

# Anais do Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão do Campus Central (EEPEX)

V. 2, 2024

ISSN

# ANAIIS

## CET-UEG/EEPEX

**Campus Central**  
de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Henrique Santillo



Universidade  
**Estadual de Goiás**

# X EEPEX 2024

Anais do Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão do Campus Central  
21 | 22 de maio - V. 2, 2024

Tema

**O FUTURO DO TRABALHO  
O TRABALHO DO FUTURO**

**Campus Central**  
de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Henrique Santillo



Universidade  
**Estadual de Goiás**

**Universidade Estadual de Goiás (UEG)**

Câmpus Central de Ciências Exatas e  
Tecnológicas - CET - Henrique Santillo -  
Sede Anápolis

Endereço: BR-153, nº 3105, Fazenda Barreiro do  
Meio, Anápolis - GO, CEP: 75132-903

REALIZAÇÃO:

**Campus Central**  
de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Henrique Santillo



Universidade  
**Estadual de Goiás**

Catálogo na publicação  
Universidade Estadual de Goiás  
Biblioteca do Câmpus Central – Sede: Anápolis – CET

E56 Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão: o futuro do trabalho : o trabalho do futuro (10. : 2024 : Anápolis, GO).  
O futuro do trabalho : o trabalho do futuro: anais do X Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão, 21 a 22 maio 2024 [Recurso eletrônico] / comissão organizadora dos anais Ana Paula de Almeida Saraiva Magalhães, Adriano Roberto Vieira de Sousa, Elton Fialho dos Reis, Héli da Ferreira da Cunha, Luciana Machado Ramos, Pedro Henrique Máximo Pereira, Viviane Gomes Bonifacio – Anápolis – GO : Câmpus Central - Sede: Anápolis – CET, Universidade Estadual de Goiás : Anápolis, 2024.

439 p.

ISSN

1. Ciências. 2. Ensino pesquisa e extensão. Saraiva, Ana Paula de Almeida I. Sousa, Adriano Roberto Vieira de II. Reis, Elton Fialho dos. III. Cunha, Héli da Ferreira da. IV. Ramos, Luciana Machado. V. Pereira, Pedro Henrique Máximo. IV. Bonifacio, Viviane Gomes. V. Título.

CDU: 001

# EXPEDIENTE

## Comissão Organizadora

Ana Paula de Almeida Saraiva Magalhães  
Adriano Roberto Vieira de Sousa  
Elton Fialho dos Reis  
Gabriel Victor de Castro Chaveiro  
Hélida Ferreira da Cunha  
Larissa de Oliveira Costa Borges  
Luciana Machado Ramos  
Pedro Henrique Máximo Pereira  
Viviane Gomes Bonifacio

## Pareceristas ad hoc

Adriano de Melo Ferreira  
Cristiane Maria Ascari Morgado  
Diego Palmiro Ramirez Ascheri  
Flávia Melo Rodrigues  
Gisele Carneiro da Silva Teixeira  
Hélida Ferreira da Cunha  
Itamar Rosa Teixeira  
Juliano Rodrigues da Silva  
Luciana Damacena Silva  
Luciana Machado Ramos  
Luciane Madureira de Almeida  
Luciano Ribeiro  
Maísa Borges Costa  
Milena d' Ayala Valva  
Odália Bispo de Souza  
Pedro Henrique Máximo Pereira  
Renata Gonçalves Lacerda Oliveira  
Renato Rosseto  
Rosalina Maria de Lima Leite do Nascimento  
Sandra Catharinne Pantaleão Resende

## Avaliadores/as dos pôsteres

Ailson Da Silva Fernandes  
Amanda Sueli Madeira Pereira  
Ana Clara Maciel David  
Andressa Laís Caldeira de Souza  
Bárbara Glenda Castro Chaves  
Elisa Parreira Darim  
Elisabete Tomomi Kowata  
Eulina Fernandes Damião  
Felipe Esteves Pinto  
Gabriel Ângelo Marques Diniz Paula  
Gabriel de Siqueira Silva

Glennya Rodrigues Carvalho  
Guilherme Luiz Rissate  
Gustavo Boni Minetto  
Hudieyllen Alves Moreira  
Jamira Dias Rocha  
Jessica Silva dos Reis  
Jheniffer pires de Araújo  
Junilson Augusto de Paula Silva  
Leonardo Gomes Costa  
Lis Raquel Silva do Nascimento  
Lucas Matheus Rodrigues Pereira  
Marco Aurélio Batista  
Matheus dos Santos Lima  
Nathan Mickael de Bessa Cunha  
Samarina de Jesus Rodrigues Barreto  
Talassa Patriota da Rocha  
Tamires Ester Peixoto Bravo  
Taniele da Silva Brito  
Waleska Arcanjo

## Monitores/as

Amanda Ferreira de Oliveira  
Amanda Pereira Moraes  
Anna Laura Marra  
Bruna Luiza Duarte Peixoto  
Daniela Martins Figueira  
Davi Faria Gonçalves  
Eduarda Duarte de Souza  
Eduardo de Moraes  
Emilly Soares de Araujo Adorno Silva  
Erik de Sousa Mota  
Gustavo Hamú  
Isadora Aquino Silva  
João Gabriel Rodrigues Maia  
José Wilmar de Alcântara Louredo  
Larissa de Freitas Silva  
Letícia Moreira Carrijo  
Maria Clara Gomes Barros  
Maria Eduarda Garcia Gonçalves  
Marina de Andrade  
Milena Maria Tavares Oliveira  
Milena Oliveira Guimarães  
Ruth Juliana Oliveira da Silva  
Sara Vitória da Silva  
Vanessa Rodrigues Miranda

# MEMÓRIA DA PROGRAMAÇÃO

## TERÇA-FEIRA 21 | 05 | 2024

### 8h

Recepção e Montagem das Exposições

### 9h

Abertura

### 10h-12h

Mesa-redonda

(Cursos de Licenciatura e Química Industrial)

CRBio | CFBio | CRQ-12 | SBEM-GO | CEE-GO

CFBio: Dra. Mariana Pires Telles/ UFG e PUC

CRBio: Dra. Thaís Guimarães de Castro

SBEM-GO: Dr. Wellington Lima Cedro/ UFG

CRQ-12: Dr. José Daniel Ribeiro de Campos

### 12h-14h

Almoço

Palco Aberto

Encontro Com Egressos

### 14h-15h

Mesa-redonda

(Cursos de Farmácia e Química Licenciatura)

CRQ-12 | CRF-GO

CRF-GO: Me. Daniel Jesus de Paula

CRQ-12: Dr. José Daniel Ribeiro de Campos

### 15h-16h

Mesa-redonda

(Cursos de Engenharia e Arquitetura)

CREA-GO | CAU-GO

CREA-GO: Eng. Agr. Rangel Alves de Castro

CAU-GO: Arq.Urb. Camila Dias e Santos

### 16h-18h

Palestra - Filosofia do Rock

SEDUC: Prof. Luiz Antônio de Sá

### 19h-21h

Mesa-redonda

(Cursos de Física e Sistemas de Informação)

SBF-GO | SBC-GO

SBC-GO: Dr. Sérgio Teixeira Carvalho / UFG

SBF-GO: Dr. Domingos Lopes da Silva Junior/ UFCat

## QUARTA-FEIRA 22 | 05 | 2024

### 8h-12h

Visitas Técnicas

Oficina de Focaccia

### 10h

Teatro

### 11h-14h

Palco Aberto

### 12h-14h

Almoço

Encontro Com Egressos

### 14h-15h

Palestra de Encerramento

OAB-GO | TRT18

OAB-GO: Dr. José Humberto Abrão Meireles  
Presidente da Comissão de Direito do Trabalho

TRT18: Dr. Rodrigo Dias - Juiz do Trabalho

### 15h-16h

Premiações e Encerramento

## AVALIAÇÃO DE PÔSTERES

## TERÇA-FEIRA 21 | 05 | 2024

### 11h-12h

Avaliações dos Trabalhos dos cursos de Graduação das Áreas de Ciências Biológicas, Exatas e da Terra

### 13h-14h

Avaliações dos Trabalhos dos cursos de Graduação das Áreas de Ciências Agrárias, Sociais Aplicadas, Interdisciplinar e Saúde

## QUARTA-FEIRA 22 | 05 | 2024

### 10h-12h

Avaliações dos Trabalhos dos cursos de Pós-Graduação

# SUMÁRIO

## ENSINO

1. Química das Cores: Experimentação e Integração dos Três Níveis de Conhecimento na Educação Básica 011
2. RESQUÍCIOS DE UM MODERNISMO LATENTE: A VILA DE FURNAS DE ITUMBIARA-GO 015
3. UM BREVE ESTUDO SOBRE O TEMA CERRADO E SEUS DESDOBRAMENTOS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS 019
4. JOGOS ESTRATÉGICOS NO ENSINO INCLUSIVO DE MATEMÁTICA 023
5. O uso das pipas no ensino da matemática uma experiência da residência pedagógica 027
6. PANORAMA DA PRODUÇÃO DE MATERIAIS COMPLEMENTARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA 031
7. De quem são os ovos na folha da couve? Sequência de Ensino Investigativa na Educação Infantil 035
8. UTOPIA E ENSINO: TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE PROJETO ARQUITETÔNICO EM PREEXISTÊNCIAS 039
9. Conceitos Históricos na História Ensinada: uma “luta contra moinhos de vento”? 042
10. A BARATA DIZ QUE TEM IMPORTÂNCIA NA NATUREZA 046
11. OURI: UMA FORMA LÚDICA DE DESENVOLVER PENSAMENTO MATEMÁTICO EM SALA DE AULA 050
12. A Interdisciplinaridade e Colaboração Horizontal na Formação de Arquitetos e Urbanistas na UEG 053
13. O ESCAPE ROOM “MISTERIO NO LABORATORIO” COMO JOGO PEDAGOGICO 057
14. Explorando a Geometria: O uso do vídeo como recurso didático na área do círculo e no comprimento de sua circunferência! 061
15. GESTÃO LABORATORIAL NO CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA 065
16. Química das Cores: Estratégias de Ensino na Educação Inclusiva 068
17. RELATO DE EXPERIÊNCIA: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL NO PIBID – UMA JORNADA NA CONSTRUÇÃO DE PLANEJAMENTO DE AULAS EFICIENTES 072
18. DESENVOLVIMENTO DE GOMAS COM PRINCÍPIO ATIVO IBUPROFENO PARA O PÚBLICO INFANTIL 077
19. EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA E O PIBID: USO DO INSTAGRAM NO ENSINO DE BIOLOGIA 080
20. PROJETO DENGUE E O PIBID: CONHECER PARA SE PROTEGER 085

## PESQUISA

21. O CAPÍTULO NÃO ESCRITO NA HISTÓRIA DA ARQUITETURA MODERNA LIDO EM VOZ ALTA PELO CINEMA: O FILME ZONA DE INTERESSE (2023) 090
22. Ecossistemas Aquáticos sob Pressão: Análise da Composição de Peixes em Diferentes Condições de Habitat no Cerrado 094
23. A ATUAÇÃO DO ARQUITETO FRITZ ERTL NA CONCEPÇÃO DE BIRKENAU (AUSCHWITZ-II) E A EXPRESSÃO DO MODERNISMO REACIONÁRIO 098
24. PERFIL DA FORMAÇÃO DE BIOFILME DE *Streptococcus mutans* ISOLADOS DA CAVIDADE BUCAL EM ESCOVAS DENTAIS 102
25. IMAGENS DA CATÁSTROFE NARRATIVAS VISUAIS DE AUSCHWITZ-BIRKENAU NAS FOTOGRAFIAS DE BERNHARD WALTER E WILHELM BRASSE 107
26. FLORA MELITÓFILA DA TRILHA DO TATU E O PAPEL DAS ABELHAS NA POLINIZAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS PARA A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA 111

# SUMÁRIO

27. Ainda Jane Jacobs? Entre as contradições e as fronteiras da cultura e do tempo	114
28. CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO EM FUNÇÃO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM RHIZOBIUM E EM CO-INOCULAÇÃO COM AZOSPIRILLUM	118
29. TEOR DE NITROGÊNIO FOLIAR NO FEIJOEIRO EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL À BASE DE CAMA DE FRANGO, ASSOCIADA À INOCULAÇÃO COM RHIZOBIUM TROPICI E COINOCULAÇÃO COM AZOSPIRILLUM BRASILENSE	122
30. DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DE ORGANOMINERAL A BASE DE CAMA DE FRANGO NA CULTURA DO FEIJÃO	127
31. Reação de acoplamento do tipo A3 visando a obtenção de imidazo[1,2-a]piridina	131
32. CINÉTICA DE SECAGEM DE CHIPS DE YACON EM SECADOR DE LEITO FLUIDIZADO.	135
33. Aves e onde habitam: parques urbanos	139
34. EFEITO POSITIVO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE <i>Urocloa brizantha</i> cv. PIATÃ INOCULADA COM BIOINSUMOS	143
35. ESTUDO DE SOLVATAÇÃO AQUOSA NA CIROMAZINA USANDO DINÂMICA MOLECULAR AB INITIO	147
36. Investigação das reações de condensação e policondensação entre o glicerol e os ácidos pentanóico e cítrico	151
37. RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE MISTURAS DE SOLO-CIMENTO COM NANOPARTÍCULAS PARA UTILIZAÇÃO EM ALVENARIA	155
38. Diversidade da brioflora de um fragmento de Mata de Galeria da Reserva Ecológica - UEG	159
39. OPUIQ e PUIQ na Produção de Xampu Clareador com Extrato de Cascas de Cebola	163
40. De bairro-jardim à centralidade urbana: análise da paisagem urbana do Setor Sul	166
41. Reação de Biginelli na síntese de dihidropirimidinonas cumarínicas	170
42. Efeito da eutrofização no sincronismo populacional de duas espécies de microalgas	173
43. FORMAÇÃO DE BIOFILME DE LEVEDURAS ISOLADAS DE CRIANÇAS HOSPITALIZADAS COM INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS VIRAIS EM GOIÂNIA-GO EM 2021	177
44. Operações Realizadas Pela Polícia Federal Contra o Tráfico de Animais Silvestres	181
45. Estudo bibliométrico da produção internacional no campo de Sistemas de Informação da área da Computação no período de 2014 a 2023.	184
46. QUALIDADE DE SEMENTE EM FUNÇÃO DA FORMA DE APLICAÇÃO DE INOCULANTE NA CULTURA DO FEIJÃO	188
47. DEFINIÇÃO DE ZONAS DE MANEJO POR MEIO DE ÍNDICES VEGETATIVOS E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA	192
48. Identificação de isolados fúngicos com potencial para biodegradação de pesticidas	196
49. SEGREGAÇÃO DE NICHOS TRÓFICOS ENTRE PEIXES CHARACIDAE EM RIACHOS DO CERRADO	199
50. Sensibilidade de <i>Cornitermes</i> ao Roundup	203
51. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS ATRAVÉS DO USO DE DIFERENTES MÉTODOS DE AMOSTRAGEM INDEFORMADA EM SOLOS	207
52. Acesso Democrático ao Ensino Superior: Um panorama da distribuição do curso de Ciências Biológicas no Estado de Goiás	211
53. Influência de um pesticida a base de fluopiram nas atividades enzimáticas do solo	215
54. Cidades globais e arquitetura do espetáculo: concursos, estratégias midiáticas em Paris e Berlim no limiar do século XXI	219
55. Determinantes da Comunidade Zooplanctônica em Reservatórios da FLONA de Silvânia	223

# SUMÁRIO

56. EFEITO DA INOCULAÇÃO DE RHIZOPHAGUS INTRARADICES SOBRE PATÓGENOS DO SOLO NA CULTURA DA SOJA	227
57. Síntese e Caracterização dos Intermediários Derivados Amino-Base de Schiff. Estratégicos Ligantes Moleculares	233
58. A FOTOGRAFIA COMO CAMINHO DE ANÁLISE SITUACIONAL	237
59. O PROJETO ORIGINAL DE GOIÂNIA É RESULTADO DE UM ESFORÇO COLETIVO	241
60. MODELAGEM MATEMÁTICA DA SECAGEM DA YACON EM LEITO DE ESPUMA	245
61. Arquitetura sustentável e participativa: um estudo das obras de Francis Kéré	249
62. ANÁLISE DOS PARÂMETROS INSTRUMENTAIS DE COR DO ABACATE SUBMETIDO A TRATAMENTOS COM CLORETO DE CÁLCIO	253
63. AÇÃO FOTODINÂMICA DA CURCUMINA CONTRA BIOFILMES DE <i>Candida krusei</i> Ck7 E <i>Candida albicans</i> ATCC 10231 EM ESCOVAS DENTAIS	256
64. A ATUAÇÃO DE EMPRESAS URBANIZADORAS NA EXPANSÃO URBANA DE ANÁPOLIS	260
65. Avaliação da atividade catalítica na síntese da cumarina condensada a um núcleo de 1,4-dihidropiridina via reação multicomponente	264
66. Francis Kéré e suas obras fora do continente africano: permanência ou mudança de visão acerca do sustentável e social?	268
67. AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE CONCENTRAÇÕES AMBIENTALMENTE RELEVANTES DE CLORETO DE LÍTIO UTILIZANDO <i>Artemia salina</i>	272
68. BIOCHAR COMO SUBSTRATO PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITAIA	276
69. POTENCIAL IMPACTO NO SOLO PROMOVIDO POR TRATORES AGRÍCOLA DE DIFERENTES POTÊNCIAS E MARCAS	280
70. Áreas Verdes e Estruturação Urbana Sob os Olhos do CURA	284
71. ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DOS EXTRATOS DAS FOLHAS DE <i>Eugenia klotzschiana</i> O.BERG CONTRA LEVEDURAS DO GÊNERO CANDIDA	289
72. Síntese de carboximetilcelulose a partir de casca de soja: Estudo das propriedades reológicas	293
73. Um estudo sobre os fatores de desempenho dos acadêmicos do curso de Matemática da UEG	297
74. DETERMINAÇÃO DE ZONAS DE MANEJO POR MEIO DE MAPAS DE VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE ÍNDICES VEGETATIVOS E PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA SOJA	301
75. A sociedade brasileira pesquisa no google sobre mulheres na ciência?	305
76. Etapas de Fabricação de Extrato Aquoso Vegetal de Sementes de Abóbora: Identificação das OPUIQs e PUIQs	309
77. A Imagem da Rua Vista a Partir do Manifesto Doorn	312
78. Análises de Obras Educacionais de Francis Kéré - Identificação de Preocupações Ambientais e Sociais	316
79. Influências Arquitetônicas em Jogos Digitais	320
80. AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE FUKUI NA BUPROPIONA: EXPLORANDO A REATIVIDADE MOLECULAR E IMPLICAÇÕES NA DEGRADAÇÃO	324
81. O mito narrativo moderno e o impacto na sociedade: em foco o uso político no Cine Teatro Imperial em Anápolis	328
82. DA RUA AO HIP-HOP: UM PERCURSO DE PESQUISA SOBRE OS ESPAÇOS PÚBLICOS EM ANÁPOLIS	332
83. ACANTHACEAE NO CERRADO: POTENCIAL TERAPÊUTICO DA <i>RUPELLIA</i> sp.	336
84. O NÚMERO DE EULER	341

# SUMÁRIO

85. A MODERNIDADE EM CENA: CINE BRUNO, CINE GOIANÁS E CINE VERA CRUZ, E AS SALAS DE CINEMA DE RUA EM ANÁPOLIS	343
86. Avaliação da toxicidade de Flumioxazina (Sumisoya®) em Allium cepa.	347
87. FORMAS DE APLICAÇÃO DE INOCULANTE NA CULTURA DE FEIJÃO	351
88. Síntese de Derivados de 1,3-Oxazolidinas via Reação Multicomponente	354
89. EFEITO DA SOLVATAÇÃO COM ÁGUA SOBRE OS PARÂMETROS GEOMÉTRICOS E ELETRÔNICOS DA CARAMBOXINA USANDO DINÂMICA MOLECULAR DE CAR-PARRINELLO	358
90. O impacto do descarte indiscriminado de antibióticos para a Saúde Única	362
91. ESTRUTURAÇÃO DO LABORATÓRIO DE PALEOBIOLOGIA E GEOLOGIA DA UEG: CATALOGAÇÃO, TOMBAMENTO E INVENTÁRIO DO ACERVO E DAS COLEÇÕES DIDÁTICAS, CIENTÍFICAS E EXPOSITIVAS COM ÊNFASE NO GÊNERO DASTILBE (TELEOSTEI: GONORYNCHIFORMES)	366
92. DESENVOLVIMENTO FARMACOTÉCNICO DE GEL COM TINTURA DE <i>Lychnophora ericoides</i> Mart. (Arnica-do-cerrado) COM ADIÇÃO DE SALICILATO DE METILA	369
93. Características bioquímicas do óleo de coco e suas possibilidades de aplicação para prevenção de doenças	373
94. Desenvolvimento Farmacêutico do Dramin B6 com Cafeína: Uma abordagem promissora para a redução da sonolência	375
95. Produto inovador: Reformulação do Neosoro (Cloridrato de Nafazolina 0,5mg/mL)	379

## EXTENSÃO

96. INFLUÊNCIA DE DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DE ORGANOMINERAL A BASE DE CAMA DE FRANGO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO	383
97. ATELIÊS LITERÁRIOS: OFICINAS DE LEITURA E FRUIÇÃO DE LITERATURA E ARTES	387
98. OFICINA EXPERIMENTAL INTRODUTÓRIA PRISMAQGIS	390
99. RECICLA UEG: Sustentabilidade em Foco na Extensão Universitária da UEG	394
100. Você Responde!	398
101. DETERMINAÇÃO DE NITROGÊNIO E CARBONATO EM AMOSTRAS COMERCIAIS POR SISTEMA EM FLUXO, EMPREGANDO POTENCIOMETRIA DIRETA COM ELETRODO COMPOSTO	401
102. ROTA DE SUSTENTABILIDADE: REFLEXÕES PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA NO ENSINO BÁSICO	406
103. HUMANIZAÇÃO PELA ARTE E LITERATURA: IMPRESSIONISMO E HAIKAI EM EXPERIÊNCIAS ESTÉTICAS	410
104. DIREITO À CIDADE: INCLUSÃO SOCIAL E CIDADANIA	413
105. SARAU LITERÁRIO: EXPLORANDO VIVÊNCIAS EM LITERATURA E ARTES	417
106. Ensinando Cariotipagem: Uma experiência de Extensão Universitária Para Alunos Do Ensino Médio	420
107. Quimemória	424
108. LUZ! CÂMERA! EXTENSÃO!	427
109. Comparativo da produtividade pesqueira nos anos de 2012, 2017 e 2022 em Porto Alegre do Norte-MT	430
110. IMPORTÂNCIA DA MELHOR HISTÓRIA MEDICAMENTOSA POSSÍVEL E CONCILIAÇÃO PARA OTIMIZAÇÃO DA FARMACOTERAPIA EM IDOSOS.	435

**ENSINO.PESQUISA.EXTENSÃO**

## Química das Cores: Experimentação e Integração dos Três Níveis de Conhecimento na Educação Básica

**Sara Antonia da Silva Dutra**, graduando em Química, UEG/CET, saraasdut@gmail.com  
**Thallis Luan Severo Cardoso**, graduando em Química, UEG/CET, thallisluansevero12@gmail.com  
**Virginia Alves Ferreira**, Licenciado em Química, CEPI JLA, viqui081@gmail.com  
**Níliá Oliveira Santos Lacerda**, doutora, UEG/CET, nilia.lacerda@ueg.br

**Resumo:** O objetivo geral desta pesquisa é compreender como a experimentação, por meio dos três níveis de conhecimento, pode influenciar o processo de aprendizagem dos estudantes na Educação Básica, a partir de um projeto temático dentro de uma disciplina eletiva. Na metodologia do trabalho utilizamos os três níveis de conhecimento químico: a) fenomenológico; b) teórico; c) representacional. Na metodologia da pesquisa, os participantes responderam a um questionário, composto por 2 perguntas abertas e 1 pergunta fechada. Com ele evidenciamos algumas percepções dos estudantes em relação à integração dos conteúdos teóricos e experimentais.

**Palavras-chave:** Cores, corantes, experimentos, três níveis de conhecimento.

### INTRODUÇÃO

A experimentação no ensino de Química é uma estratégia dinâmica que gera questionamentos, e discussões na busca por explicações para os fenômenos observados. (Silva e Machado, 2008). De acordo com Silva, Machado e Tunes (2010) A experimentação no ensino é uma atividade importante para a conexão entre fenômenos e teorias. Ela não concretiza a teoria, mas promove o desenvolvimento do pensamento e a formação de hipóteses.

No entanto, Galiuzzi e Gonçalves (2004) enfatizam que a experimentação não deve ser apenas um procedimento técnico mecânico, mas sim uma abordagem investigativa que contribua para a construção do conhecimento científico pelos estudantes. Dessa forma os educadores buscam evitar abordagens descontextualizadas dos conteúdos. (Galiuzzi e Gonçalves, 2004)

Nesse sentido, a temática das cores, como ressaltado por Kraisig (2016), é relevante no ensino, uma vez que as cores estão presentes em muitos objetos cotidianos, influenciadas por corantes encontrados em alimentos, objetos e tecidos. Portanto, um projeto sobre cores não apenas enriquece o aprendizado dos estudantes, mas também promove atividades experimentais que incentivam a participação ativa e a compreensão de conteúdos científicos contextualizados. Dessa maneira surge o seguinte problema de pesquisa. "Como a experimentação e a integração dos três níveis de conhecimento podem influenciar o processo de aprendizagem dos estudantes da Educação Básica por meio da temática química das cores?"

A utilização de experimentos na temática química das cores pode ser uma excelente abordagem para a educação básica, os estudantes podem extrair corantes naturais, compreender os conceitos aditivos das cores, explorar o espectro eletromagnético, além de entender os princípios da teoria das cores e do Disco de Newton. Com isso o objetivo desta pesquisa, é compreender como a experimentação, por meio dos três níveis de conhecimento, pode influenciar o processo de aprendizagem dos estudantes na Educação Básica, a partir de um projeto temático dentro de uma disciplina eletiva.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Este projeto foi desenvolvido no estágio supervisionado III por dois estagiários do curso de Química Licenciatura da UEG. E se desenvolveu dentro da disciplina eletiva "Química das Cores", com 10 estudantes do ensino médio de uma escola pública em Anápolis, Goiás, Originalmente planejado para 15 encontros, no entanto este recorte abrange os seis primeiros encontros que seguiu como metodologia do trabalho os três níveis de conhecimento químico de Johnstone (1982): fenomenológico, teórico e representacional.

Essa abordagem permitiu explorar desde a compreensão macroscópica da matéria até o uso de representações simbólicas como fórmulas e equações, para integrar diferentes formas de aprendizagem em Química (MACHADO, 2014).

O projeto proposto abordou três conteúdos principais: Pigmentos, História e curiosidades da química das cores, e a teoria das cores e disco de Newton. Abordamos os aspectos fenomenológicos ao introduzir questões contextualizadas relacionadas ao tema proposto, para incentivar os estudantes a observarem detalhadamente os aspectos macroscópicos da matéria. No segundo nível, utilizamos slides e vídeos para apresentar a teoria e os aspectos submicroscópicos da matéria. Por fim, no nível representacional, realizamos experimentos e atividades práticas que representaram os conceitos discutidos nas aulas anteriores.

Na metodologia da pesquisa, os participantes responderam a um questionário, composto por 2 perguntas abertas e 1 perguntas fechadas. A análise desses dados busca investigar a abordagem utilizada no projeto Química das Cores. As respostas foram analisadas de forma qualitativa, com intuito de buscar padrões que evidenciam a eficácia da metodologia de ensino, e os desafios enfrentados e sugestões para aprimorar as práticas experimentais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os temas a seguir foram abordados em diferentes níveis de conhecimento: fenomenológico, teórico e representacional.

### A) Pigmentos

Esse conteúdo foi dividido em dois encontros. No primeiro, iniciamos com a problematização inicial com cesto de frutas e questões problematizadoras tais como “Vocês acreditam que as cores presentes podem ter influência nas propriedades nutricionais destes alimentos?”. Além disso, os estudantes realizaram o corte dessas frutas e as adicionaram em um becker com diferentes solventes, para observar os corantes presentes. Dessa forma, exploramos o nível fenomenológico do conhecimento. No nível teórico, utilizamos slides para destacar os pigmentos como clorofila, antocianinas e carotenóides, a fim de relacionar aos aspectos submicroscópicos do conhecimento. No segundo encontro, os estudantes realizaram a extração dos pigmentos da clorofila com a couve e realizaram cromatografia em papel (imagem 1), essa atividade está inserida no nível representacional do conhecimento.

Imagem 1: Extração de clorofila e cromatografia em papel



Fonte: Autores, 2024

### B) História e curiosidades sobre a química das cores

Essa aula, foi dividida em dois encontros, no primeiro, utilizamos perguntas sobre fenômenos naturais como “por que o céu é azul?”, por que as folhas mudam de cor no outono? para introduzir o nível macroscópico em seguida, empregamos recursos visuais como slides e vídeos, ao abordar cores primárias, secundárias e terciárias e a mistura aditiva de cores e os cones presentes na retina humana para discutir aspectos submicroscópicos do conhecimento. Para consolidar o aprendizado, para promover uma dinâmica digital no Kahoot. No segundo encontro, os estudantes criaram flashcards sobre círculos cromáticos (imagem 2), o que estimula o nível representacional do conhecimento.

Imagem 2: círculos cromáticos



Fonte: Autores, 2024

### C) Disco de Newton

Iniciamos a aula com questionamentos sobre o arco-íris, como “O que é arco-íris?” e “Como ele se forma?”, para conectar com o nível macroscópico do conhecimento. Em seguida, apresentamos informações sobre Newton e suas contribuições para a ciência, ao incluir sua teoria das cores e abordar o disco de Newton, para introduzir assim o nível submicroscópico. Para encerrar, os estudantes realizaram a prática ao confeccionar o disco de Newton (imagem 3), e fortalecer o aspecto representacional do aprendizado.”

Imagem 3: Disco de Newton



Fonte: Autores, 2024

Para verificar a satisfação dos estudantes com as metodologias de ensino adotadas ao conduzir um questionário, pois esse busca fornecer uma perspectiva em relação a aprendizagem dos estudantes os dados obtidos é constituído das seguintes perguntas presente no (Quadro 1).

Quadro 1- Questionário

1. Como você avalia a abordagem no projeto “Química das cores” em relação à integração dos conteúdos teóricos e práticos?
2. Quais foram os aspectos mais significativos em sua aprendizagem durante os encontros do projeto? Explique
3. Qual foi o principal desafio que você enfrentou ao participar do projeto?
  - A. Entender os conceitos teóricos
  - B. Realizar as atividades práticas
  - C. Relacionar a teoria com a prática
  - D. Outro (especificar)

Fonte: Autores, 2024

A questão 1 teve como objetivo avaliar a percepção dos estudantes sobre a eficácia da abordagem utilizada no projeto, ao integrar os conteúdos teóricos e experimentais ao analisar as respostas dos estudantes **E1**: *De maneira muito boa, pois nesse projeto eu adquiri muito conhecimento em relação às cores é a química presente nela.* **E2**: *Muito bom, as explicações são bem específicas, consegui compreender os conceitos de forma mais detalhada.* As respostas dadas pelos estudantes **E1** e **E2** fortalecem a proposta de Silva, Machado e Tunes (2010) de que a capacidade das teorias de generalizar e prever confere à experimentação um caráter investigativo. Além disso, sugere uma conexão positiva com a abordagem de Galiazzi e Gonçalves (2004), que enfatizam a importância de uma abordagem investigativa na construção do conhecimento científico pelos estudantes.

A questão 2 teve como objetivo identificar os aspectos mais significativos da aprendizagem dos estudantes durante os encontros do projeto entre as respostas obtidas, destaca-se as do **E3**: As aulas práticas, pois conseguimos utilizar os conceitos das aulas teóricas. **E4**: Através das aulas teóricas e práticas, pois tudo que foi abordado na teoria foi comprovado na prática.

As respostas dos estudantes **E3** e **E4** destacam a importância tanto das aulas práticas quanto das aulas teóricas na aprendizagem durante os encontros do projeto. Os autores Silva e Machado (2008), Silva, Machado e Tunes (2010) e Galiazzi e Gonçalves (2004) enfatizam que por meio das aulas experimentais os estudantes podem não apenas entender os conceitos de forma abstrata, mas também em situações reais.

A questão 3 teve como objetivo analisar as áreas que podem requerer mais atenção do projeto, quatro dos cinco estudantes que responderam o questionário marcaram a alternativa A) relacionar a teoria com a prática é 1 estudante marcou a alternativa D) outros e não especificou. Esses resultados sugerem que os estudantes ainda encontram dificuldades ao transitar entre os diversos níveis de conhecimento químico, o que ressalta a necessidade de pesquisas futuras com uma abordagem mais integrada e focada na conexão entre teoria e prática. Conforme enfatizado por Melo (2016) que embora a linguagem química pareça simples e fácil para educadores, os estudantes ainda enfrentam dificuldades em transitar entre os níveis de conhecimento, devido à sua complexidade. Portanto, é necessário continuar a promover a discussão dos três níveis de conhecimento químico, e utilizar estratégias demonstrativas e investigativas adequadas ao contexto.

## CONSIDERAÇÕES

As atividades planejadas no projeto oferecem aos estudantes da Educação Básica oportunidades para aprenderem por meio da experimentação e da contextualização. No entanto, os estudantes enfrentam desafios ao fazer a transição do nível fenomenológico para o nível teórico. A continuidade dos trabalhos que abordam essa perspectiva indica o reconhecimento da importância de superar as dificuldades dos estudantes na compreensão da natureza submicroscópica. Isso demonstra o compromisso em aprimorar o ensino e proporcionar uma aprendizagem mais eficaz ao integrar estratégias pedagógicas que auxiliem os estudantes a compreenderem conceitos científicos.

## REFERÊNCIAS

CARMINATTI, Bruna. A construção da interdisciplinaridade a partir dos saberes docentes nas ciências naturais: a realidade de duas escolas públicas do norte do Rio Grande do Sul. 2015. Disponível em: [A construção da interdisciplinaridade a partir dos saberes docentes nas ciências naturais : a realidade de duas escolas públicas do norte do Rio Grande do Sul \(ufrgs.br\)](#)

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química nova**, v. 27, p. 326-331, 2004. Disponível em: [SciELO - Brasil - A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química](#)

KRAISIG, Ângela Renata et al. A temática cores no ensino de Química. 2016. Disponível em: [A temática cores no ensino de química | Manancial - Repositório Digital da UFSM](#)

MELO, Mayara Soares de. A transição entre os níveis: macroscópico, submicroscópico e representacional: uma proposta metodológica. 2016. Disponível em: [Repositório Institucional da UnB: A transição entre os níveis : macroscópico, submicroscópico e representacional : uma proposta metodológica](#)

SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos; um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 02, p. 233-249, 2008.

SILVA, Roberto Ribeiro da; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; TUNES, Elizabeth. Experimentar sem medo de errar. **Ensino de Química em foco**, v. 1, p. 232-260, 2010.

# RESQUÍCIOS DE UM MODERNISMO LATENTE: A VILA DE FURNAS DE ITUMBIARA-GO

**Nycolle de Paula Borges**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Goiás, nycolledepaula@gmail.com

**Alexandre Ribeiro Gonçalves**, Doutor, Universidade Estadual de Goiás, alexrgon@gmail.com

## Resumo:

A Vila de Furnas – oriunda do projeto da Usina Hidrelétrica de Itumbiara, Goiás – carrega consigo o registro da produção modernista da década de 1960, bem como os impulsos desenvolvimentistas da Marcha para o Oeste. Responsável por importantes mudanças na cidade, a Vila sofre processos intensos de degradação, provenientes da alienação da população sobre discussões estéticas e arquitetônicas. Este trabalho objetiva dar luz à discussão, se aproximando de um manifesto que denuncia a destruição de um conjunto importante para a memória coletiva, e ainda indica medidas que seriam capazes de atenuar a situação.

**Palavras-chave:** Itumbiara; Furnas; modernismo; patrimônio; vila.

## INTRODUÇÃO

Itumbiara - do tupi-guarani, Caminho da Cachoeira – é uma cidade de fronteira entre o estado de Goiás e Minas Gerais, hoje com 107.970 habitantes (IBGE, 2022). Seu sítio geográfico foi altamente propício para a consolidação da Marcha para o Oeste, sendo o portal de entrada do projeto de modernização do centro do país. A concretização do desenvolvimentismo na cidade foi marcada pela construção da maior usina hidrelétrica do sistema Furnas no Rio Paranaíba, juntamente com uma vila operária, que foi responsável por significativas mudanças na dinâmica urbana da cidade (REIS; PANTALEÃO, 2014). O controle do volume do rio pela barragem permitiu que a cidade construísse um parque linear na sua orla (parque Beira Rio), que viria a se tornar o espaço público mais importante de Itumbiara. A Vila trouxe consigo equipamentos importantes que, a partir de 1998, passaram a ser propriedade do próprio município, sendo eles o aeroporto, ambulatório, creche, hotel (atual prefeitura), clube recreativo e casa de visitação. Contudo, nem a importância histórica para a cidade, tampouco a qualidade arquitetônica das moradias e dos edifícios modernistas da Vila foram capazes de impedir o amplo processo de degradação e descaracterização do conjunto a partir dos anos 2000 – processo que inclusive perdura até os dias atuais.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

O processo de investigação acerca do tema se pautou em pesquisas bibliográficas, sobretudo em trabalhos que já abordaram parte do tema, como Maria Eliza Alves Guerra (2008), Mônica Otero de Melo dos Reis e Sandra Catharine Pantaleão (2014). A primeira construiu uma tese de doutorado em Geografia que ensaia sobre as vilas operadoras de Furnas, em um recorte que abrange as bacias dos rios Grande e Paranaíba, exercendo uma análise dos conjuntos desde sua concepção até o estado atual. A autora tem como foco os traçados urbanos e contexto geográfico da vila, abordando de forma mais concisa os aspectos arquitetônicos. Reis e Pantaleão (2014) por sua vez elaboram um artigo sobre as dinâmicas espaciais de crescimento de cidades médias urbanas, entre elas Itumbiara. As autoras partem de uma perspectiva de análise morfológica das cidades para entender como cada processo econômico e/ou político influenciou na mancha urbana; dentre uma dessas análises está a Vila de Furnas de Itumbiara. A pertinência teórica do tema também implicou na utilização de teóricos essenciais na discussão acerca do homem moderno, como Habermas e o texto “A Modernidade: um projeto inacabado” (1992).

O presente trabalho trata-se de um processo de coleta de dados em produções acadêmicas, registros históricos – seja por meio de documentos, livros, fotos, dentre outros – e relatos

orais. O contato com o objeto se deu também por meio de visitas de campo, que incluíram levantamento fotográfico.

## RESULTADOS

A Vila de Furnas, construída para abrigar 193 residências de operários e engenheiros contratados para a execução da Usina Hidrelétrica, alterou a paisagem e mancha urbana da cidade ao consolidar uma ocupação ao sul do centro. Para tanto, a empresa transferiu a Ponte Affonso Penna para que a ligação de Itumbiara com Minas Gerais ocorresse na entrada da Vila. A ponte em questão foi tombada como patrimônio histórico nacional pelo IPHAN em 2012, sendo provavelmente a primeira ponte pênsil do Brasil. Fruto de um plano de grandes metas desenvolvimentistas para o país, sobretudo no que tange a ampliação da produção de energia elétrica (GUERRA, 2014), estima-se que o projeto da vila residencial e da própria hidrelétrica de Itumbiara tenham sido realizados no final da década de 1960, uma vez que sua construção se iniciou em 1974. De acordo com Guerra (2014), “os projetos para a usina foram desenvolvidos pela CIE - Companhia Internacional de Engenharia associada à Companhia Morrison-Knudsen de Engenharia em 1973 e a construção ficou a cargo da Construtora Mendes Junior”, não apresentando uma autoria oficial dos projetos arquitetônicos e urbanísticos. Contudo, sabe-se que o paisagista Fernando Chacel foi o responsável pelos projetos paisagísticos do entorno da usina e da arborização da vila, construção da praça, dos jardins da casa de visitação e do hotel. Em fevereiro de 1989, o ex-ditador paraguaio Alfredo Stroessner foi deposto do poder após 35 anos de governo autoritário, com números assustadores de civis torturados, presos e perseguidos, além de casos de pedofilia praticados pelo mesmo (CARLOS, 2006). Após sua queda do poder, Stroessner pediu asilo político no Brasil, e num primeiro momento ficou abrigado na Casa de Visitação de Furnas, em Itumbiara, sob a segurança de soldados do exército brasileiro (O LIBERAL, 1989). No período, a casa se tornou um polo atrativo para a imprensa, que tentava a todo custo obter entrevistas do ditador, e também para a população, que se alternava entre curiosos e manifestantes que protestavam contra ou a favor da estadia do paraguaio no país.



Figura 01: Habitação operária da Vila de Furnas.

Fonte: <https://acervofurnas.com.br/acervo/119132/vila-residencial-da-uhe-de-itumbiara>



Figura 02: Hotel da Vila de Furnas.

Fonte: <https://acervofurnas.com.br/acervo/119132/vila-residencial-da-uhe-de-itumbiara>

## DISCUSSÃO

A fragilidade da formação estética, arquitetônica e patrimonial da população brasileira pode ser apontada como um dos motores que alavancaram o processo intenso de degradação e descaracterização do conjunto da vila, que se iniciou em 1998, quando esta deixou de ser responsabilidade de Furnas: as casas puderam ser compradas pelos moradores e os equipamentos foram doados ao município. A especulação imobiliária viu na vila uma oportunidade de inflacionar o bairro, uma vez que o potencial construtivo dos terrenos de cerca de 1300 m<sup>2</sup> de área era enorme, e o único empecilho para que uma casa aos moldes da classe média fosse construída era a pequena habitação modernista. Assim, inúmeras casas originais foram demolidas ou completamente modificadas. O mesmo aconteceu com os equipamentos: o antigo Hotel foi doado primeiramente por Furnas para o Governo Estadual, com a premissa de que o edifício abrigasse o campus da Universidade Estadual de Goiás, o que por motivos políticos não foi cumprido, acarretando no abandono do prédio, que depois de anos foi reformado para abrigar a Prefeitura de Itumbiara; porém sua concepção original foi completamente deturpada: placas de ACM passaram a cobrir os tijolos maciços, guarda-corpos de vidro substituíram os elementos vazados e parte do majestoso paisagismo deu lugar a uma rampa de acesso. A Casa de Visitação é o único edifício do conjunto com caráter eclético, com um extenso alpendre ritmado por arcos que compõem a fachada. A condição que Furnas impôs à Casa era que a mesma se tornasse a Casa da Cultura, abrigando um museu e oficinas artísticas – condição que foi respeitada até meados de 2010, pois após o período, a casa ficou abandonada e em avançado processo de degradação. De todos os edifícios, a Casa de Visitação é a única tombada, processo realizado pela esfera municipal em outubro de 2023. O processo contraditório de uma cidade que se formou essencialmente a partir de um projeto de modernização e que ainda assim recusou de maneira expressiva a estética modernista pode ser explicada por analogia à tese sobre os neo-conservadores de Habermas (1992), onde estes indivíduos glorificam o desenvolvimento da técnica e ciência moderna, mas “preconizam uma política que desmantele as forças explosivas da modernidade cultural”. A escolha consciente - tanto da população quanto do poder municipal – de não preservar mostram o desconhecimento e/ou negação do valor da Vila para a história coletiva. Desse modo, é inevitável que a cidade se desenvolva sem o conhecimento de sua própria tradição. A política de deixar a Casa da Cultura à mercê do tempo sem uma intervenção que vá além da simples restauração gera um processo cíclico de abandono e desuso, que poderia ser evitado com a implantação de um anexo contemporâneo que permeasse tanto a Casa quanto o edifício da prefeitura, formando um complexo cultural, que seria capaz de, simultaneamente, sanar as necessidades culturais da cidade e dar vida ao patrimônio esquecido.



Figura 03: Prefeitura de Itumbiara (antigo Hotel da Vila de Furnas).

Fonte: <http://nilsonfreirenews.blogspot.com/2020/08/as-dez-maravilhas-de-itumbiara-nona-os.html>

## CONCLUSÕES

A partir da discussão, é evidente a relevância da educação estética da população, para que esta não se aliene, enquanto apenas agentes específicos detenham a visão crítica. No caso de Itumbiara, é urgente que o poder público retome as atividades da Casa da Cultura, se aproveitando da oportunidade para conduzir sua revitalização, bem como a implantação de um edifício anexo contemporâneo que abrigue outros programas culturais, dando luz ao espaço público que a contorna, de forma a conduzir o olhar da cidade para uma memória coletiva que vale a pena ser resgatada, além de outras que possam ser criadas.

## REFERÊNCIAS

Asilo de Stroessner é quase confinamento. **O Liberal**, Belém, ano XLII, n. 22.209, 8 fev. 1989. Cidades, p. 2-2.

CARLOS, Newton. **Ditadura dos quartéis e dos negócios escusos**. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/mundo/ft1708200606.htm>>. Acesso em 22 de abril de 2023.

GUERRA, Maria Eliza Alves. **Vilas operadoras de Furnas nas bacias dos Rios Grande e Paranaíba – da concepção à atualidade**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, 2008.

HABERMAS, Jürgen. A Modernidade: um projeto inacabado. In ARANTES, Otília Beatriz Fiori e Paulo Eduardo (orgs.), **Um ponto cego no projeto moderno de Jürgen Habermas: arquitetura e dimensão estética depois das vanguardas**. São Paulo: Brasiliense, 1992.

IBGE. **Cidades e Estados**. Disponível em <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/go/itumbiara.htm>> I. Acesso em 22 de abril de 2023.

REIS, Mônica Otero de Melo dos; PANTALEÃO, Sandra Catharinne. Cidades médias goianas: crescimento urbano, ocupação territorial e dinâmica econômica. **Estudos**, Goiânia, v. 41, especial, p. 155-174, dez. 2014.

# UM BREVE ESTUDO SOBRE O TEMA CERRADO E SEUS DESDOBRAMENTOS NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

**Guilherme Mendonça Nascimento**, Graduando em Química, UEG/CET, [guilherme\\_m\\_nascimento@hotmail.com](mailto:guilherme_m_nascimento@hotmail.com)

**Thallis Luan Severo Cardoso**, graduando em Química, UEG/CET, [thallisluansevero12@gmail.com](mailto:thallisluansevero12@gmail.com)

**Sara Antonia da Silva Dutra**, graduando em Química, UEG/CET, [saraasdutra@gmail.com](mailto:saraasdutra@gmail.com)

**Níliá Oliveira Santos Lacerda**, doutora, UEG/CET, [nilia.lacerda@ueg.br](mailto:nilia.lacerda@ueg.br)

**Resumo:** Neste breve levantamento bibliográfico temos como objetivo conhecer o panorama das pesquisas sobre o cerrado e suas vertentes no Ensino de Ciências e identificar lacunas para direcionar futuras pesquisas e projetos temáticos sobre o bioma cerrado, por meio dos pressupostos teórico-metodológicos da Educação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Essa investigação constitui um recorte bibliográfico dos anos de 2013 a 2023 como, a partir dos anais periódicos do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências). Com a palavra-chave "Cerrado". A pesquisa revelou lacunas nas abordagens educacionais sobre o ensino do cerrado, pois ainda há a necessidade de atividades práticas e experimentais para uma melhor compreensão dos estudantes. Integrar a Educação CTSA seria benéfico para ampliar as estratégias educacionais. Portanto um projeto mais completo, que inclui visitas de campo e atividades práticas variadas, como produção de alimentos locais e análises de dados ambientais

**Palavras-chave:** Cerrado; Educação CTSA; Análise bibliográfica.

## INTRODUÇÃO

Os projetos educacionais devem priorizar questões problemáticas nas relações CTSA, em que surge reflexão e ação diante de desafios locais e globais (Auler, 2002).

Segundo Lacerda et al. (2016) o avanço científico e tecnológico redefine a sociedade, que exige uma abordagem educacional adaptativa, que afeta as interações sociais e gera consequências na vida em sociedade. Santos e Mortimer (2000) destacam que a Educação CTSA promove a alfabetização científica e tecnológica, no preparo de estudantes para tomar decisões com capacidade crítica em relação a questões científicas e ação diante os desafios do cotidiano.

Autores como Santos e Mortimer (2000), Auler (2002) e Lacerda et al. (2016) ressaltam a importância da Educação CTSA na formação de cidadãos críticos em questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais. Por outro lado, o ensino tradicional, citado por Oliveira (2006), enfrenta dificuldades em abordar esses aspectos essenciais na formação crítica dos estudantes.

O cerrado, reconhecido por sua biodiversidade, desempenha um papel fundamental na sustentabilidade, conforme destacado por Costa e Silva (2017). Essa região, além de sua riqueza biológica, apresenta desafios e oportunidades para a compreensão interdisciplinar. Assim, investigar o ensino do cerrado sob a ótica da Educação CTSA não apenas enriquece nosso entendimento sobre esse bioma, mas também amplia as possibilidades de promover uma educação mais integrada e crítica em relação às complexidades do mundo contemporâneo.

Com isso surge o seguinte problema de pesquisa (Como identificar lacunas para direcionar futuras pesquisas e projetos temáticos sobre o bioma cerrado, por meio dos pressupostos teórico-metodológicos da Educação CTSA?), diante disso o objetivo dessa pesquisa é conhecer o panorama das pesquisas sobre o cerrado e suas vertentes no Ensino de

Ciências e identificar lacunas para direcionar futuras pesquisas e projetos temáticos sobre o bioma cerrado, por meio dos pressupostos teórico-metodológicos da Educação CTSA.

## PERCURSO METODOLÓGICO

Brito et al. (2021) destacam a importância da pesquisa bibliográfica como uma abordagem essencial para acessar e sintetizar o conhecimento existente sobre um tema. Essa modalidade de pesquisa envolve a análise de obras teóricas já publicadas, com objetivo de obter informações relevantes para responder às perguntas de estudo.

Neste estudo, realizamos um levantamento bibliográfico por meio de artigos publicados sobre o ensino de Química e Ciências, com foco específico no bioma do cerrado. Essa investigação constitui um recorte bibliográfico dos anos de 2013 a 2023 como, a partir dos anais periódicos do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências). Com a palavra-chave "Cerrado", e inicialmente foram encontrados 10 artigos como pode ser evidenciado na tabela 1.

Tabela 1: N° de trabalhos publicados nos últimos dez anos no ENPEC

Anos	2013	2015	2017	2021	2023
N° de trabalhos	1	-	2	2	5

Fonte: Autores, 2024

Após identificar os trabalhos e seus anos de publicação, os artigos foram submetidos a uma análise qualitativa. Essa análise envolveu a interpretação dos dados apresentados em cada artigo. Assim realizamos uma leitura inicial seguida pela elaboração de fichas de leitura, no qual destacamos o público-alvo, objetivo, metodologia e principais resultados de cada trabalho, no entanto para o nosso recorte realizaremos a análise de três artigos. Essa análise inicial nos permitiu uma compreensão dos resultados conforme será apresentado no decorrer desse trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a utilização das fichas de leitura, analisamos os dados dos artigos durante essa análise, foram identificadas 10 artigos e 3 categorias essenciais conforme a tabela 2.

Tabela 2:

Categoria	N° de trabalhos
Análise de livros e materiais didáticos	3
Análise de conhecimento de educadores	2
Estratégias de ensino que discutem o cerrado.	5

Fonte: Autores, 2024

No entanto, após realizarmos a leitura e verificamos que apenas a categoria "estratégias de ensino que discutem o cerrado" envolviam metodologias de ensino, nesse recorte analisaremos apenas três dos artigos cujos títulos podem ser observados na tabela 3 com o objetivo de identificar suas metodologias e objetivos para identificar as lacunas dessas pesquisas.

Tabela 3:

Artigo	Título do artigo	Ano
A	A construção do conhecimento sobre interações ecológicas pela educação dialógica - problematizadora percorrendo uma trilha no cerrado	2017

B	Aula de campo no cerrado e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do 9º ano do ensino fundamental	2023
C	Quiz “conhecendo o cerrado”: uma contribuição ao ensino de ecologia para o ensino fundamental	2023

Fonte: Autores, 2024

O artigo A tinha como objetivo “Investigar a utilização de uma trilha ecológica como instrumento para a promoção de uma educação dialógica-problematizadora.” os autores utilizam as aulas como fonte principal de dados e o pesquisador como instrumento central. Os dados são descritivos, registrados por meio de gravações das aulas. De acordo com os autores, a análise das interações entre estudantes e professores revela uma participação significativa dos alunos com diálogos entre estudantes e professores, que evidenciaram uma interação dinâmica e participativa, o que resulta em aulas envolventes e dialogadas. Diante disso os autores enfatizam que o desenvolvimento das atividades complementares proporcionou uma abordagem diferenciada dos conteúdos sobre interações ecológicas, o que promoveu discussões, problematizações e mediações pelo professor, o que influenciou no processo de aprendizagem e a apropriação do conhecimento pelos alunos que por meio da atividade na trilha, os alunos foram estimulados a explorar, formular hipóteses e aprender ativamente para desenvolver habilidades de avaliação e apreciação da importância dessas áreas para o meio ambiente em que vivem.

Posteriormente, ao analisarmos o artigo B que tinha como objetivo “despertar a consciência dos estudantes para que eles sejam capazes de exercer seus papéis de cidadãos nas tomadas de decisões, para alcançar o bem coletivo e a preservação ambiental do cerrado”. Para alcançar seu objetivo, o trabalho realizou uma visita de campo ao PESCAN com alunos do 9º ano do ensino fundamental para relacionar os conceitos discutidos em sala de aula com a observação da fauna no parque. Esta experiência facilitou uma abordagem mais crítica e reflexiva sobre o meio ambiente, indo além das diretrizes da BNCC ao estimular a participação ativa dos estudantes na compreensão e intervenção cuidadosa em seu entorno. De acordo com os autores, as aulas de campo funcionaram como uma metodologia eficaz para conectar o conhecimento teórico à prática, que prepara os alunos para tomarem decisões conscientes e inovadoras em busca de um futuro sustentável.

O objetivo do artigo C era “desenvolver e analisar um jogo de computador centrado no Cerrado, destinado a ensinar conceitos de ecologia para alunos do ensino fundamental”. Uma intervenção foi conduzida com 21 alunos do 5º ano em uma escola de Orizona, Goiás, no ano de 2019. O jogo, apresentado na forma de um Quiz, foi utilizado como ferramenta para explorar temas relacionados ao Cerrado e facilitar discussões sobre sua importância ambiental e social, e seguir uma abordagem de aprendizado ativo. Segundo o autor, o jogo estimulou o interesse dos alunos, devido à sua interface atrativa e ao estilo competitivo empregado em sala de aula. A avaliação dos alunos em relação ao jogo foi positiva. Portanto, o jogo demonstrou ser uma ferramenta educacional eficaz, pois proporcionou uma abordagem lúdica que cativou os alunos e estimulou seu interesse pelo aprendizado.

Nos estudos A, B e C notamos lacunas nas abordagens educacionais apresentadas, embora as interações contextualizadas e discursivas tenham sido valiosas, a ausência de atividades teóricas e experimentais pode limitar a compreensão profunda do tema. Recomenda, então, a implementação de um projeto mais completo, ao integrar visitas e a inclusão de uma variedade de atividades práticas que possibilitem uma melhor compreensão do bioma do cerrado. Essas atividades práticas poderiam envolver produção de alimentos para a gastronomia local, produtos com potencial medicinal, além de sensibilização ambiental, e experimentos como acidez e basicidade em relação ao PH do solo da região, análise de dados de campo e outras formas de interação direta com o ambiente, o que amplia a experiência dos alunos e a importância desse ecossistema.

Além disso, é notável destacar que os artigos A, B e C não pesquisaram profundamente a educação CTSA. Porém, integrar esse enfoque nas pesquisas futuras poderia enriquecer ainda mais a compreensão dos alunos sobre a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, com a temática do cerrado.

## CONSIDERAÇÕES

A pesquisa revelou lacunas nas abordagens educacionais sobre o ensino do cerrado, pois ainda há a necessidade de atividades práticas e experimentais para uma melhor compreensão dos estudantes. Integrar a Educação CTSA seria benéfico para ampliar as estratégias educacionais. Portanto um projeto mais completo, que inclui visitas de campo e atividades práticas variadas, como produção de alimentos locais e análises de dados ambientais. Essas medidas não apenas enriquecem o aprendizado sobre o bioma do cerrado, mas também prepararam os alunos para enfrentar os desafios contemporâneos de forma crítica e consciente.

## REFERÊNCIAS

AULER, D. Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências. Tese de Doutorado em Educação – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: [Interações entre ciência-tecnologia-sociedade no contexto da formação de professores de ciências \(ufsc.br\)](#). Acesso em: 8 de Mar. 2024

BATISTA, Marineide Abreu et al. O ensino das interações ecológicas utilizando a investigação científica e a pedagogia dialógico-problematizadora. 2017.

CAIXETA, Wender Da Silva et al.. Quiz “conhecendo o cerrado”: uma contribuição ao ensino de ecologia para o ensino fundamental. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: **Realize Editora**, 2023. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93115>>. Acesso em: 30/04/2024

COSTA e SILVA, Vinícius. O cerrado sob o enfoque ciência, tecnologia, sociedade, ambiente (CTSA) : uma análise da abordagem docente no espaço escolar. 2017. 96 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais do Cerrado ) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. Disponível em: [TEDE: O cerrado sob o enfoque ciência, tecnologia, sociedade, ambiente \(ctsa\) : uma análise da abordagem docente no espaço escolar \(ueg.br\)](#) acesso em: 27 de Mar. 2024

DOS SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em educação em ciências**, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

LACERDA, Nília Oliveira Santos; DA COSTA DINIZ, Anna Kelly; GONZAGA, Anderson Martins. Educação CTS e acidentes radioativos: alunos protagonistas do processo de ensino-aprendizagem. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, v. 1, 2016.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos na Educação Básica. 2006. Dissertação (Mestrado em educação tecnológica) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

VIEIRA, Fernanda Pimenta Diniz et al.. Aula de campo no cerrado e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do 9º ano do ensino fundamental. Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: **Realize Editora**, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/93410> . Acesso em: 10/04/2024 01:30

## JOGOS ESTRATÉGICOS NO ENSINO INCLUSIVO DE MATEMÁTICA

**Ana Paula de Almeida Saraiva Magalhães**, Doutora, UEG, ana.magalhaes@ueg.br  
**Jonatas Seixas Cardoso**, Graduando, UEG, jonathascardosogto@gmail.com  
**Rodrigo Gomes de Freitas Teixeira**, Graduando, UEG, rodrigoteixeira1311@gmail.com  
**Túlio Vadeley Araújo Silva**, Professor, SEDUC, proftulioaraujo@gmail.com

**Resumo:** Os Jogos Estratégicos são uma alternativa promissora para equilibrar a formalidade da disciplina com o desejo de tornar o aprendizado mais envolvente. Assim, este trabalho objetiva realizar uma discussão sobre como pode ser realizada a inclusão de alunos do atendimento educacional especializado (AEE) ao utilizar jogos estratégicos no ensino de matemática. O percurso metodológico foi realizado utilizando de duas abordagens, um estudo teórico baseado em pesquisa bibliográfica e a realização de uma pesquisa de campo realizada com o “Jogo Seixos”. Destaca-se que esta foi uma atividade desenvolvida na Residência Pedagógica em uma escola pública da cidade de Anápolis. Discute-se as adaptações que foram necessárias para incluir esses alunos e os resultados observados nesta experiência didática, revelando os jogos estratégicos não só como uma forma de gerar motivação e interação entre os alunos, mas também como instrumento de inclusão, propiciando uma discussão a respeito do tema.

**Palavras-chave:** Jogos Estratégicos; Jogo Seixos; Ensino e Aprendizagem; Inclusão;

### INTRODUÇÃO

A introdução dos jogos matemáticos como ferramenta pedagógica, conforme destacado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1998), oferece uma abordagem dinâmica para a apresentação de problemas, estimulando os alunos a desenvolverem estratégias criativas para sua resolução. Ao mesmo tempo, é cada vez mais evidente a relevância da educação inclusiva, conforme descrito por (Brasil, 2008). Esse conceito abrange uma abordagem educacional, política, social e cultural que defende o direito de todos os alunos aprenderem juntos, sem discriminação de qualquer natureza. Nessa interseção entre inovação pedagógica e inclusão educacional, emergem oportunidades significativas para repensar e redefinir o ensino de matemática de forma a torná-lo acessível e enriquecedor para todos os alunos, independentemente de suas habilidades ou características individuais.

Com base nessas premissas, nosso objetivo é compartilhar a experiência de usar jogos estratégicos no ensino da matemática, dando destaque ao "Jogo Seixos" como uma ferramenta pedagógica. Nosso foco está em mostrar como esse jogo pode ser eficaz para integrar os alunos do atendimento educacional especializado (AEE). Isso se deve ao fato de que o "Jogo Seixos" oferece uma revisão dinâmica e interativa dos conceitos matemáticos de adição e multiplicação.

A nossa estratégia pedagógica, teve como foco fortalecer e solidificar princípios básicos de multiplicação para os estudantes do 2º ano do Ensino Médio, em duas classes no Centro de Ensino em Período Integral Dr. Mauá Cavalcante Sávio, desenvolvida pelos alunos da Residência Pedagógica do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás - UEG, situado em Anápolis - GO. A natureza inclusiva do “Jogo Seixos” permitiu que todos os alunos participassem e se beneficiassem do processo de aprendizagem (MARTINS, 2015). Neste contexto, temos como nosso objetivo garantir que esses alunos não apenas participem das atividades, mas também se sintam valorizados e capazes (SANTOS, 2018).

## METODOLOGIA

Para desenvolver nossa proposta, conduzimos uma pesquisa-ação para investigar como os jogos estratégicos são utilizados no contexto real da sala de aula, proporcionando uma compreensão detalhada dos processos de inclusão dos alunos com deficiência. Nosso público-alvo abrange tanto os alunos do Ensino Médio regular quanto os do Atendimento Educacional Especializado (AEE) da escola Centro de Ensino em Período Integral Dr. Mauá Cavalcante Sávio de Anápolis. Dedicamos atenção especial aos alunos do AEE para garantir sua inclusão e participação plena.

O jogo "Seixos", escolhido como ferramenta estratégica para este estudo, foi adaptado para atender às necessidades dos alunos do AEE e incentivar sua participação. Originalmente conhecido como "Jogo dos Seixos" ou "Pebbles", trata-se de um jogo de estratégia inicialmente desenvolvido para ensinar multiplicação, mas flexível o suficiente para incorporar outras operações matemáticas. Sua simplicidade e regras acessíveis o tornam didático e versátil, além de estimular o cálculo mental e o raciocínio lógico dedutivo. Durante o jogo, que pode ser jogado por 2 ou 3 jogadores, pedras são distribuídas entre casas, com o número final de pedras sendo multiplicado pelo valor da casa final. Para adaptá-lo aos alunos com deficiência, optou-se por usar adição em vez de multiplicação e reduzimos a condição de vitória para 50 pontos. Durante o jogo, foi fornecido suporte e acompanhamento aos alunos quando solicitado.



Figura 1: Tabuleiro do Jogo Seixos

A coleta de dados foi conduzida por meio de observações durante as sessões de jogo, relatos do professor regente, registros escritos e rodas de conversa. Esses métodos possibilitaram a captura de diversas perspectivas e informações sobre a aplicação dos jogos estratégicos e sua eficácia na inclusão dos alunos do AEE.

## RESULTADOS

A intervenção ocorreu em três aulas. No primeiro dia, a "Tábua de Pitágoras" foi construída, e cada aluno recebeu um exemplar para preencher como referência. Em seguida, o jogo "Seixos" foi introduzido, com a assistência da professora de apoio aos alunos com deficiência, facilitando a comunicação e interação devido ao relacionamento estabelecido. Nos dias seguintes, os alunos foram auxiliados diretamente durante a atividade.

No segundo dia, foi organizado um campeonato em cada sala, com seis alunos selecionados para a final. Eles já estavam familiarizados com as regras do jogo, mas enfrentaram algumas dificuldades no preenchimento da ficha de registro. No terceiro dia, ocorreu a final do campeonato, com os seis alunos classificados de cada sala competindo entre si. Observou-se um avanço considerável no desenvolvimento dos alunos, evidenciado pela melhora na resolução de operações envolvendo multiplicação e adição.

Acreditamos que ao promover um ambiente de aprendizagem inclusivo, podemos contribuir para a construção de uma comunidade escolar mais acolhedora e empática, como destacado por Freitas (2020). Por fim, esperamos que essa abordagem possa tornar o ensino

da matemática mais envolvente e eficaz para todos os alunos, conforme sugerido por Oliveira (2017).

Com o propósito de organizar e analisar os resultados obtidos, desenvolvemos uma ficha de registro contendo as seguintes perguntas: 1) Você gostou do jogo? Por quê?; 2) O que você acha que aprendeu com o jogo Seixos?; 3) Quais estratégias você utilizou durante o jogo? Pontue. Essas perguntas receberam respostas de todos os alunos. Na pergunta 1, ao avaliar o grau de satisfação em relação ao jogo Seixos, os seguintes dados foram apresentados:

**Tabela 1:** Frequência e porcentagem do Grau de satisfação

Grau de Satisfação	Frequência	Porcentagem
Gostei	18	94,74%
Não gostei	1	5,26%
Total	19	100,00%

Fonte: os autores, 2024

A Tabela 1 revela que a maioria dos alunos teve uma boa impressão e apreciou o Jogo Seixos. Um aluno expressou insatisfação inicial devido à falta de participação, mas adaptou-se posteriormente. Nas respostas da pergunta 2, os alunos demonstraram compreensão dos métodos matemáticos do jogo, enfatizando "traçar estratégias", "raciocínio rápido" e "habilidades em multiplicação e divisão"..

Na questão 3, sobre as estratégias utilizadas no jogo, é relevante notar que os alunos demonstraram um bom domínio da abordagem de "como jogar". Por exemplo, um aluno mencionou: "Observei o jogo e antecipei as jogadas do outro jogador para escolher a melhor estratégia e obter mais pontos." Outro aluno relatou: "Analisei as possíveis jogadas do oponente para planejar minha estratégia e maximizar meus pontos." Essas respostas, juntamente com outras obtidas, confirmam um bom entendimento e aplicação das técnicas do jogo.

## DISCUSSÃO

A aplicação do jogo Seixos gerou uma resposta positiva por parte dos alunos, demonstrando envolvimento e entusiasmo, o que resultou em benefícios para toda a turma. Durante a atividade, foi identificado um aluno com dificuldades em realizar operações de adição. Para auxiliá-lo, foi utilizada uma abordagem que envolve desenhar riscos equivalentes a cada parcela da soma e, em seguida, contar o total de riscos para obter o resultado da operação. Essa estratégia mostrou-se eficaz para superar suas dificuldades e permitiu sua participação ativa no jogo.

Em uma partida entre dois alunos com deficiência, foi observado que, apesar de um deles ter maior facilidade na realização das operações de soma, essa habilidade não resultou em uma vantagem significativa no desenvolvimento do jogo. Isso evidenciou a importância de considerar não apenas a habilidade matemática, mas também a capacidade de antecipar as jogadas do adversário e desenvolver estratégias durante o jogo.

Outro aspecto relevante foi a evolução dos alunos no registro das operações realizadas durante o jogo. Inicialmente, enfrentaram dificuldades nesse processo, mas ao longo da atividade demonstraram melhora progressiva na capacidade de planejar suas jogadas e registrar as operações de forma organizada. Esse desenvolvimento evidencia não

apenas a aquisição de habilidades matemáticas, mas também o fortalecimento de habilidades cognitivas e de planejamento.

Por meio das fichas de registro, pudemos constatar que o uso do jogo Seixos não só torna o aprendizado mais divertido e envolvente, mas também fortalece as habilidades cognitivas, sociais e emocionais dos alunos. Essa conclusão é apoiada pela interação positiva com o jogo, pela receptividade calorosa dos alunos e pela alta satisfação em relação ao jogo desenvolvido. Além disso, fica evidente que a incorporação desses "Jogos Estratégicos" é bem recebida pelos alunos, oferecendo uma abordagem lúdica que transcende os métodos tradicionais de ensino quando empregada de maneira apropriada.

## CONCLUSÕES

A aplicação do jogo Seixos como parte do ensino inclusivo de matemática revelou-se uma experiência positiva. A adaptação do jogo para atender às necessidades dos alunos do AEE foi eficaz, garantindo a participação plena de todos. Estratégias alternativas, como o método de desenhar riscos para realizar operações de adição, mostraram-se úteis para superar dificuldades individuais. O feedback dos alunos e professores reforçou a importância dessas atividades para o aprendizado significativo. Em suma, os resultados indicam que os jogos estratégicos podem promover a inclusão, o engajamento e o desenvolvimento integral dos alunos no ensino de matemática.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Rio de Janeiro: 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.
- FREITAS, L. B. de. **Educação inclusiva: o direito à diferença**. Brasília: MEC/SEESP, 2020.
- MARTINS, R. A. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. Campinas: Papirus, 2015
- OLIVEIRA, A. M. de. **Ensino da matemática: uma proposta diferenciada**. São Paulo: Pioneira, 2017.
- ROCHA, Helena. **Pebbles. Educação e Matemática** n ° 57. Mar./ Abr. 2000 p: 24
- SANTOS, M. P. dos. **Inclusão em educação: cultura, política e prática**. São Paulo: Cortez, 2018.
- SILVA, Joanna. **O uso dos jogos no ensino da matemática**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

## O uso das pipas no ensino da matemática uma experiência da residência pedagógica

Ana Paula de Almeida Saraiva Magalhães, Doutora, UEG/CET, [ana.magalhaes@ueg.br](mailto:ana.magalhaes@ueg.br)  
Túlio Vadeley Araújo Silva, Professor, SEDUC, [proftulioaraujo@gmail.com](mailto:proftulioaraujo@gmail.com)  
Narlla Patricia de Oliveira, Graduada, UEG/CET, [narllapatricia2@gmail.com](mailto:narllapatricia2@gmail.com)  
Roniel Fernando Alves Dutra, Graduando, UEG/CET, [roniel.fernando11@gmail.com](mailto:roniel.fernando11@gmail.com)

**Resumo:** Neste relato, é apresentada a iniciativa Pipeiros do Mauá, parte do programa de Residência Pedagógica do curso de Matemática Licenciatura do CET, Campus Central Sede Anápolis. O objetivo é proporcionar uma abordagem lúdica da geometria aos alunos do Ensino Médio, por meio de atividades práticas e interdisciplinares. Inicia-se com uma reflexão teórica sobre a relevância da geometria no pensamento matemático, ressaltando sua subestimação em sala de aula. Posteriormente, são descritas as aulas e os resultados obtidos, com ênfase na utilização de pipas para explorar conceitos matemáticos, como geometria, trigonometria e medidas. Verificou-se que as pipas auxiliaram os alunos na compreensão dos conceitos geométricos, promovendo a interdisciplinaridade e a conscientização sobre questões como reciclagem e consumo responsável. Além disso, ressalta-se o impacto positivo da Residência Pedagógica na formação dos professores em formação, destacando sua importância para a conexão entre Educação Básica e Ensino Superior.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade; Geometria; Matemática; Pipas.

### INTRODUÇÃO

Segundo Micotti (1999) um dos maiores desafios no ambiente escolar, é como estimular os alunos a cada aula, para que eles alcancem com autonomia e segurança, os conhecimentos almejados pelos professores e além disso, promover aulas de matemática mais interessantes e próximas da realidade dos alunos, buscando minimizar casos de desinteresse e desentendimento. Desta forma, destaca-se que cabe ao professor planejar, escolher metodologias adequadas, inovadoras e sistematizar instrumentos capazes de auxiliar o processo avaliativo do aluno.

Nessa perspectiva, destacamos que o ensino da geometria desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo e na formação matemática dos estudantes. A geometria, como disciplina, não apenas oferece um conjunto valioso de ferramentas para compreender as propriedades do espaço e das formas, mas também desafia os alunos a desenvolverem habilidades analíticas e de raciocínio crítico. Contudo, frequentemente, o ensino dessa área enfrenta desafios significativos, como a falta de ênfase curricular, a abordagem mecânica em sala de aula e a escassez de estratégias de ensino que levem a compreensão dos conceitos geométricos. Explorar métodos inovadores, atividades práticas e reconhecer a aplicabilidade da geometria no cotidiano, são aspectos cruciais para superar esses desafios e proporcionar aos alunos uma experiência educacional mais envolvente e eficaz.

Para Araújo (2000) a utilização de recursos lúdicos no ensino de matemática é uma estratégia pedagógica que visa tornar o aprendizado mais dinâmico e significativo. Nesse

contexto, as pipas se apresentam como uma ferramenta versátil, capaz de estimular o raciocínio lógico-matemático de forma prazerosa.

Diante desta discussão, buscamos uma proposta de ensino onde pudéssemos proporcionar aos alunos uma aula mais atrativa, dinâmica e contextualizada. Devido à grande presença das pipas no cotidiano dos discentes, tornou-se relevante buscar uma forma de ensinar conteúdos matemáticos através das pipas, já que para eles soltar pipa seria uma atividade de lazer, impulsionando mais ainda o interesse deles para as aulas.

## **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Começamos essa proposta aplicando um questionário diagnóstico na primeira aula, a fim de conhecer os alunos das turmas que seriam desenvolvidas as atividades de ensino. Na segunda aula abordamos o contexto histórico aos alunos para compreenderem como surgiram as pipas, seus significados e suas utilização através da história da humanidade, assimilando sua relação e sua importância nas diversas culturas e correlacionando fatos históricos, desenvolvimento científico e humano com o uso de pipas. Na terceira aula, introduzimos o conteúdo relacionado à geometria das pipas, onde trabalhamos com os alunos a parte do conteúdo de geometria euclidiana de área e perímetro por meio de slide, apresentando o que era a Geometria Euclidiana e seus principais elementos. Na quarta aula, ainda dentro da geometria das pipas, trabalhamos com os alunos o conteúdo de Ângulos e Polígonos a partir de slides, e para uma melhor compreensão do conteúdo demos a eles um infográfico sobre ângulos.

Já na quinta aula, fugindo um pouco da matemática, trabalhamos a parte de conscientização e reciclagem de materiais para construção de pipas. Onde os alunos se dividiram em duplas para produzirem pipas com materiais recicláveis como jornal, sacola etc. Na sexta aula trabalhamos com os alunos a parte da física das pipas, explicando sobre as leis de Newton, exemplificando e contextualizando a partir da pipa, por meio de slides. Na sétima aula, buscamos trazer para os alunos os tipos, modelos e características de pipas, para que os alunos visualizassem e compreendessem melhor.

Na oitava aula para a conclusão de conteúdo e de tudo que foi trabalhado com os alunos, fizemos um festival de pipas com eles no espaço de trás das salas de aulas dentro da escola, onde lá os alunos soltaram suas pipas e os professores premiaram os alunos com critérios, como estética, funcionalidade e entre outros fatores das pipas. Havendo premiação geral e premiação nas categorias feminino e masculino de cada turma.

## **RESULTADOS**

Ao utilizar as pipas como uma ferramenta de ensino e como temática central das aulas, consegui uma dedicação maior dos alunos, que conseqüentemente contribuiu para a

aprendizagem. Nas primeiras aulas, ao realizar a dinâmica sobre os conhecimentos prévios dos discentes, foi apontado dificuldades em conceitos básicos sobre geometria, como definições de ângulos, paralelismo e perpendicularismo. Ao usar as pipas, visto que em sua composição apresentam formatos geométricos, a visualização e compreensão de tais conceitos pelos alunos tornou-se mais fácil, já que a associação da estrutura da pipa com elementos geométricos era natural para eles.

Além dos aspectos geométricos, as aulas que abordavam a interdisciplinaridade foram bastante enriquecedoras. Na qual foi o caso da discussão sobre reciclagem. Ao virem que uma cidade como Anápolis pode produzir mais de 12 milhões de quilogramas de lixo por mês, os alunos manifestaram uma preocupação em relação ao consumismo, que é o principal responsável por esses números espantosos. Tal preocupação, evidente na forma como os alunos trataram as pipas com materiais recicláveis que eles construíram.

## **DISCUSSÃO**

A abordagem lúdica e prática no ensino de geometria, utilizando pipas, mostrou-se eficaz para superar desafios comuns no ensino dessa disciplina. A interdisciplinaridade proporcionou uma visão mais ampla das aplicações da matemática no cotidiano dos alunos, promovendo uma aprendizagem significativa e contextualizada.

A utilização de pipas não apenas facilitou a compreensão dos conceitos geométricos, mas também estimulou a criatividade dos alunos e promoveu a colaboração e o trabalho em equipe. Além disso, as discussões sobre reciclagem e conscientização ambiental sensibilizaram os estudantes para questões importantes relacionadas à sustentabilidade e ao consumo consciente.

## **CONCLUSÕES**

A Residência Pedagógica foi uma experiência transformadora, permitindo aplicar teoria em prática e desenvolver habilidades essenciais para a docência. Observamos a diferença entre escolas integrais e regulares, destacando o protagonismo dos alunos e a importância do cuidado com seu contexto de vida. Priorizamos a interdisciplinaridade, usando as pipas como ferramenta de ensino e tema central das aulas, o que engajou os alunos e facilitou a aprendizagem de conceitos geométricos. Discutimos temas como reciclagem, despertando consciência sobre consumo responsável. A integração entre escolas públicas e Ensino Superior enriqueceu nossa formação, fortalecendo nossa paixão pelo ensino.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos à Capes, UEG, orientadora, professor preceptor e escola pela oportunidade e apoio.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. R. O.. **A utilização de lúdicos para auxiliar a aprendizagem e desmistificar o ensino da matemática.** Dissertação da Universidade Federal de Santa Catarina Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis, 2000.

MICOTTI, M.C.O. IN. bicudo. M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas.** São Paulo, UNESP, 1999.

# PANORAMA DA PRODUÇÃO DE MATERIAIS COMPLEMENTARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**Maria Luisa Dias Batista**, mestre em ensino de ciências, RENAC/UEG [marialuisad687@gmail.com](mailto:marialuisad687@gmail.com)  
**Hélida Ferreira da Cunha**, doutora em ciências ambientais, CCET/UEG, [cunhahf@ueg.br](mailto:cunhahf@ueg.br)

**Resumo:** O objetivo foi conhecer o panorama de publicações científicas, incluindo o uso de materiais complementares, na área do Ensino de Ciências. Fizemos uma revisão sistemática, conforme o protocolo PRISMA, a partir de publicações obtidas em diferentes bases acadêmicas e científicas. Buscou-se pelos termos: 'material complementar' OR 'paradidático' AND 'ensino de Ciências'. A maioria da produção e da publicação de materiais complementares para o ensino de Ciências centra-se em trabalhos cujo foco está em materiais para uso geral em qualquer etapa da Educação Básica. A maioria dos materiais complementares é textual e foi desenvolvida para o Ensino Médio. Concluímos que é necessário realizar mais pesquisas sobre a produção de material complementar, visto que esses produtos não são encontrados nas revisões sistemáticas. Utilizar diferentes materiais de estudo é importante para o processo educativo e complementar ao conteúdo dos livros didáticos.

**Palavras-chave:** Protocolo PRISMA; Ensino de Ciências; Aprendizagem; Paradidáticos; Livro informativo.

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, em especial durante a pandemia da COVID-19, os educadores enfrentam desafios notáveis no campo da educação, buscando estratégias para conectar o conteúdo com a realidade dos estudantes e alcançar as metas curriculares. O uso de recursos tecnológicos, mídias variadas e inovações nos materiais didáticos emergiu como uma resposta para tornar as aulas mais envolventes e pertinentes ao contexto atual.

Recursos didáticos, quando combinados com uma prática pedagógica eficaz, desempenham um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem, despertando o interesse dos alunos e facilitando a assimilação do conhecimento proposto (SASSERON; CARVALHO, 2016). Segundo Kawamoto e Campos (2014), tais recursos são definidos como ferramentas pedagógicas desenvolvidas para facilitar a aquisição do conhecimento, enquanto Schlichta (2010) os concebe como processos ou instrumentos que contribuem para o planejamento, desenvolvimento e avaliação curricular. Rangel (2005) expande essa definição, englobando qualquer instrumento utilizado para fins de ensino/aprendizagem.

A legislação educacional, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), preconiza a inclusão de uma parte diversificada do currículo, adaptada às características regionais e locais. Contudo, os livros didáticos muitas vezes apresentam conteúdos de forma generalizada e resumida, criando lacunas no conhecimento dos estudantes (GUERRA; GUSMÃO, 2002).

Os materiais complementares, como obras literárias e recursos selecionados, têm o potencial de promover uma aprendizagem mais significativa e crítica, favorecendo abordagens interdisciplinares e dialógicas (CASTELLAR; VILHENA, 2010; FAZENDA, 2013). Os paradidáticos, por exemplo, complementam o livro didático, oferecendo aprofundamento temático e estimulando a reflexão dos alunos de forma lúdica.

Em suma, os materiais complementares, podem contribuir para o exercício da cidadania de forma participativa (KITAMURA; RIBEIRO; CASTRO, 2020). Dessa maneira, o objetivo do presente resumo é conhecer o panorama de publicações científicas, incluindo materiais complementares, na área do ensino de Ciências e seu impacto na prática educativa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

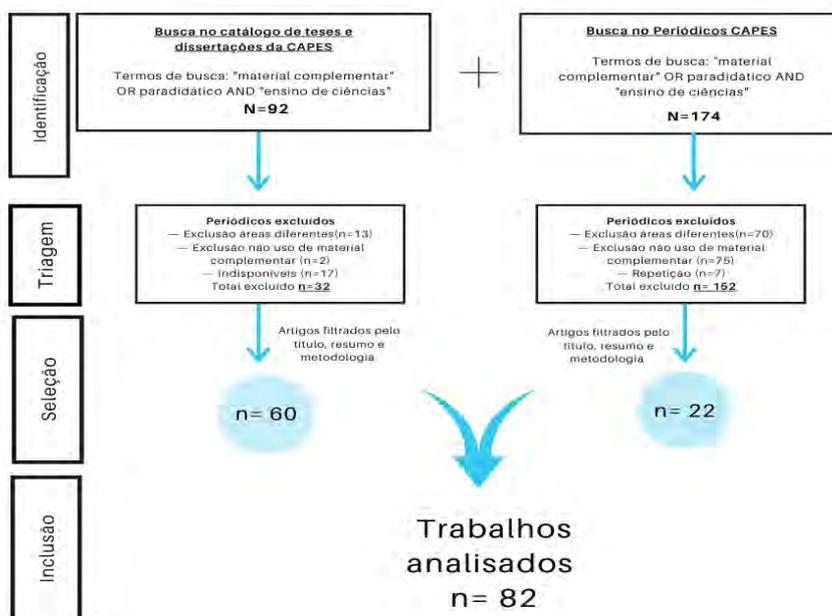
A pesquisa de revisão sistemática buscou selecionar estudos relevantes sobre o ensino de Ciências, com foco em materiais complementares. Seguindo os princípios de Sampaio e

Mancini (2007), essa abordagem utiliza a literatura como fonte primária de dados, aplicando métodos explícitos de busca e síntese de informações.

Utilizando os princípios do PRISMA, reconhecidos pela clareza e validade, a pesquisa seguiu uma metodologia replicável. A busca foi realizada nos bancos de dados Periódicos Capes e de teses e dissertações da Capes, utilizando os termos "material complementar" ou "paradidático" e "ensino de Ciências" em português. Os critérios de elegibilidade incluíam todos os materiais complementares sobre ensino de Ciências até dezembro de 2021, excluindo-se publicações como cartas, editoriais, resenhas, vídeos e comentários.

Assim, a presente revisão sistemática contemplou quatro grandes etapas (Figura 1): (i) identificação (seleção dos periódicos e levantamento preliminar dos artigos); (ii) seleção (durante a qual, devido à leitura mais detalhada dos artigos, foram excluídos aqueles cujo foco principal não era o ensino de Ciências); (iii) elegibilidade (análise detalhada dos artigos); e (iv) inclusão (fechamento do banco de dados). Após a etapa de seleção inicial dos artigos, foram suprimidos os artigos que abordavam outras áreas (por exemplo: Português, História ou Geografia), as duplicatas de artigos publicados em mais de um periódico (em diferentes idiomas ou com variações de redação e estrutura), e aqueles cujo texto integral não estava disponível.

Figura 1 : representação da sequência para seleção dos artigos sobre materiais informativos.



Fonte: Autor, 2021.

## RESULTADOS

A pesquisa revelou a identificação de 82 trabalhos sobre materiais complementares no ensino de Ciências, todos de origem brasileira, representando 31% do total de documentos encontrados. Essa análise demonstra a variedade de recursos utilizados pelos professores para complementar o ensino de Ciências, abrangendo desde materiais interativos, como jogos e simulações, até materiais textuais, como livros informativos e histórias em quadrinhos. Essa diversidade de abordagens mostra que existe a preocupação em oferecer uma educação mais dinâmica e envolvente para os alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

A pesquisa identificou um total de 82 trabalhos sobre materiais complementares no ensino de Ciências, dos quais 18 (22%) foram classificados como interativos e 64 (78%) como textuais. Entre os recursos didáticos interativos, foram encontrados materiais como bingo (com enfoque

em educação sexual), experimentos, filmes (abordando temas como bomba atômica), jogos (envolvendo temas como água, automedicação, educação ambiental, astronomia, radioatividade e anatomia), mídias (com enfoque em terminologia), música (com foco em ciência e tecnologia), podcast (abordando ciência geral), quadros (com ênfase em biofísica), simuladores (sobre luz) e visitas virtuais (explorando ciência geral). Já os recursos didáticos textuais incluíram contos (com temática de ciência forense), guias (abordando agrossistemas e ciência geral por investigação), histórias em quadrinhos (com foco no uso de medicamentos), ilustrações (com ênfase em biologia geral), e uma variedade de livros informativos abrangendo diversos temas, como divulgação científica, educação ambiental, evolução biológica, química forense, entre outros, totalizando 55 obras. Além disso, foram encontrados um mapa conceitual (sobre ciência geral) e uma sequência didática (sobre educação ambiental). Essa variedade de recursos demonstra a preocupação em oferecer uma educação mais dinâmica e envolvente, proporcionando aos alunos uma ampla gama de ferramentas para explorar e compreender os conceitos científicos de forma mais eficaz.

Com a exploração de pesquisas acerca da complementação de conteúdos escolares, os seguintes materiais foram considerados complementares: vídeos, textos, experimentos, práticas e livros informativos. Eles são importantes, pois permitem uma visão abrangente para o estudante, sendo materiais para além do livro didático que podem despertar novas concepções do conteúdo estudado. Isso ocorre, pois eles permitem uma diversificação de abordagens, além de criarem uma oportunidade para que os alunos possam obter respostas que não são encontradas no material escolar disponível (BENJAMIN; TEIXEIRA, 2001).

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos refletem uma preocupação crescente com a diversificação de recursos no ensino de Ciências, visando proporcionar uma experiência de aprendizagem mais rica e envolvente para os alunos (BENJAMIN; TEIXEIRA, 2001). A predominância de estudos associados ao ensino de Ciências de forma ampla, em detrimento de áreas específicas como Química, sugere a necessidade de uma distribuição mais equitativa de recursos para diferentes disciplinas, a fim de atender às necessidades variadas dos estudantes.

A concentração de materiais complementares no Ensino Médio evidencia uma atenção particular a esse nível de ensino, possivelmente devido à complexidade dos conteúdos e à importância de uma abordagem mais prática e contextualizada (SILVA, 2018). No entanto, é fundamental garantir uma oferta diversificada de materiais em todos os níveis de ensino, para promover uma educação mais inclusiva e eficaz.

A falta de representação de temas regionais nos materiais complementares destaca a importância de uma abordagem mais contextualizada e inclusiva, alinhada às especificidades locais e regionais (ALVES, 2020). Além disso, a utilização desses materiais pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), promovendo uma educação mais crítica e participativa (CASTELLAR; VILHENA, 2010).

Os materiais complementares possuem um potencial significativo para instigar uma postura proativa no processo de ensino-aprendizagem, permitindo que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais profunda e abrangente dos conteúdos (CIABOTTI, 2015). Por exemplo, a variedade de recursos utilizados, como histórias em quadrinhos, experimentos práticos e simulações virtuais, pode facilitar a compreensão de conceitos complexos e estimular o interesse dos alunos pela disciplina.

A partir dos resultados apresentados, é perceptível que existe uma preocupação em relação ao complemento ao livro didático com o alcance de competências gerais e específicas da BNCC, as quais podem ajudar os estudantes em sua formação crítica. Os achados mostram que os materiais complementares possuem um caráter significativo de instigar a postura proativa no processo ensino-aprendizagem, permitindo que estudantes despertem para uma

nova visão de mundo em diferentes escalas, do local ao global (CASTELLAR; VILHENA, 2010; AUSUBEL, 1980).

## CONCLUSÕES

Os materiais complementares, enfatizados nos documentos oficiais, promovem engajamento e protagonismo na educação. A diversidade de recursos, textuais e interativos, facilita a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1980), especialmente no ensino híbrido durante a pandemia da COVID-19. A pesquisa revela a importância desses materiais, categorizando-os e destacando sua relevância para suplementar o ensino tradicional. A escassez de materiais sobre temas locais ressalta a necessidade de mais produção e pesquisa nessa área (ALVES, 2020), visando enriquecer a prática educativa e fornece recursos adequados aos professores.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F. Abordagens locais e regionais nos materiais complementares de ciências. *Educação & Sociedade*, v. 41, n. 152, p. 123-137, 2020.
- AUSUBEL, D. P. Psicologia educacional. Rio de Janeiro: *Editora Interamericana*, 1980.
- BENJAMIN, M.; TEIXEIRA, L. A importância dos materiais complementares no ensino de ciências. São Paulo: *Editora Ática*, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: *MEC*, 2018.
- CASTELLAR, S.; VILHENA, V. O uso de materiais complementares no ensino de ciências: uma análise das práticas docentes. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, v. 14, n. 4, p. 201-218, 2010.
- CIABOTTI, E. A. Estratégias de ensino para promover a aprendizagem significativa. *Psicologia em Revista*, v. 21, n. 3, p. 234-245, 2015.
- FAZENDA, I. C. B. Currículo e diversidade: desafios contemporâneos. 13ª ed. Petrópolis: *Vozes*, 2013.
- GUERRA, A. F.; GUSMÃO, J. A. Livros didáticos e suas limitações no ensino de ciências. *Educação em Perspectiva*, v. 2, n. 1, p. 87-99, 2002.
- KAWAMOTO, A. M.; CAMPOS, P. L. L. O papel do material didático no ensino de ciências: uma análise do livro didático de física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 14, n. 2, p. 335-352, 2014.
- KITAMURA, M.; RIBEIRO, A.; CASTRO, L. Contribuições dos materiais complementares para o ensino de ciências na educação básica. In: *Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 10, n. 1, p. 123-135, 2020.
- RANGEL, D. Recursos didáticos no processo ensino-aprendizagem. *Revista de Educação*, v. 10, n. 1, p. 55-68, 2005.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. O. A história da ciência no Ensino Fundamental: análise de uma proposta de ensino baseada na história da ciência. *Ciência & Educação*, v. 22, n. 2, p. 441-457, 2016.
- SCHLICHTA, E. F. A importância dos recursos didáticos para o ensino de biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 12, n. 3, p. 123-134, 2010.
- SILVA, R. S. Desafios do ensino de ciências no Ensino Médio. *Revista Brasileira de Educação*, v. 23, n. 2, p. 301-315, 2018.

## De quem são os ovos na folha da couve? Sequência de Ensino Investigativa na Educação Infantil

Míria Soares de Medeiros Araújo, Mestranda, UEG/CET/PPEC, miriamsm3@gmail.com  
Wilton de Araújo Medeiros, Doutor, UEG/CET, wilton\_68@hotmail.com

**Resumo:** As práticas pedagógicas da Educação Infantil que integram a orientação curricular necessitam ter como guia as interações e as brincadeiras e garantir experiências que possibilitem tanto o conhecimento de si e do outro quanto a compreensão das relações com a natureza. Com o objetivo de auxiliar professores da Educação Infantil no processo ensino-aprendizagem, apresentamos o produto educacional, parte de uma dissertação de mestrado profissional em ensino de ciências, que dispõe uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) denominada “De quem são os ovos, na folha da couve? A fim de investigar a questão, foi desenvolvida e aplicada uma SEI acerca do tema ciclo de vida da borboleta. O ensino investigativo, propicia ocasiões em que os propósitos didáticos se entrelaçam a curiosidade inata das crianças, estimulando-as para que expressem suas conclusões por meio de diálogos e desenhos, aos quais servem para demonstrar seus aprendizados e suas vivências de forma única.

**Palavras-chave:** Ciclo de vida da borboleta; Sequência de Ensino Investigativa; Educação Infantil.

### INTRODUÇÃO

As práticas pedagógicas da Educação Infantil que integram a orientação curricular necessitam ter como guia as interações e as brincadeiras e garantir experiências que “Incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação, o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico, e social, ao tempo e à natureza” (Brasil, 2010, p.26). Nessa nova concepção e arranjo curricular, o professor tem autonomia para “organizar e estruturar a prática pedagógica a partir da seleção de conhecimentos sistematizados que sejam contextualizados e significativos às experiências de cada grupo, considerando as diversidades culturais, sociais, etárias e políticas” em detrimento das formas tradicionais de ensino, que por muito tempo foram organizadas por disciplinas isoladas e definiram a trajetória da Educação infantil (Paula; Moro, 2023).

De acordo com a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) definidos por Carvalho (2013), a proposição do problema/tema a ser desenvolvido com as crianças deve estar contida no seu contexto e realidade cotidiana podendo ser propostas por elas e ou a partir de situações observadas e trazidas pelo professor. Considerando a faixa etária das crianças desse estudo, pode ser que não levantassem questões relacionadas especificamente a observação do ciclo de vida da borboleta. Assim, cabe ao professor apresentar o tema e organizar maneiras de envolvimento das crianças com o objeto de estudo. Poder observar de perto as mudanças dos estágios que compõe a metamorfose da borboleta, facilitará a compreensão de como isso ocorre.

Embora não haja um modelo pré-definido para o planejamento de sequências investigativas, é necessário considerar os pontos que englobem o modo investigativo, diferenciando-os das sequências didáticas comuns que pretendem transmitir conhecimento. Feita a análise dos objetos de conhecimento na matriz curricular a serem desenvolvidos, iniciou as adaptações da SEI, conforme disposição dos recursos, tempo de aulas, ordem e sugestões de leituras complementares.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

O produto educacional desenvolvido é uma proposta de ensino, intitulada “De quem são os ovos na folha da couve? Sequência de Ensino Investigativa na Educação Infantil”. Tem o objetivo de auxiliar os professores da Educação Infantil e servir como recurso educacional, a fim de desenvolver as habilidades e objetos de conhecimento em relação ao tema do ciclo de vida da borboleta, abordado na pesquisa.

A proposta de ensino foi estruturada com base nos elementos propostos para crianças pequenas definidos por Moraes (2015), e Moraes e Carvalho (2018). E de acordo com os pressupostos teóricos e metodológicos de Carvalho (2013). Sendo composta por dez aulas, organizadas em três momentos: Atividades de pré-investigação; investigação e pós-investigação, conforme disposto resumidamente no (Quadro 1).

**Quadro 01** – Resumo das atividades que compõem a SEI.

MOMENTOS	AULAS	ATIVIDADES PLANEJADAS
Pré- investigação	1	Roda de conversa.
	2	Passeio e observação de alguns insetos utilizando a lupa.
	3	Apresentação do problema de investigação.
Investigação	4	Visita a horta e construção dos terrários.
	5	Observação e acompanhamento do crescimento das lagartas.
	6	Construção do gráfico.
	7	Semelhanças e diferenças entre borboletas e mariposas.
	8	Soltura das borboletas.
Pós-investigação	9	Atividade de Arte e Jogos.
	10	Representação do ciclo de vida da borboleta – Teatro e Musicalização

Fonte: Elaboração própria.

O produto educacional tem início com a apresentação dos autores e uma mensagem ao leitor, com o intuito de informar sua finalidade e convidar os professores para a leitura do material. Composto por dois capítulos, abarcando os temas que se relacionam com a Iniciação da Ciência para crianças da Educação Infantil, assuntos que são importantes para um melhor entendimento e para que seja melhor utilizado pelos professores que se interessarem.

O capítulo 1 busca fundamentar a abordagem de ensino utilizada e as ações desenvolvidas por meio dos documentos que norteiam e estruturam a Educação Infantil, evidenciando os aspectos que viabilizam o ensino investigativo também para esse grupo etário. O Capítulo 2 apresenta e descreve a SEI, ao longo das 10 aulas, especificando elementos curriculares, estratégias metodológicas, recursos utilizados e avaliação.

## RESULTADOS

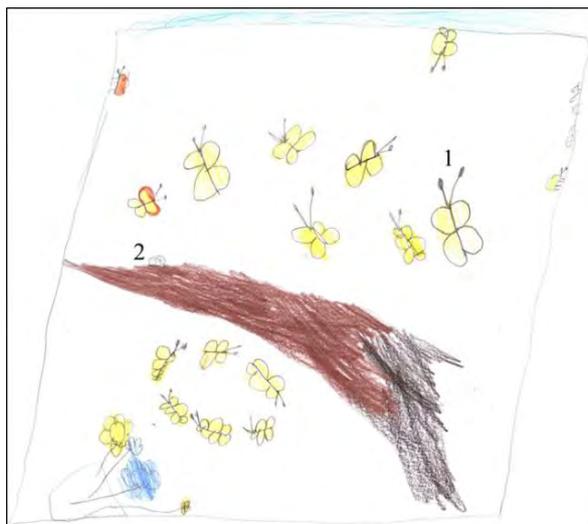
No decorrer das atividades propostas, as crianças foram incentivadas a falar acerca dos acontecimentos que estavam presenciando, a fazer suposições em relação a esses fatos e também a registrar suas experiências por meio de desenhos. Para compor este trabalho, selecionamos duas produções com o propósito de procurar nos dados obtidos, indícios de entendimentos no que diz respeito ao processo de investigação científica e o conhecimento sobre o ser vivo estudado, baseados nos critérios de Moraes, (2015). Os desenhos foram organizados em duas categorias: Materiais utilizados nas aulas, *Figura 1* e Reconhecimento de vida do ser observado, *Figura 2*.

### Materiais utilizados nas aulas

O desenho da Figura 1, representa alguns dos recursos utilizados nas aulas como a lupa, cartaz do ciclo de vida e o ser vivo observado. Ao realizarem esse tipo de registro, as crianças demonstram entendimento quanto a subcategoria “Materiais da Pesquisa – Descrevem os materiais utilizados durante as investigações”. A interpretação da criança, autora do desenho, revela que houve compreensão quanto a função da ferramenta lupa, pelo fato de ter uma lagarta maior que a outra, por estar em frente a lupa. O desenho em questão, foi produzido durante a aplicação teste, no ano de 2022 e foi escolhido para compor esta parte do trabalho por sua representatividade desta categoria.



**Figura 1. Aulas 3 e 4- Aplicação teste em 2022.**  
1: Lupa; 2: Lagarta maior; 3: Lagarta menor.



**Figura 2. Aula 8 – 02/06**  
1: Antenas com hastes; 2: Casulo.

### Reconhecimento de vida do ser observado

O desenho da Figura 2, se refere a aula 8 – Soltura das borboletas. Nele a criança, destaca um dos elementos que diferenciam as borboletas das mariposas, as antenas, com pequenas hastes nas pontas. Em conformidade com as características apresentadas na aula que antecedeu o momento de observação e soltura das borboletas e ao qual foi indagado pela professora para que conseguissem identificar o ser vivo que havia nascido como borboleta ou mariposa. Com esses detalhes em evidência, a representação gráfica, se enquadra na categoria sobre o Conhecimento sobre o ser vivo estudado, na subcategoria – Coisas vivas “Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve”. Isso demonstra que a criança desenha também o que é mais significativo para ela, o que guardou na memória. E nas palavras de Tshako (2017), ao desenhar a criança imagina, conta histórias, relembra e expressa as suas vivências.

### DISCUSSÃO

Conforme observado, o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) cria oportunidades em que as intencionalidades pedagógicas se mesclam com a curiosidade inata das crianças, motivando-as a pensar, falar, supor e expressar suas conclusões, levando em consideração as características essenciais para cada um desses aspectos definidos por Carvalho (2018) e adaptando-os à forma de ensino, atendendo às suas particularidades. Essa abordagem, aliada ao processo de Iniciação às Ciências para crianças pequenas, pode e deve ser introduzida por meio de atividades instigantes, nas quais o tema possibilite a conexão entre diferentes áreas e contextos, direcionando o olhar para as ciências e seus materiais como elementos do nosso dia a dia (Barreto; Briccia, 2021).

Apesar de encorajar as crianças a desempenharem um papel ativo na pesquisa educacional, elas não conduzem a investigação de forma independente. Para obter resultados satisfatórios, é necessário a intervenção constante do professor no processo de investigação. Destacando a importância do papel do professor, pois não há uma estratégia única para ser colocada em prática em sala de aula. O EnCI demanda esforços por parte do professor para que as crianças alcancem autonomia intelectual e quanto aos processos de interação com os conhecimentos que já possuem, informações novas e com os colegas (Sasseron, 2013).

Os desenhos das crianças expressam a etapa de organização do conhecimento individual, já que foram orientadas a registrarem o que aprenderam. Esses registros são de grande

importância, pois, na fase em que encontram as crianças deste estudo, ainda não dominam plenamente a escrita, e o desenho se torna uma maneira de compartilhar seus saberes, em um processo de reconhecimento e valorização, utilizando-o como forma de expressão. Segundo Morais, Lemos e Valle (2023), o desenho representa uma linguagem cativante no ambiente educacional, permitindo acessar elementos que podem ser essenciais para traduzir ideias que seriam difícil de expressar por outros meios linguísticos”.

## CONCLUSÕES

Acreditamos que o produto educacional, seja uma possibilidade para professores que pretendem desenvolver temas relacionados aos aqui trabalhados e outros conteúdos curriculares envolvendo a abordagem do ensino investigativo. Consideramos que a SEI possa ser facilmente adaptada para que seja utilizada visando atender crianças de outras etapas educacionais, conforme suas especificidades da turma, contexto social, estrutural e material. A proposição de atividades envolvendo a abordagem investigativa, proporciona tanto a apreensão do tema abordado quanto o envolvimento das crianças no decorrer das práticas pedagógicas, tornando-as mais interessantes, favorecendo os processos de iniciação científica, e pertinência à produção de conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

- BARRETO, A.C.F; BRICCIA, V. Ciências na Educação Infantil: O que dizem as Pesquisas e Documentos Oficiais? **Revista de Estudos em Educação e Diversidade**. v. 2, n. 6, p. 1-18, out./dez. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil** / Secretaria de Educação Básica. – Brasília : MEC, SEB, 2010. 36 p.
- CARVALHO, A. M. P. de. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. (Org.). São Paulo. Cengage Learning, 2013. Cap.1, p.1-20.
- CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 765-794, 2018.
- MORAES, T. S. V. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental**. Orientadora: Anna Maria Pessoa de Carvalho. 2015. 206 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- MORAES, T.S.V.; CARVALHO, A. M. P. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**. v. 25, n. 2, p. 407- 437, 28 maio 2018.
- MORAIS, F.C.; LEMOS, R. A.; VALLE, M. G. Análise de desenhos produzidos por alunos do Ensino Fundamental em uma Sequência de Atividades Investigativas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v.6, n. 1, p.301-343,2023. ISSN: 2595-7376. DOI: 10.5335/rbecm.v6i1.13164. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/13164>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- PAULA, R. M. de; MORO, C. Base Nacional Comum Curricular: Implicações para o currículo da Educação Infantil no Estado do Paraná. **Revista Olhar de Professor**, v.26, p.1-21, Ponta Grossa, 2023. Disponível em: <https://revistas.uepg.br/index.php/olhardeprofessor> e e-20351.013.2023.
- SASSERON, L.H. **Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor**. Ensino de Ciências por Investigação condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2013.
- TSUHAKO, Y.N. **O desenho como expressão da criança**. In: COSTA, S.A.; MELLO, S.A. (Orgs.) Teoria histórico-cultural na educação infantil: conversando com professoras e professores. Curitiba: Editora CRV, 2017. P. 173 a 188.

## UTOPIA E ENSINO: TEORIA E PRÁTICA NO ENSINO DE PROJETO ARQUITETÔNICO EM PREEEXISTÊNCIAS

**Camilla Pompêo de Camargo e Silva.** Docente Ms. UEG/CET. email: camilla.silva@ueg.br

**Milena d'Ayala Valva.** Docente Dr. UEG/CET/PPGSTECCER. email: milena.valva@ueg.br

**Resumo:** O artigo aborda a integração entre teoria e prática no ensino de arquitetura e urbanismo, destacando a importância de um direcionamento consistente para o exercício projetual. A separação entre teoria e prática na arquitetura é discutida, com a proposta de abordar a teoria não como um manual de instruções, mas como uma forma de explicar fatos que resistem ao senso comum. O curso de arquitetura e urbanismo da Universidade Estadual de Goiás inovou ao incluir duas disciplinas que abordam a preservação do patrimônio cultural edificado, buscando aliar a teoria e a prática. O método de análise de intervenção em edifícios históricos desenvolvido por Francisco De Gracia é aplicado nas disciplinas, permitindo aos alunos estudar casos reais e desenvolver projetos baseados em uma abordagem teórica sólida com espaço também para a utopia. A teoria da modificação proposta por De Gracia é discutida, destacando a importância da interpretação das memórias e significados dos lugares na prática de intervenção arquitetônica e o diálogo com o presente e o futuro.

**Palavras-chave:** Ensino, práticas pedagógicas, patrimônio, preservação, arquitetura e urbanismo.

### INTRODUÇÃO

No contexto educacional, a utopia é vista como um horizonte que direciona as práticas pedagógicas e a construção de um ensino que promova um desenvolvimento integral dos alunos, estimulando o pensamento crítico, a criatividade e a autonomia. Bachelard (2000), explorou a relação entre imaginação, sonho e ensino, focando na importância da utopia na formação do pensamento. Pensar na mediação entre a expressão que se adquire por meio dos textos, portanto do pensamento e do sonho, parece ser uma chave de interpretação para examinar a prática pedagógica que se desenvolve nos cursos de arquitetura e urbanismo.

A arquitetura e o urbanismo abrangem diversas áreas de conhecimento que deveriam se complementar, incluindo teoria, história, projeto, representação, urbanismo e tecnologia. No Brasil, há uma separação entre o arquiteto teórico e prático, conforme Mahfuz (2003). Vale lembrar que a teoria na arquitetura e no urbanismo é uma componente ambígua, difícil de destacar, e que anda muito próxima ao campo da história. Mafredo Tafuri (1986) foi um dos historiadores da arquitetura que colocou essa questão em xeque, afirmando em um determinado momento que não temos teoria, só história.

Mahfuz (2003), apoiando-se nas contribuições de Montaner (1999), Pinõn (1998), destaca que teoria e prática devem ser vistas como complementares e que a teoria não deve tratada como um manual de instruções para o projeto, mas sim como uma tentativa de explicar os fatos que resistem à abordagem do senso comum.

Diante desse cenário, vale questionar, qual um caminho possível para integrar Teoria e Prática na condução do ensino da arquitetura e urbanismo? Esse debate é o fio condutor desse trabalho, que busca levantar um questionamento, mas também apontar uma experiência que tem dado resultados interessantes na condução do conteúdo sobre patrimônio histórico e a intervenção em pré-existências, relacionando o antigo e o novo na formação de uma nova geração de arquitetos.

Na UEG, o curso de arquitetura e urbanismo inovou ao incluir disciplinas sobre preservação e atuação na área do patrimônio cultural edificado no quinto período e projeto de arquitetura no sexto período. A tentativa foi a de aliar teoria e prática, buscando eficiência entre o pensamento e o sonho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a condução desse trabalho utilizamos a aplicação de um apoio teórico desenvolvido por um professor espanhol, Francisco De Gracia (1992), que criou critérios muito pertinentes para a análise de intervenção em edifícios de interesse histórico. Baseado na perspectiva de pensar em “Construir no Construído”, ele destacou: (A) Os níveis de Intervenção; (B) Os padrões de atuação; (C) As atitudes frente ao contexto. Cada um desses princípios de subdividem em algumas possibilidades que formam um *corpus* metodológico para abordar o projeto em diferentes contextos.

Na disciplina de “Patrimônio Cultural Edificado” (5º período), essa teoria é apresentada e os alunos utilizam essa ferramenta para estudos de caso, analisando projetos construídos existentes que se baseiam em uma ação modificadora de uma determinada realidade de interesse histórico. Na disciplina de Projeto V (6º período), as equipes de alunos devem utilizar a mesma metodologia, porém, para eleger seus caminhos projetuais e defendê-los de acordo com a teoria de De Gracia. Seria a aplicação prática da teoria abordada no semestre anterior. Transformar um edifício, ampliá-lo, construir um anexo novo, conectar o novo com o antigo, passa a ser uma utopia possível, amparada por um posicionamento teórico.

Quando 01. Critérios de Intervenção baseado na teoria proposta por Francisco De Gracia (1992).  
 Elaboração: autoras.

CRITÉRIOS DE INTERVENÇÃO – De Gracia		
OS NÍVEIS DE INTERVENÇÃO	OS PADRÕES DE INTERVENÇÃO	AS ATITUDES FRENTE AO CONTEXTO
Nível 1 – A modificação circunscrita	A conformação do tecido urbano	Arquitetura Descontextualizada
Nível 2 – A modificação do <i>locus</i>	Oclusão do espaço urbano	Arquitetura de contraste
Nível 3 – Pauta de conformação urbana	Continuidade da imagem	Arquitetura Historicista
	Recriação tipológica	Arquitetura Folclórica
	Colisão de estruturas formais	Arquitetura de Base Tipológica
		Arquitetura do Fragmento
		Arquitetura Contextual

## DISCUSSÃO

A possibilidade de utilizar uma teoria bem estruturada no campo da arquitetura e do urbanismo não é algo comum. É um campo que se apoia muito em textos clássicos de diferentes períodos que auxiliam a entender o contexto urbano e arquitetônico. O trabalho de De Gracia (1992) pode ser considerado inovador nesse sentido. Por meio da eleição de categorias e esquemas teóricos (Quadro 01) essa sistematização passa a ser utilizada como estrutura lógica do projeto.

Nos trabalhos teóricos de aplicação dessa teoria, os alunos são convidados, depois de eleição de uma obra de intervenção de edifício histórico, a enquadrar esse exemplo na teoria de De

Gracia. Nos trabalhos práticos de projeção arquitetônica, os alunos devem analisar o contexto histórico, urbano, cultural e ambiental em que o edifício antigo está inserido. Uma das premissas dos professores envolvidos é de que a etapa de análise já é um “projeto”. Não existe uma separação rígida entre o estudo contextual e a etapa do desenho, da formatação do gesto arquitetônico.

Se tivéssemos que nomear a teoria de De Gracia, poderia ser a “teoria da modificação”. Essa expressão modificadora de um lugar que possui camadas históricas e culturais é uma ação típica do pós-moderno, da essência do contemporâneo que trata o lugar, o *genius loci* e o espírito da época como motores conceituais. O significado dos lugares, como lembra Rossi (2001), reside nas memórias a ele associadas, e o exercício proposto, com esse apoio teórico, é o de interpretar essas memórias. Na opinião de Solà-Morales (2006), todo problema de intervenção é sempre um problema de interpretação de uma obra de arquitetura já existente, pois as possíveis formas de intervenção se configuram como formas de interpretar o novo discurso que o edifício pode produzir. Para que as possibilidades de modificação não sejam muito vagas, abstratas e baseadas apenas em um repertório empírico, os critérios propostos por De Gracia adquirem relevância na estratégia didática-projetual.

## CONCLUSÕES

Em um campo disciplinar onde subjetividade ocupa um grande espaço, a utilização de uma teoria de apoio para analisar obras arquitetônicas ou para projetar as intervenções possíveis, tem se mostrado bastante eficiente em disciplinas na UEG. Os alunos depois de compreenderem os critérios da teoria, conseguem aplicar para análises ou para indicar e defender um caminho projetual que pode estar associado à um diálogo mais próximo ao existente (utilizando um padrão de continuidade de imagem, ou recriação tipológica, por exemplo), ou de confronto com o existente (apostando em uma colisão formal ou uma arquitetura de contraste). Mais do que o resultado, o processo de formatação de um conceito, embasado em critérios claros, tem auxiliado na produção de bons resultados, auxiliando inclusive no desenvolvimento de um vocabulário com léxico mais apropriado.

## REFERÊNCIAS

- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. RJ: Contraponto, 2005.
- DE GRACIA, Francisco. **Construir en lo construído: la arquitectura como modificacion**. Madri: ed Nerea, (1992).
- MAHFUZ, Edson. Teoria, história e crítica, e a prática de projeto. IN: **Arquitextos**. São Paulo: Vitruvius, ano 04, nov. 2003.
- MONTANER, Josep M. **Arquitectura e crítica**. Barcelona: GG, 1999.
- PINON, Hélio. **Curso básico de proyectos**. Barcelona: UPC, 1998.
- ROSSI, ALDO. **Arquitectura da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- SOLA-MORALES, Ignasi. **Intervenciones**. Barcelona: GG, 2006.
- TAFURI, Manfredo. **Teoria e storia dell'architettura**. Roma: Laterza, 1986.

## Conceitos Históricos na História Ensinada: uma “luta contra moinhos de vento”?

Sandra Rodart Araújo, Mestre, UEG/UnUCSEH/CET, [sandra.araujo@ueg.br](mailto:sandra.araujo@ueg.br)  
Gabriel Costa Pereira, Graduado, UEG/UnUCSEH/CET, [gcp@aluno.ueg.br](mailto:gcp@aluno.ueg.br)

**Resumo:** A proposta deste trabalho é discutir a possibilidade de integrar a Teoria da História à prática do Ensino de História na Educação Básica. Para tanto, nos apropriamos do conceito de “questões de segunda ordem” do autor Jörn Rüsen e sua relação com os chamados “temas substantivos” da História ensinada. O intuito é a compreensão dos eventos históricos a partir de suas narrativas, documentos e sua relação/dependência do tempo (enquanto conceito histórico). Este trabalho surge a partir dos resultados de duas oficinas realizadas no IFG – Instituto Federal de Goiás (Campus Anápolis) durante os anos de 2018 e 2019, respectivamente, como parte do Estágio Supervisionado do Curso de História da UEG/UNUCSEH. As oficinas exploraram debates sobre o negacionismo do Holocausto e da banalidade do mal no contexto da modernidade. Para fundamentar essas discussões, foram incorporadas as contribuições teóricas de pensadores como Walter Benjamin, Michel de Certeau, Jörn Rüsen e Roger Chartier. Este estudo destaca a importância de combinar teoria e prática no ensino de História, proporcionando aos alunos uma compreensão contextualizada e crítica dos eventos históricos.

**Palavras-chave:** Teoria-História; Ensino; Modernidade; Oficina

### INTRODUÇÃO

A força antiética que o nosso tempo dita a emergência de fazer esses debates, a percepção do espírito do tempo em relação à Segunda Guerra nunca esteve tão viva. A prática e o procedimento parecem estar em descompasso, a proposta de união dos dois é crucial para o que chamamos de despertar da Consciência Histórica. “Segundo, a consciência histórica pode ser analisada como um conjunto coerente de operações mentais que definem a peculiaridade do pensamento histórico e a função que ele exerce na cultura humana.” (RÜSEN, 2001, p.37). Assim, os eventos ocorridos na Segunda Guerra desencadearam diferentes processos de debates; na academia, na sociedade civil, na arte, na educação familiar e religiosa, dentre muitos outros. Todos estes processos gerados e/ou produzidos a partir de um evento traumático, como o holocausto, constituem o que o Historiador Jörn Rüsen chama de aprendizado histórico, noutras palavras, este aprendizado, não se dá apenas no ambiente escolar, ele se espalha pela vida pública dos sujeitos e compõem processos intrincados de conhecimento.

Neste sentido, qual a função da História enquanto disciplina escolar? Como nós, historiadores brasileiros, articulamos estes processos de debate no âmbito da história ensinada nas salas de aula dos ensinos fundamental e médio? Seria esta a nossa função? A de articular e promover o aprendizado histórico na constituição de um cidadão crítico e capaz de reconhecer as diferentes narrativas sobre um dado evento histórico e de construir e articular suas percepções e conhecimentos em prol de si e da comunidade? Acreditamos que sim. Mas como o fazer a partir de uma tradição que entende o conhecimento histórico escolar como um amontoado de eventos que obedecem a uma linearidade em *continuum* progresso? Como nos lembra Selva Guimarães Fonseca (FONSECA, 2005), ao estudar e analisar os manuais didáticos no Brasil, o livro didático tão disseminado e utilizado não deve ser o vilão final dessa predisposição ao amontado e ao *continuum* de fatos decorados, corroboramos sua fala de que “ruim com ele, pior sem ele”. Mas então como pensarmos um ensino da experiência vivida de um passado que ressoa ainda no presente? Como nós, homens e mulheres, do presente nos relacionamos com a nossa tradição, tanto no que nos encanta, quanto no que nos faz sofrer?

A natureza da História é revelar o passado, à luz das percepções do presente e dos documentos, vestígios deixados pelo passado. Se caminhamos para o apagamento da memória do Holocausto e da Segunda Guerra, é em função da não discussão desses eventos

da forma apropriada. Assim, a Oficina foi organizada com vistas a importância destas questões.

O ineditismo desse trabalho revela a sua natureza improrrogável, precisamos falar sobre a negação da morte do outro e o ambiente fundamental para promover essa agenda, para nós, historiadores, é a sala de aula, em especial nos anos iniciais da educação. Questões tão caras como essas não podem ser negligenciadas. Se isso ocorre, há, de fato, uma ruptura colossal no processo de formação da Consciência Histórica, que resvala na eterna condição de retorno dos eventos, pois não se cria a crosta da memória. Pressupondo o descompasso entre esses elementos, tendo como objetivo compreender o papel da união entre teoria e prática de ensino, como resposta a uma demanda do nosso próprio tempo, tempo revisionista. A história sendo narrada a partir de falsas ideias que as mantêm insepultas, que usa falsos argumentos e que deslegitima o processo civilizacional que reformula a sua ideia de catástrofe a partir do conceito de aniquilação que era praticamente inexistente.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

São dois procedimentos de natureza distintas, o primeiro atende à realização da oficina. A oficina didática foi realizada com auxílio de excertos sobre versões do Holocausto, elucidando alguns elementos no quadro, refletindo sobre a situação política e econômica da Alemanha e o antissemitismo. Para tanto, utilizamos textos do livro didático adotado no Colégio e organizamos uma explanação a partir de uma linha do tempo desenhada no quadro. A compreensão do tempo histórico dos acontecimentos e sua perspectiva em relação ao presente dos estudantes é fundamental como ponto de partida para o debate.

Assim, rememoramos a ideia do Holocausto, fazendo uma denúncia aos crimes de guerra e contra a humanidade. Buscando a participação dos estudantes por meio de leituras compartilhadas em grupos. Após as explicações quanto ao tempo (passado e presente), focamos nos significados de guerra, relações dos países europeus que culminam no holocausto, retrospecto dos eventos alemães que culminam no início da Segunda Guerra mundial. Discutidos os conceitos e ideias, apresentamos um documento específico para que pudessemos aprofundar as noções de tempo, progresso e narrativa na construção do aprendizado histórico. Nosso documento: a Tese nove do texto “Sobre os conceitos de História” de Walter Benjamin, a saber:

*"Minhas asas estão prontas para o voo,  
Se pudesse, eu retrocederia  
Pois eu seria menos feliz  
Se permanecesse imerso no tempo vivo."  
Gerhard Scholem, Saudação do anjo*

Há um quadro de Klee que se chama Angelus Novus. Representa um anjo que parece querer afastar-se de algo que ele encara fixamente. Seus olhos estão escancarados, sua boca dilatada, suas asas abertas. O anjo da história deve ter esse aspecto. Seu rosto está dirigido para o passado. Onde nós vemos uma cadeia de acontecimentos, ele vê uma catástrofe única, que acumula incansavelmente ruína sobre ruína e as dispersa a nossos pés. Ele gostaria de deter-se para acordar os mortos e juntar os fragmentos. Mas uma tempestade sopra do paraíso e prende-se em suas asas com tanta força que ele não pode mais fechá-las. Essa tempestade o impele irresistivelmente para o futuro, ao qual ele vira as costas, enquanto o amontoado de ruínas cresce até o céu. Essa tempestade é o que chamamos progresso. (BENJAMIN, 1987, p. 226)

A oficina surge então como mecanismo didático com objetivo de promover debates e realização de atividade individual. A partir da compreensão e debates sobre a Tese a proposta foi a produção de um texto e desenho representativo do anjo benjaminiano. A descrição do anjo correspondia à interpretação de cada aluno a partir da leitura da Tese. Para isso, foram utilizados lápis de cor, tinta e pincel, giz de cera, papel machê, kraft, fitas, colas e tesoura.

O objetivo era a produção de um material lúdico que representasse o anjo da história. No segundo ato, a produção crítica de um texto, cuja investigação bibliográfica atendesse à leitura da dada realidade escolar. A oficina pretendeu, ao tomar um documento complexo, mediar o debate de maneira didática a partir da Teoria da História, como prática de ensino, lançando luz sobre o discurso negacionista do holocausto. Nessa análise bibliográfica, foram analisadas obras que debatem o papel da Teoria como prática, em especial nas obras de Roger Chartier, Jörn Rüsen, Michel de Certeau, e para circunstanciar os eventos da Segunda Guerra Mundial, foi adotado a leitura das obras de Walter Benjamin, Hannah Arendt e Theodor Adorno.

## RESULTADOS

Por não se tratar de uma pesquisa qualitativa, é difícil lastrear resultados práticos. Há uma expectativa de que a compreensão do assunto tenha sido de fato realizada, que a partir desse esmiuçar e do interagir com o ensino e ter acesso à teoria da história, pode sensibilizar o aluno. Essa sensibilidade é difícil de mensurar. Os resultados não são lastreados de forma objetiva, é a expressão do desenho na representação do anjo, mas o mais importante é a garantia de um discurso que não negue os eventos da guerra e que banalize o mal. E nessa iconografia representada, muito se traduz desse espírito da História. Alguns perceberam esse anjo como uma representação cristã, outros, o anjo, é violento como o progresso. Ao final quando apresentamos o anjo na pintura de Paul Klee foi interessante o assombro, os risos e opiniões dos alunos o que nos rendeu um profícuo debate sobre representação na arte e sua capacidade de criar “novas práticas sociais” como esta Oficina. Roger Chartier, ao desenvolver esta proposta compreende a arte como parte integrante da nossa tradição, em uma eterna retomada e renovação dos seus temas (CHARTIER, 1988).



(Representação do anjo da História pelos alunos do 3º ano de Comércio Exterior do Instituto Federal de Goiás)



Reprodução quadro Paul (1920)

[https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Freplicarte.com.br%2Fproducts%2Fново-анжо-paul-quee-9359&psig=AOvVaw2J0wL6w-WAKg7IQ5o8zHR\\_&ust=1714490393002000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQJR\\_xqFwoTCOCW14bd54UDFQAAAAAdAAAAABAI](https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Freplicarte.com.br%2Fproducts%2Fново-анжо-paul-quee-9359&psig=AOvVaw2J0wL6w-WAKg7IQ5o8zHR_&ust=1714490393002000&source=images&cd=vfe&opi=89978449&ved=0CBIQJR_xqFwoTCOCW14bd54UDFQAAAAAdAAAAABAI)

## DISCUSSÃO

A Tese “Saudação do Anjo” aparece como metáfora histórica justamente para se conectar ao ensino. O receio, mesmo com a leitura e a explicação eles não entendessem a importância da teoria, como cristaliza um tempo histórico, é a ideia do estado da arte. Apresentar a biografia foi fundamental. A pertinência do debate e do uso da Teoria em História na sala de aula é contínua, pelo feito antitético do processo, mas também por redirecionar o olhar do historiador.

A narração histórica é mais do que uma simples forma específica de historiografia. Intérpretes contemporâneos dessa discussão (por exemplo, Hayden White e Paul Ricoeur) apresentam a narração histórica como um procedimento mental básico que dá sentido ao passado com a finalidade de orientar a vida prática através do tempo. (RÜSEN, 2001, p.37)

A sala de aula, é o ambiente das ideias e o resultado desses debates deve ser conseguido não só com uma oficina, mas como uma agenda que concilie a escola com a realidade, e, o ensino de História, segue como catalisador desse enfrentamento em uma incansável busca de reconhecimento do passado, como um testamento de suas fraturas.

[...] “o historiador é aquele que reúne menos os fatos do que os significantes, ele parece contar os fatos, enquanto efetivamente, enuncia sentidos que, aliás, remetem o notado (aquele que é retido como pertinente pelo historiador) a uma concepção do notável. [...] “O discurso historiográfico não segue o real, não fazendo senão significá-lo repetindo sem cessar aconteceu, sem que esta asserção possa jamais ser outra coisa do que o avesso significado de toda a narração histórica” [...] (CERTEAU, 1982, p.51)

Pois, a proposta negacionista faz justamente o contrário, ou pior, produz falsos expoentes e categorias de análise. É o valor prático social da história que investiga os projetos e adquirir a consciência necessária para distinguir o que é um discurso revisionista. Colocar o aluno em perspectiva com o seu tempo histórico e com a ideia de um passado é encurtar as distâncias. O estudante percebe nitidamente as semelhanças entre 1933 e 2019, o tempo permanece aberto, é preciso criar essa empatia, essa é a validade empírica da história.

## CONCLUSÕES

Usar a teoria em sala de aula não é lutar contra moinhos de vento, não é uma luta inútil, pois, se em Dom Quixote, os moinhos de vento não eram monstros, tentemos apaziguar ou escancarar também os nossos, reais ou não. Apagar de forma deliberada o passado é uma ação monstruosa. É obliterar vidas, é revitimizar os insepultos. Essas circunstâncias são análogas ao povo palestino, ao genocídio dos povos tradicionais, à escravidão de negros no Brasil, ao massacre dos candangos, ao negacionismo frente às mortes pela pandemia de COVID-19. Fazer das “questões de segunda ordem” o elemento cristalizador de um tempo é o nosso desafio em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- BENJAMIN, Walter. Magia e técnica, arte e política. Ensaios sobre literatura e história da cultura. São Paulo: Brasiliense, 1987, p. 222-232.
- CERTEAU, Michel de. A escrita da história. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.
- CHARTIER, Roger. À beira da falésia: a história entre incertezas e inquietude. Porto Alegre, Ed. Universidade/UFRGS, 2002.
- CHARTIER, Roger. A História cultural: entre práticas e representações. Lisboa: Difel, 1988.
- FONSECA, Selva Guimarães. *Didática e Prática de Ensino de História*. São Paulo: Papyrus, 2005.
- RÜSEN, Jörn. Razão histórica. Teoria da história: Os fundamentos da ciência histórica. (trad. Estevão de Rezende Martins). IN.: \_\_\_\_\_. Tarefa e função de uma teoria da História. Brasília: Ed. UnB, 2001. p. 25-51.
- SCHMIDT, Maria Auxiliadora; BARCA, Isabel; MARTINS, Estevão de Rezende (Org.). Jörn Rüsen e o ensino de história. Curitiba: Ed. UFPR, 2010.

## A BARATA DIZ QUE TEM IMPORTÂNCIA NA NATUREZA

Emanuele Monteiro Lemos, Bióloga, UEG/CET, [emanuelemonteirolemos@gmail.com](mailto:emanuelemonteirolemos@gmail.com)

Hélida Ferreira da Cunha, Professora Doutora, UEG/CET, [cunhahf@ueg.br](mailto:cunhahf@ueg.br)

**Resumo:** As baratas são insetos conhecidos por várias pessoas, e repugnadas pela maioria, só que poucos sabem da sua importância e da diversidade de espécies. O objetivo desse projeto foi ministrar palestras em escolas para fazer divulgação científica das baratas, usando a barata-de-Madagascar criada em cativeiro como material didático. A fim de disseminar informações sobre esse inseto, ciclo de vida, importância ecológica, e mostrar a variedade de baratas silvestres. As palestras foram feitas em 13 escolas, totalizando 902 estudantes. Foram entregues formulários antes e após a palestra para comparar as respostas, e o resultado foi surpreendente. Na pergunta sobre a importância das baratas, 76% dos alunos responderam que a barata é importante na natureza, para decomposição e cadeia alimentar. Projetos como este são extremamente relevantes para os alunos, pois ajuda a quebrar os preconceitos e medos, mostrando que todo inseto, inclusive as baratas, possuem seu papel e não devem ser menosprezados.

**Palavras-chave:** Blattaria, Palestras, Preconceito.

### INTRODUÇÃO

A maioria das pessoas já viu uma barata, seja na cozinha, no lixo ou no esgoto, por isso acabam associando elas à sujeira, criando uma repulsa ao inseto. Mas muitas pessoas não fazem ideia da importância ecológica das baratas e também nem sabem que existem outras espécies diferentes de baratas.

No mundo todo existem cerca de 4 mil espécies de baratas (Ordem Blattaria), e no Brasil existem 644 espécies descritas (PELLENS, GRANDCOLAS, 2008). Dentre essas, apenas 10 espécies são consideradas pragas para os humanos, sendo as mais conhecidas a *Periplaneta americana*, *P. australasiae* e *Blattella germanica* (RAFAEL; SILVA; DIAS, 2008). Por mais que sejam pragas, essas baratas urbanas ajudam na decomposição de papel, plástico, cigarro e também dos cadáveres em cemitérios (MUNIZ, 2020). As outras baratas silvestres vivem nas matas e nas cavernas, ajudam na reciclagem de detritos e na decomposição de matéria orgânica, de madeira, folhas e existem até algumas que ajudam na polinização (PELLENS, GRANDCOLAS, 2008). Além disso, existem muitos animais que se alimentam de baratas, como lagartixas, formigas, escorpiões, ratos e outros animais de pequeno porte.

A barata-de-Madagascar (*Gromphadorhina portentosa*) é uma barata silvestre encontrada na ilha de Madagascar, e é famosa no mundo todo por ser uma barata grande, inofensiva, que não voa e que faz um som muito diferente. Muitas pessoas a criam como animal de estimação por ser muito calma, outras pessoas criam para servir de alimento para lagartos, cobras e aranhas (MONTEIRO, 2021).

Tendo isso em mente, esse projeto tem como propósito fazer a divulgação científica das baratas por meio de palestras em escolas, usando a barata-de-Madagascar como material didático. A fim também de tentar mudar o preconceito sobre esse inseto, mostrando sua importância na natureza, e enfatizando que não é um inseto de todo ruim e nojento, como muitos pensam.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A priori, foram feitas inúmeras pesquisas em bibliografias para produção dos slides. A apresentação contou com informações gerais sobre as baratas, seu ciclo de vida, fotografias de espécies diferentes, e informações sobre a importância ecológica.

Para definir onde seriam as palestras, a palestrante entrou em contato com várias escolas e posteriormente foi feito o agendamento com os professores.

Com objetivo de fazer um levantamento sobre a percepção dos alunos, foram elaborados dois formulários: um para ser entregue antes da palestra, para colher os conhecimentos prévios e saber o que eles pensam sobre as baratas, e outro formulário após a palestra para comparar as respostas, saber se a opinião/preconceito deles mudou, se perderam um pouco do medo, se gostaram ou não da palestra, etc. Tinham perguntas discursivas e objetivas, e algumas continham respostas de múltiplas escolhas.

Depois que os alunos respondessem o primeiro formulário, a palestra era iniciada. Ao decorrer da palestra os alunos interagiram, fazendo perguntas que sempre quiseram saber a resposta, ou tirando suas dúvidas. Ao final da palestra, a palestrante pegava a barata-de-Madagascar, criada em cativeiro, na sua mão e mostrava para os alunos que gostariam de vê-la, muitos tiravam fotos e perguntavam se podiam tocar, mas nenhum aluno tocou nela, pois estressa o animal.

Posteriormente, quando as palestras foram finalizadas, os formulários foram lidos e digitalizados para serem analisados. As respostas foram arquivadas nas planilhas do Google. As respostas de ambos os formulários foram comparadas, de cada aluno, para observar se houve diferença do pensamento e do entendimento do aluno.

## **RESULTADOS**

Ao todo foram 13 escolas e 902 alunos que participaram das palestras. A pergunta do formulário que teve maior diferença de respostas foi a pergunta dissertativa sobre o conhecimento dos alunos sobre a importância das baratas. Antes da palestra 19% dos alunos responderam que acreditam que a barata tem importância, mas não sabem qual é; 30% responderam que a barata não possui importância por ser “nojenta”, “inútil”, “só serve para causar medo”, entre outros; e 36% escreveram que elas possuem importância sim, que é na decomposição, cadeia alimentar e que são importantes para a natureza no geral. Estes foram os relatos dos alunos antes da palestra ser ministrada, portanto, são os conhecimentos prévios deles.

Agora, nas respostas do formulário que foi aplicado após a palestra, mostrou que 76% dos alunos entenderam sobre a importância da barata, relatando que ela é importante para decomposição, cadeia alimentar, polinização, ciclo do nitrogênio e Entomofagia. Isso mostra que a maioria dos alunos prestaram atenção na palestra e assimilaram o conteúdo mostrado, entendendo que a barata tem muita importância na natureza, não só na decomposição e cadeia alimentar. Mas também houve respostas negativas, 3,5% dos alunos responderam que não entenderam e/ou não contemplam a importância das baratas no meio ambiente.

No geral, é explícito que as palestras tiveram um impacto muito positivo na percepção dos alunos sobre as baratas. Houve muitos relatos de alunos falando que gostaram muito da palestra, que gostariam que tivessem mais atividades assim, que não sabiam da diversidade das baratas e muito menos da importância delas. Muitos alunos falaram também que amaram ver a barata-de-Madagascar, uma barata muito diferente, e alguns até falaram que gostariam de criar ela como animal de estimação. Outros alunos comentaram que perderam um pouco do medo das

baratas por conta das informações passadas na palestra, que mudou a percepção deles sobre o inseto, que as dúvidas que tinham foram sanadas e que agora entendem que não tem necessidade de ter medo de baratas, que são inofensivas e são importantes para a natureza.

## DISCUSSÃO

Atividades práticas sempre chamam a atenção dos alunos, ainda mais de um assunto tão diferente. Projetos assim ajudam os alunos a terem uma troca de conhecimentos populares e científicos, é nessas horas que eles tiram suas dúvidas de frases que ouvem desde crianças (FERREIRA et al., 2021). Além de auxiliar na divulgação científica, ajudando na formação de pessoas críticas, que não vão acreditar em mitos sobre os insetos.

Outro diferencial é que mostrando a barata-de-Madagascar viva atraiu muito a atenção dos alunos, e eles ficaram com vontade de poder aprender sobre aquele bicho diferente. De acordo com Rodrigues et al. (2024) é evidente que ministrando a palestra junto com a prática possui uma eficácia maior, eles se interessam por uma barata visualmente diferente, mas também aprenderam sobre todas as baratas, um bicho comum que muitos já viram mas não conhecem sobre suas características, diversidade e importância.

## CONCLUSÃO

Esse projeto mostrou que mesmo muitos alunos tendo medo e nojo de baratas, quando tiveram contato com uma diferente do que estão acostumados e tiveram acesso à informações sobre elas, eles puderam ter suas próprias opiniões sobre o inseto, mudando sua percepção e seu preconceito sobre. Foram inúmeras as respostas de alunos dizendo que amaram as palestras, que gostariam que tivessem mais atividades assim, que não sabiam da importância dela e muito menos da diversidade desse animal. Foi uma experiência totalmente gratificante, poder saber que o pensamento de algumas crianças e adolescentes mudou um pouco é algo totalmente enriquecedor.

## AGRADECIMENTOS

A Pró Reitoria de Extensão da UEG pela bolsa de Ações Extensionistas, que possibilitou a realização desse projeto.

## REFERÊNCIAS

BARATA de Madagascar: Características, nome científico e fotos. **Mundo Ecologia**, 2019. Disponível em:  
<https://www.mundoecologia.com.br/animais/barata-de-madagascarcarakteristicas-nome-cientifico-e-fotos/>. Acesso em: 15 de abril de 2024.

FERREIRA, K. G.; OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; SOUSA, K. S.; OLIVEIRA, P. A. F.; SILVA, R. A. R.; SILVA, K. D.. Divulgação científica na escola: apresentando as libélulas (Odonata: Insecta) através de um projeto de extensão. **Nature and Conservation**, v.14, n.2, p.204-212, 2021. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2021.002.0018>

JUNIOR, E. M. S.; SENA, J. F.; SANTANA, J. C. F.; ARRUDA, E. B.; FERREIRA, M. A. S. Incrustação de Insetos em Resina para Coleções Didáticas. **HOLOS**, [S. l.], v. 5, p. 151–157, 2017. DOI: 10.15628/holos.2017.2122. Disponível em:

<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2122> . Acesso em: 18 abr. 2024.

MONTEIRO, Lillian. **Insetos: o superalimento do futuro**. Estado de Minas, 2021. Disponível em

<https://emsinapse.wordpress.com/2020/04/26/aimportancia-das-baratas-para-os-seres-humanos/> .

Acesso em: 15 de abril de 2024.

MUNIZ, Silas. **A importância das baratas para os seres humanos**. Sinapse, 2020. Disponível em

<https://emsinapse.wordpress.com/2020/04/26/aimportancia-das-baratas-para-os-seres-humanos/> .

Acesso em: 15 de abril de 2024.

RAFAEL, J. A.; SILVA, N. M. DA .; DIAS, R. M. N. S.. Baratas (Insecta, Blattaria) sinantrópicas na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 1, p. 173–178, 2008.

RODRIGUES, L. N. .; SILVA, N. C. da; DIAS, T. C. D. e .; FONSECA, D. J. dos S. . Caixas Entomológicas como Recurso Didático para o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental I. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 11, n. 1, p. e23088, 2023. DOI: 10.26571/reamec.v11i1.16107. Disponível em:

<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/16107> . Acesso em: 18 abr. 2024.

## OURI: UMA FORMA LÚDICA DE DESENVOLVER PENSAMENTO MATEMÁTICO EM SALA DE AULA

Ana Paula de Almeida Saraiva Magalhães, doutora em educação matemática UEG/CET, [ana.magalhaes@ueg.br](mailto:ana.magalhaes@ueg.br)  
Debora Ester Santos, graduanda em Matemática, UEG/CET, [debora10ester11@gmail.com](mailto:debora10ester11@gmail.com)  
Pablo Jesus de Souza, graduando em Matemática, UEG/CET, [pablojesusouza@gmail.com](mailto:pablojesusouza@gmail.com)  
Raquel Alves da Silva, graduanda em Matemática, UEG/CET, [kellsilva7@gmail.com](mailto:kellsilva7@gmail.com)

**Resumo:** Na visão dos alunos a matemática é uma disciplina difícil e abstrata, nesse sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar uma atividade desenvolvida na Residência Pedagógica em uma escola estadual de Anápolis sobre o jogo Ouri em turmas de segundo ano do Ensino Médio. O jogo tem como foco desenvolver o pensamento matemático dos estudantes. Além disso, estimula o interesse dos alunos pela matemática, combinando raciocínio, estratégia e reflexão, de forma desafiadora, competitiva e divertida. Nas aulas procuramos promover a participação dos alunos e a interação entre eles. Como resultado, foi possível observar que a maioria demonstrou uma maior interação e interesse em relação a matemática, demonstrando que atividades estimulantes e relevantes podem tornar a matemática e o pensamento mais interessantes e úteis para os alunos.

**Palavras-chave:** Jogo Ouri; Matemática; Raciocínio; Estratégia.

### INTRODUÇÃO

O uso de jogos como ferramenta pedagógica nas aulas de matemática é uma prática muito discutida no ambiente escolar, sendo uma abordagem adotada tanto nas salas de aula, quanto em atividades mais lúdicas, como oficinas e competições. Segundo Sá (1995), “Os jogos são referidos como necessário aos aprofundamentos dos conhecimentos e como atividade, em que os alunos possam brincar, explorar, fazer descobertas, caminhar no sentido da abstração, desenvolver a imaginação, o raciocínio, discutir e comunicar as suas decisões”. (SÁ, 1995, p.10).

Observamos que a matemática é frequentemente percebida pelos alunos como uma disciplina difícil e abstrata. Nesse aspecto, acreditamos que a introdução do jogo Ouri na sala de aula pode ajudar a tornar o aprendizado da matemática mais concreto, divertido e significativo, melhorar a compreensão dos alunos sobre conceitos matemáticos, promovendo o pensamento estratégico e interação entre eles. Desse modo, o objetivo é explorar o potencial do jogo Ouri e desenvolver o pensamento matemático dos alunos em sala de aula.

O jogo Ouri, é uma prática antiga de origem africana que descende do jogo mancala, que tem ganhado reconhecimento no ensino da matemática. A visto disso, Fraga (2004) afirma que o jogo “prestam-se facilmente a análises interessantes e pode-se empreender uma infinidade de investigações, em diferentes níveis de sofisticação matemática” (FRAGA, 2004, p.10). Este jogo, que combina estratégia e raciocínio, proporciona aos alunos uma maneira lúdica e envolvente de aprender conceitos matemáticos, como, noções de quantidade, sequência numérica, estimativas e a operação mental básica, a adição. Logo, o trabalho aqui proposto, aborda aspectos do desenvolvimento do jogo Ouri, trabalhado nas aulas de matemática com alunos do segundo ano do Ensino Médio, do Colégio Estadual Doutor Mauá Cavalcante Savio, no contexto do Programa Residência Pedagógica do curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Central Anápolis CET.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para esta atividade, usamos o jogo Ouri, que consiste em 48 peças pequenas (nesse caso, usamos milho de pipoca), juntamente com um tabuleiro contendo duas fileiras com seis

buracos pequenos que se chamam casas, e dois buracos maiores que se chamam depósitos em cada extremidade. Com o auxílio de um slide, explicamos as regras do jogo e como a atividade funcionária.



**Figura 1:** Tabuleiro de Ouri.



**Figura 2:** Alunos da escola campo jogando o Ouri.

Em seguida, distribuimos os jogos e as peças (milho), após discutimos como funcionaria a dinâmica da atividade, pedindo aos alunos que formassem duplas para praticarem o jogo e assim, aprenderem as regras de forma prática.

Organizamos um pequeno campeonato em cada sala, para que os alunos competissem em duplas. De acordo com as regras, os vencedores avançavam de fase, enquanto os que não ganhavam se envolviam em outras atividades, como um jogo de dominó com as quatro operações matemáticas, para aproveitarem o tempo enquanto a competição continuava.

O campeonato prosseguiu até restar apenas um campeão. Ao final, premiamos os alunos com balinhas: dois para cada um como reconhecimento pela participação, e um pouco a mais para o primeiro e segundo colocados. Essa abordagem não apenas proporcionou diversão, mas também aprendizado, engajamento e interação dos alunos, incentivando-os a participar ativamente da atividade proposta.



**Figura 3:** Turma de segundo ano da escola campo.

## RESULTADOS

Seguindo a ordem cronológica das aulas, foi possível observar resultados evolutivos em relação ao jogo. A compreensão das regras ficaram mais evidentes à medida que os alunos jogavam e se familiarizavam com o Ouri. Conseqüentemente, começaram a usar o

raciocínio lógico, criando assim estratégias para manter a vantagem em relação ao adversário.

Outro ponto que os alunos conseguiram aprimorar foi a noção de quantidade e sequência, devido a configuração do jogo exigir o estudo da quantidade de peças já capturadas e das peças que ainda estavam sendo usadas, além da importância da sequência na qual as mesmas seriam movidas, para que o adversário não as capturasse. A adição também foi muito utilizada, até mesmo de forma inconsciente pelos alunos, que não fizeram cálculos propriamente ditos no papel, mas contaram as casas e as peças disponíveis para definir em que casa iria parar, e se seria possível capturar peças do adversário.

## DISCUSSÃO

Vejamos que os alunos costumam achar a matemática uma disciplina difícil e abstrata, por não perceberem aplicações dentro da sua realidade, o que acaba os deixando sem qualquer interesse pelo conteúdo. Sendo assim, com o objetivo de tornar a matemática mais fácil e concreta, levamos para a sala de aula o jogo Ouri, que trabalha principalmente raciocínio lógico e estratégias para conseguir ganhar o maior número de peças e derrotar o adversário. Além de trazer aplicações práticas de conteúdos matemáticos, que na maior parte das vezes não são percebidos pelos alunos, até que o professor o mostre.

Na metodologia, utilizamos slides para facilitar a assimilação em relação ao jogo e suas regras, para que posteriormente os alunos ao jogarem conseguissem perceber os aspectos matemáticos presentes no Ouri. Além disso, usamos a competição para mantê-los interessados, e por fim as fichas de registro, nas quais eles deram sua opinião a respeito do jogo e o que aprenderam com o mesmo. Dessa maneira podemos dizer que a metodologia foi adequada para alcançar o objetivo pretendido com o jogo, de incentivar o raciocínio lógico, aprimorar noções de quantidade e sequência, usar a adição para conseguir fazer as melhores jogadas e promover a interação da sala.

Mesmo com os objetivos alcançados, tivemos algumas dificuldades, como, entender e colocar em prática as regras do jogo, e manter os alunos interessados. Essas dificuldades se devem ao alto nível de dispersão dos alunos, que desaceleraram o desenvolvimento da aula, conseqüentemente desmotivação tanto por parte de quem estava aplicando o jogo quanto quem estava jogando.

## CONCLUSÕES

A atividade com o jogo Ouri revelou que os alunos desenvolveram adaptação e raciocínio lógico, essenciais para jogar seguindo as regras. O jogo motivou-os a praticar soma e contagem, estimulando o pensamento lógico. Além disso, houve uma interação positiva entre os alunos, promovendo a dinâmica de grupo sem conflitos e melhorando o relacionamento até entre aqueles menos próximos. Conclui-se que jogos como o Ouri requerem dedicação dos professores, mas são eficazes em despertar o interesse dos alunos e ajudar a superar desafios em matemática básica.

## REFERÊNCIAS

CÂMARA, Luciene Tavares da. ***Mancala, um jogo milenar, contribuindo na alfabetização matemática de jovens e adultos***. 2006. 9 f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006.

FRAGA, Ana. ***Ouri, um jogo Mancala***. ed. nº76. Centro de Competência *Entre Mar e Serra*: Educação Matemática, 2004.

SÁ, António Júlio César. ***A Aprendizagem da Matemática e o Jogo***. 1ª ed. Portugal: Associação de Professores de Matemática, 1995.

## A Interdisciplinaridade e Colaboração Horizontal na Formação de Arquitetos e Urbanistas na UEG

**Prof. Me. Rodrigo Santana ALVES**, CCET/UEG, Anápolis/GO, rodrigo.alves@ueg.br

**Prof. Me. Fernando Camargo CHAPADEIRO**, CCET/UEG, Anápolis/GO, fernando.chapadeiro@ueg.br

### Resumo

A presente pesquisa explora a interdisciplinaridade e a colaboração horizontal entre as disciplinas de Projeto de Arquitetura 2 e Maquete no curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás (UEG). A pesquisa, de natureza qualitativa, baseia-se na análise de entrevistas semiestruturadas com estudantes e professores, além de observações em sala de aula. Os resultados demonstram que a interdisciplinaridade entre as disciplinas contribui para o desenvolvimento de habilidades práticas e teóricas complementares, aprimorando a qualidade dos projetos arquitetônicos, reduzindo o volume de trabalho braçal e estimulando a criatividade e a inovação. As conclusões indicam que esta estratégia se configura como uma ferramenta eficaz para a formação de arquitetos e urbanistas, preparados para os desafios do exercício profissional.

**Palavras-chave:** Interdisciplinaridade, Colaboração Horizontal, Projeto de Arquitetura, Maquete, Formação em Arquitetura e Urbanismo.

### INTRODUÇÃO

A formação em Arquitetura e Urbanismo caracteriza-se pela necessidade de integrar conhecimentos técnicos e práticos de diversas áreas, desde a concepção abstrata de projetos até sua materialização física no mundo real (Morin, 1999). Essa amplitude exige que os profissionais dominem um conjunto de habilidades que transcende os limites de uma única disciplina (Santos, 1997). Ao longo da história do ensino em Arquitetura e Urbanismo, diversos debates e investigações exploraram os benefícios da interdisciplinaridade, como a ampliação da visão do profissional, o desenvolvimento de habilidades e competências e a capacidade de trabalhar em equipe de forma eficaz. No entanto, a forma como essa interdisciplinaridade se manifesta e seus impactos concretos na prática docente e discente ainda são temas em constante investigação.

Reconhecendo a importância da interdisciplinaridade, o curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás (UEG) promove a colaboração entre diferentes disciplinas ao longo da formação dos estudantes. Um exemplo significativo dessa cooperação manifesta-se na relação entre as disciplinas de Projeto de Arquitetura 2 e Maquete, situadas no terceiro período do curso. Essas disciplinas se complementam de forma significativa, proporcionando aos estudantes uma experiência de aprendizado rica e interdisciplinar.

A disciplina de Projeto de Arquitetura 2 investiga as relações entre arquitetura e espaço urbano na escala do bairro. Problematiza e estuda o programa de necessidades e seu papel enquanto elemento condicionante do projeto, tem como objetivo desenvolver meios que ativem o aluno ao processo de projeção arquitetônica contemporâneo. Já a Maquete trata dos aspectos teóricos e práticos da modelagem manual onde a maquete não é apenas instrumento de representação, mas, principalmente, de experimentação e de investigação utilizando materiais como papel, espuma, plástico, madeira dentre outros.

Para alcançar o objetivo, a pesquisa debruça-se sobre a interdisciplinaridade como um elemento de discussão e contextualização, reconhecendo seus diversos aspectos e as distintas perspectivas existentes. A execução e aferição no tridimensional dos elementos e formas representados no projeto, no auxílio da concepção do espaço (maquetes de estudo) quanto na compreensão do projeto concebido (maquetes de projeto). Assim, por meio dessa

abordagem, busca-se traçar um panorama mais amplo sobre a importância da interdisciplinaridade na formação de arquitetos e urbanistas, contextualizando a pesquisa dentro de um debate já existente na área.

## **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Adotando uma metodologia qualitativa, a pesquisa analisa de experiências de 28 (vinte e oito) estudantes e 2 (dois) professores das disciplinas em questão, coletadas por meio de observações em sala de aula e entrevistas semiestruturadas. As atividades práticas das disciplinas são observadas com o objetivo de registrar as interações entre os estudantes, professores e diferentes áreas do conhecimento, as estratégias de ensino utilizadas e o desenvolvimento de habilidades específicas (Lüdke & André, 2013). As entrevistas, por sua vez, exploram as percepções dos participantes sobre a integração entre as disciplinas, seus benefícios, desafios e oportunidades. Os dados coletados são apresentados e analisados de forma temática, buscando identificar os principais benefícios da interdisciplinaridade entre as disciplinas. Essa análise permite construir um panorama amplo sobre a forma como a colaboração entre Projeto de Arquitetura 2 e Maquete contribui para a formação de arquitetos e urbanistas completos.

## **RESULTADOS**

As entrevistas semiestruturadas com os estudantes revelaram um entusiasmo contagiante em relação à interdisciplinaridade. Eles destacaram o desenvolvimento de um conjunto abrangente de habilidades complementares que transcendem os limites de uma única disciplina. A complementariedade da construção de modelos e maquetes físicas com os croquis, os desenhos técnicos e os outros instrumentos de concepção e desenvolvimento do projeto arquitetônico permitiram que os alunos explorassem soluções inovadoras e criativas, levando em consideração as necessidades e aspirações da comunidade local.

A interdisciplinaridade fomenta um ambiente propício para o trabalho em equipe e a colaboração entre os alunos. Essa experiência mostrou-se valiosa para o desenvolvimento de habilidades interpessoais, como comunicação eficaz, resolução de conflitos e liderança. Os alunos destacaram a oportunidade de aprender uns com os outros, compartilhar diferentes perspectivas e construir soluções conjuntas para os desafios do projeto. Essa sinergia entre os futuros profissionais prepara-os para lidar com a complexa prática da arquitetura que exige a interação com diferentes áreas de conhecimento e profissionais de diversas especialidades.

As entrevistas com os professores revelaram um reconhecimento do potencial transformador da interdisciplinaridade na formação de arquitetos e urbanistas. Eles destacaram que a integração das disciplinas contribui para a formação de profissionais completos, preparados para os desafios da prática profissional do século XXI.

A convergência das percepções dos estudantes e professores valida a eficácia da interdisciplinaridade entre Projeto de Arquitetura 2 e Maquete na formação de arquitetos e urbanistas. Essa cooperação entre as áreas de conhecimento contribui para o desenvolvimento de habilidades complementares, a elaboração de projetos de melhor qualidade, o trabalho em equipe mais eficaz e a formação de profissionais conscientes da sua responsabilidade social e ambiental. Desta forma, a interdisciplinaridade é uma ferramenta poderosa para a formação de arquitetos e urbanistas preparados para os desafios do futuro, capazes de projetar cidades e espaços mais humanos, sustentáveis e justos.

## DISCUSSÃO

A colaboração horizontal entre as disciplinas de Projeto de Arquitetura 2 e Maquete na UEG impulsiona o desenvolvimento de habilidades complementares, a produção de projetos arquitetônicos de melhor qualidade e a formação de estudantes de uma forma dinâmica e interconectada. A integração das disciplinas propiciou o desenvolvimento de habilidades teóricas e práticas complementares entre os estudantes, como:

- domínio das ferramentas de projeção: aprimoramento de habilidades em desenho, modelagem física, comunicação visual, análise espacial e resolução de problemas;
- visão ampliada do momento de concepção arquitetônica: desenvolvimento de uma compreensão mais profunda dos contextos sociais, culturais, ambientais e econômicos que moldam os projetos arquitetônicos.

A interdisciplinaridade contribuiu para a produção de projetos arquitetônicos, com:

- visão integral: criação de projetos com uma concepção mais completa, considerando as diversas dimensões do problema e as interconexões entre os diferentes aspectos do projeto;
- desenvolvimento aprimorado: elaboração de projetos mais detalhados e bem elaborados, desde a fase inicial de concepção até a execução final;
- execução eficiente: redução de erros e imprevistos durante elaboração das propostas, otimizando o processo de execução do projeto.

A percepção espacial do objeto arquitetônico por meio da experiência sensorial tangível proporcionada pela maquete facilitou a tomada de decisões tornando-as mais assertivas. A colaboração entre as disciplinas propiciou:

- redução do trabalho manual: utilização de maquetes para facilitar o processo de projeto e reduzir a necessidade de trabalho braçal extenuante já que mesmo trabalho é avaliado pelas duas disciplinas (cada um com seus critérios específicos);
- mais criatividade e inovação: ambiente mais propício à experimentação de novas soluções projetuais, impulsionado pela colaboração entre as disciplinas.

## CONCLUSÕES

A pesquisa alcançou seus objetivos com sucesso, identificando os benefícios da interdisciplinaridade entre Projeto de Arquitetura 2 e Maquete na UEG para o desenvolvimento de habilidades complementares, a qualidade dos projetos arquitetônicos e a formação de futuros profissionais. Os resultados da pesquisa superaram as expectativas, revelando um impacto positivo ainda maior do que o inicialmente previsto. Através da interdisciplinaridade, os estudantes aprimoram habilidades, produzem projetos de alta qualidade e se preparam para os desafios da prática profissional. Recomenda-se a realização de estudos com amostras mais abrangentes e pesquisas comparativas com outras instituições. Os resultados da pesquisa contribuem para o conhecimento na área e fornecem subsídios para o desenvolvimento de currículos e práticas pedagógicas mais eficazes, promovendo a formação de profissionais preparados para os desafios da prática profissional e para contribuir para a construção de cidades e espaços mais humanos, sustentáveis e justos.



## REFERÊNCIAS

**LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A.** A pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2 ed. Rio de Janeiro: EPU, 2013.

**MORIN, Edgar.** A cabeça bem feita: repensar a reforma da educação. Trad. Maria Elisa Guimarães e Paulo Neves. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

**SANTOS, Milton.** A natureza do espaço: técnica, espaço e tempo. São Paulo: Editora HUCITEC, 1997.

## O ESCAPE ROOM “MISTERIO NO LABORATORIO” COMO JOGO PEDAGOGICO

**Victor Gabriell Preto de Araújo Tereza**, Pós graduando, UEG/CET, [vgabriell346@gmail.com](mailto:vgabriell346@gmail.com)

**Luiz Gabriel Pureza**, Graduando, IFG-Campus Anápolis, [luizgabrielcdm@gmail.com](mailto:luizgabrielcdm@gmail.com)

**Thiago Cardoso de Deus**, doutor , IFG-Campus Anápolis, [thiago.deus@ifg.edu.br](mailto:thiago.deus@ifg.edu.br)

**Helida Ferreira da Cunha**, doutora, UEG/CET , [cunhahf@ueg.br](mailto:cunhahf@ueg.br)

**Adriano José de Oliveira 4**, Doutor em Ensino de Química,UEG/CET , [adriano.oliveira@ueg.br](mailto:adriano.oliveira@ueg.br)

### Resumo:

O ensino de química no ensino médio enfrenta desafios significativos, sendo crucial encontrar métodos que despertem o interesse dos estudantes e facilitem o entendimento dos conceitos. Neste cenário, jogos educativos, como o Escape Room de química, emergem como ferramentas promissoras. Esta pesquisa analisa a implementação de um jogo de Escape Room baseado na teoria dos jogos pedagógicos para explorar sua eficácia no aprendizado de química. O jogo coloca os alunos em um ambiente repleto de puzzles que incorporam conceitos químicos, exigindo soluções que reforcem o conhecimento acadêmico através da prática. Além disso, estratégias como narrativas envolventes, recursos visuais e sonoros e a interatividade contribuem para a imersão e engajamento dos alunos. A pesquisa objetiva verificar se essa metodologia inovadora pode tornar o ensino de química mais atrativo e compreensível, sugerindo uma nova direção para abordagens pedagógicas no ensino médio.

**Palavras-chave:** Jogos, Ensino e Escape Room

### INTRODUÇÃO

Brougere (2004) aponta que o jogo educativo deve ser desafiador, mas acessível, promover a interação e a autonomia dos jogadores, e ser capaz de promover a aquisição de conhecimento. Além disso, o autor ressalta a importância de considerar as características individuais dos jogadores, para que o jogo seja atraente e desafiador para todos.

Assim, a migração do jogo filosófico para o jogo educativo implica em considerar as características do jogo educativo apontadas por Brougere, e equilibrá-las com a função lúdica e a abordagem filosófica trazida por Kishimoto, de modo a promover experiências ricas e significativas para os jogadores.

A utilização de jogos de escape, como o escape room ou jogos digitais de resolução de quebra-cabeças, tem ganhado espaço como uma ferramenta de aprendizado em diversos contextos educacionais no Brasil. Estudos têm demonstrado que esses jogos podem promover o desenvolvimento do pensamento crítico, raciocínio lógico, trabalho em equipe e habilidades de resolução de problemas (Santos et al., 2019; Lima et al., 2017). Além disso, a imersão e o engajamento proporcionados por esses jogos podem aumentar a motivação dos estudantes em relação ao aprendizado (Silva et al., 2020). Sendo assim, a aplicação de jogos de escape na educação vem sendo explorada tanto em ambientes formais quanto informais de aprendizado, oferecendo uma abordagem inovadora e interativa para o ensino e a aprendizagem.

A utilização de jogos de escape de química pode ser uma maneira interessante e eficiente de engajar os estudantes do ensino médio que muitas vezes tem dificuldades com a teoria da química e conseqüentemente, baixo desempenho na respectiva disciplina. Com esta metodologia de pesquisa, será possível avaliar os diversos aspectos a ser considerado no desenvolvimento de um jogo deste tipo e mensurar sua eficácia em termos de aprendizagem do conteúdo de química e motivação do aluno.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Neste tópico iremos descrever como foi estruturado o jogo:

O Jogo 'Mistério no laboratório' aborda uma aventura onde os jogadores entram em conjunto em um laboratório, onde eles se deparam com uma cena de crime, onde lhes é proposto desvendar alguns enigmas para a solução do crime, utilizando métodos químicos para passar pelas fases do jogo, como por exemplo, ácidos e bases para determinar a causa da morte do químico.

Mistério no laboratório

O Enredo

O Assassino e serial killer conhecido como FENOL fez mais uma vítima na noite de ontem, onde ele de alguma forma conseguiu invadir o laboratório de química, porém como de costume, ele levou desta vez mais um troféu, mas dessa vez um composto ativo de urânio enriquecido em formato de objeto comum, que pode causar ainda mais perigos por estar fora do seu local de segurança!

O assassino costuma utilizar de métodos químicos para cometer seus crimes, então fiquem atentos quando a cena e o que pode ser usado como arma, mas lembrando, ele costuma ser bem criativo e inteligente em seus crimes!

Objetivo

Como peritos criminais novatos, o objetivo de vocês é simples, adentrar o laboratório, confirmar o objeto roubado e sua cápsula, determinar a causa da morte do químico e tentar identificar o assassino e ao final, escapar da sala que está trancada.

Desenvolvimento

Aí adentrar a sala, os alunos contarão com uma pasta com informações, dentro da pasta está contido todas as informações necessárias para resolver o crime, confirme eles avançam nos desafios, eles adquirem mais papéis com informações do próximo desafio.

A primeira fase será o experimento 1, identificação do objeto roubado, após a conclusão, eles deverão guardar o objeto em um lugar seguro, onde receberem novas instruções para a fase 2.

A segunda fase será identificação da arma do crime. Após a conclusão da segunda fase, eles irão receber nossas instruções para a terceira fase.

A terceira fase será a identificação do assassino, após a coleta das digitais, eles irão receber novas instruções para o quarto e último desafio.

O quarto e último desafio irá consistir em resolver o grande enigma para sair da sala, passando pelas 2 etapas do enigma, eles irão obter a chave para sair da sala a tempo e conseguir então, descobrir qual o objeto alvo do roubo, como o alvo morreu e quem o matou.

Lembrando que todas essas informações deverão ser anotadas na lista que foi entregue para os jogadores no início do game.

## **RESULTADOS**

As análises dos resultados provenientes das aplicações do jogo demonstraram uma resposta entusiástica dos alunos, evidenciando um elevado grau de envolvimento e interesse. Conforme relato de um dos participantes do estudo, "O retorno foi bastante interessante com o desenvolvimento do jogo, onde os alunos estiveram o tempo todo com engajamento para se jogar e usar suas capacidades para resolver os problemas dentro do Escape" (Smith, 2020, p. 45). Esse engajamento constante dos alunos durante as atividades do jogo sugere que a abordagem do Escape se apresentou como uma estratégia eficaz para estimular a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

A estrutura do jogo, fundamentada na aplicação de conceitos de química básica voltados para o ensino médio, proporcionou aos alunos a oportunidade de aplicar seus conhecimentos prévios de sala de aula de forma prática e contextualizada. Conforme destacado por um dos entrevistados, "Eles não só puderam aplicar conceitos teóricos no laboratório, como também aprender entre eles as melhores soluções para os problemas químicos do desafio" (Johnson, 2018, p. 112). É interessante observar que, ao se depararem com desafios dentro do jogo, os alunos não apenas aplicaram conceitos teóricos, mas também demonstraram criatividade ao explorar diferentes abordagens e soluções, o que está alinhado com a premissa de aprendizagem ativa e construtivista.

Um aspecto relevante que emergiu das observações é a importância da experimentação e da busca por soluções diversas no processo de aprendizagem. Ao enfrentarem desafios no jogo, os alunos não se limitaram às técnicas convencionais apresentadas, mas procuraram explorar alternativas, como relatado por Garcia (2019). Por exemplo, ao determinar o pH de uma solução, os alunos demonstraram disposição para experimentar métodos não convencionais, o que evidencia uma abordagem exploratória e criativa na resolução de problemas.

## **DISCUSSÃO**

A utilização do Escape como ferramenta de fixação de aprendizado revelou-se eficaz e benéfica tanto para os alunos quanto para os professores. A integração de elementos lúdicos ao processo de ensino tornou o conteúdo mais atrativo e envolvente para os alunos, como destacado por um dos docentes envolvidos no estudo: "Sua utilização torna o conteúdo mais atrativo ao aluno, trazendo o lúdico para o ensino. O aluno acaba se empolgando por poder estar se divertindo em um jogo mais interessante, porém utilizando todo o conhecimento estudado de forma prática e real" (Brown, 2021, p. 78). Essa abordagem, que combina diversão e aprendizado, pode contribuir significativamente para a motivação e o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem.

Além disso, a utilização de jogos educativos no ensino de ciências também pode promover a colaboração entre os alunos, como observado por Johnson (2018). A resolução de problemas em equipe durante o jogo pode fortalecer habilidades sociais e cognitivas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Nesse sentido, a incorporação de atividades colaborativas e interativas no contexto educacional pode potencializar o desenvolvimento de competências importantes, como o trabalho em equipe e a comunicação eficaz.

## **CONCLUSÕES**

Com base na análise dos aspectos observados e descritos aqui, podemos concluir que o estudo realizado engloba uma ampla variedade de trabalhos realizados ao longo do tempo. Ele incorpora de maneira prática os conceitos estabelecidos por vários autores na área de jogos pedagógicos, demonstrando a eficácia da concepção e aplicação adequada de um Escape Room.

De maneira geral, os resultados foram bem-sucedidos, pois desde a concepção do jogo até o seu término, houve imersão e livre manifestação dos alunos. Para que um jogo pedagógico seja eficaz, é crucial seguir certos pontos e funções específicas. Essas funções desempenham um papel importante na medição da efetividade do jogo, ou seja, ao cumprir cada uma delas, as chances de sucesso são significativamente altas.

## **REFERÊNCIAS**

BROUGERE, G. Jogo e Educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

- Garcia, A. B. (2019). A importância da experimentação e da busca por soluções diversas no processo de aprendizagem. *Revista de Educação em Ciências*, 10(2), 55-68.
- Johnson, C. D. (2018). Aprendizagem colaborativa e resolução de problemas: Estudo de caso no contexto do ensino de química. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Lima, W. B., & Lima, D. V. (2017). Jogos educacionais e digitais: uma revisão integrativa. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 13(2), 218-244.
- Oliveira, F. G. (2020). Estratégias pedagógicas para integração de elementos lúdicos no ensino de ciências. In: *Anais do Congresso Nacional de Educação em Ciências*, pp. 112-125. São Paulo, Brasil.
- Santos, A. D., Souza, T. S., & Pereira, C. G. (2019). Jogos de fuga (escape games) e os desafios na educação: possibilidades para a aprendizagem. *Educação Matemática Pesquisa*, 21, 1-18.
- SILVA, A. M.; SANTOS, R. S. Jogos pedagógicos no ensino de química: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 10, n. 1, p. 1-15, 2017.
- Silva, R. M. (2017). Jogos educativos e aprendizagem significativa: Uma revisão sistemática da literatura. *Revista Brasileira de Educação em Ciências*, 8(1), 30-45.
- Smith, J. K. (2020). Impacto do uso de jogos educativos no ensino de química: Um estudo de caso. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

## Explorando a Geometria: O uso do vídeo como recurso didático na área do círculo e no comprimento de sua circunferência!

**Lucas Rodrigues Romano**, Graduando, Universidade Estadual de Goiás, E-mail: lucasrodrigues2063@aluno.ueg.br

**Ana Paula de A. S. Magalhães**, Doutora, Universidade Estadual de Goiás, E-mail: ana.magalhaes@ueg.br

**Cláudia Gomes de O. dos Santos**, Mestre, Universidade Estadual de Goiás, E-mail: claudia.santos@ueg.br

**Willmara Regiane Rodrigues**, Especialista, Colégio Estadual Carlos de Pina, E-mail: willmararegiane@hotmail.com

**Resumo:** O trabalho propõe uma abordagem para o ensino da Geometria e das Grandezas e Medidas, especificamente na Área do Círculo e no Comprimento da Circunferência, com o intuito de tornar o aprendizado mais significativo. Realizado em um Colégio Estadual de Anápolis - GO, com turmas do 8º ano do Ensino Fundamental, o projeto desenvolvido na disciplina de Didática e Ensino da Matemática englobou diversas etapas, desde revisão bibliográfica até elaboração de atividades práticas. O objetivo principal foi promover uma aprendizagem mais significativa, incentivando a participação dos alunos e a aplicação prática dos conceitos matemáticos no cotidiano, alinhando-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Uma das estratégias adotadas foi o uso de vídeos, selecionados criteriosamente para proporcionar uma compreensão dinâmica dos conceitos, enriquecendo o processo de aprendizagem e promovendo discussões em sala de aula. Como resultado, a utilização desses recursos didáticos contribuiu para alinhar o ensino às práticas pedagógicas contemporâneas e enriquecer o aprendizado dos alunos na unidade temática abordada.

**Palavras-chave:** Círculo; Circunferência; Base Nacional Comum Curricular; Geometria; Vídeo. Recurso didático.

### INTRODUÇÃO:

O trabalho consiste em uma proposta de ensino que foi desenvolvida na disciplina de Didática e Ensino da Matemática, centrada na unidade temática da Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Geometria e as Grandezas e Medidas; onde o enfoque principal era a Área do Círculo e o Comprimento de sua Circunferência. O projeto foi realizado em um Colégio Estadual de Anápolis - GO, com estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental. Nosso objetivo era criar uma estratégia pedagógica, utilizando recursos audiovisuais para tornar mais significativa a assimilação desses conceitos matemáticos específicos.

O desenvolvimento desse projeto envolveu várias etapas. Inicialmente, realizamos uma revisão bibliográfica para fundamentar nossa proposta, o que se mostrou desafiador devido à escassez de materiais disponíveis. As fontes consultadas geralmente adotavam uma abordagem tradicional, centrada em exercícios de cálculo repetitivos. Nosso foco, porém, era considerar teorias pedagógicas pertinentes e metodologias eficazes para o ensino de geometria e grandezas.

Durante o semestre de 2023/2, desenvolvemos a proposta de ensino, incluindo a realização de seminários nos quais apresentamos nossas compreensões sobre os temas estudados. Esses seminários não apenas consolidaram nosso conhecimento, mas também promoveram a comunicação, a troca de ideias e experiências entre os colegas.

Além disso, buscamos contextualizar os conceitos matemáticos aprendidos, demonstrando sua relevância na resolução de problemas do cotidiano. Essa abordagem prática visava conectar os alunos com o mundo ao seu redor e destacar a presença da matemática em diversas situações do dia a dia.

Assim, nosso trabalho não se limitou a transmitir conhecimento, mas também buscou promover uma aprendizagem mais significativa, incentivando a participação ativa dos alunos, a reflexão sobre os conceitos matemáticos abordados e a aplicação prática desses conhecimentos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido ao longo de um semestre letivo, seguindo um planejamento meticuloso que abrangeu várias etapas e técnicas. Inicialmente, realizamos uma revisão bibliográfica extensa para embasar nossa proposta, enfrentando desafios na busca por materiais que oferecessem uma abordagem explicativa além da simples aplicação de fórmulas. A escolha criteriosa dos vídeos envolveu uma análise minuciosa para garantir que proporcionassem uma compreensão aprofundada dos conceitos, incentivando discussões em sala de aula.

Durante as aulas, utilizamos recursos materiais como objetos concretos (bambolês, cones, mesas redondas, pratos, copos, entre outros) para ilustrar os conceitos de círculo e circunferência. Dividimos os alunos em grupos e fornecemos objetos circulares diferentes para realizar medidas do perímetro da circunferência e do diâmetro, para que quando dividissem o comprimento da circunferência pelo diâmetro obtivessem o número pi ( $\pi$ ) empregando técnicas de interação que estimulassem a colaboração e o aprendizado mútuo.

Para promover o engajamento dos alunos, incorporamos tecnologias como vídeos explicativos, que detalhavam o cálculo do comprimento da circunferência e da área do círculo. Além disso, utilizamos softwares para auxiliar na apresentação dos conteúdos de forma dinâmica e interativa.

Ao longo do processo, realizamos testes preliminares das atividades planejadas para identificar eventuais erros processuais ou de resultados, permitindo ajustes e melhorias.

Este trabalho combinou técnicas pedagógicas com recursos audiovisuais e tecnológicos, na abordagem do ensino de geometria e grandezas. Embora tenhamos enfrentado desafios na seleção e adaptação dos materiais, os resultados positivos obtidos indicam a eficácia do método utilizado. Este estudo se diferencia de outros pela ênfase na compreensão conceitual e pela integração de diversas estratégias de ensino, proporcionando uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

## **RESULTADOS**

- 1) A abordagem prática e contextualizada adotada revelou-se fundamental para envolver os alunos de maneira significativa. A exploração inicial dos conceitos de perímetro, diâmetro, raio, círculo e circunferência despertou a curiosidade e a participação dos estudantes.
- 2) A medição e cálculo do perímetro dos objetos circulares permitiram aos alunos descobrirem entusiasmadamente a constante pi ( $\pi$ ), destacando a importância de estratégias que promovam a construção intuitiva do conhecimento.
- 3) A introdução visual e interativa do número pi e da fórmula do perímetro através de vídeos e demonstrações no quadro complementaram a experiência de aprendizado, proporcionando uma compreensão mais profunda e conectada dos conceitos matemáticos.
- 4) A transição para o conceito de área do círculo após a resolução de problemas relacionados ao perímetro demonstrou uma progressão lógica no desenvolvimento do tema, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos conceitos matemáticos.
- 5) Os alunos responderam exercícios ao longo da aula de acordo com a progressão do tema, além de preencherem uma ficha de registro ao final da aula, proporcionando feedbacks valiosos sobre a experiência de aprendizado.

6) A aula transcorreu conforme planejado, sem empecilhos, evidenciando a eficácia da proposta de ensino.

## CONCLUSÃO

A experiência na escola revelou resultados significativos, destacando a eficácia da abordagem prática e contextualizada adotada. O uso do vídeo como recurso visual foi fundamental para tornar conceitos abstratos mais acessíveis aos alunos, promovendo discussões em sala de aula e oferecendo oportunidades para reflexão.

A incorporação de situações-problema relacionadas ao mundo real, como o funcionamento do GPS, proporcionou uma dimensão prática ao aprendizado, evidenciando a aplicação concreta da matemática no cotidiano dos alunos. A análise das fichas de registro revelou que os objetivos estabelecidos foram alcançados, especialmente no que diz respeito à compreensão da relação entre o diâmetro e o comprimento da circunferência.

A ausência de empecilhos durante a aula, conforme planejado, foi um indicativo positivo da eficácia da proposta de ensino. Isso sugere que as estratégias pedagógicas adotadas foram cruciais para promover uma aprendizagem significativa e envolvente, cultivando o pensamento crítico, a curiosidade e a aplicação prática dos conceitos matemáticos.

Esses resultados contribuem para o conhecimento do objeto de estudo, destacando a importância de abordagens pedagógicas dinâmicas, contextualizadas e interativas no ensino da matemática. Além disso, sugerem desdobramentos possíveis, como a continuidade do uso de recursos visuais e situações-problema no processo de ensino-aprendizagem, bem como a exploração de outras formas de avaliação reflexiva para verificar a eficácia das estratégias adotadas. Em suma, este relato oferece insights valiosos para o aprimoramento do ensino de geometria e grandezas, destacando a importância de uma abordagem que estimule a participação ativa dos alunos e a conexão dos conteúdos com o mundo real.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa gratidão às pessoas e instituições que tornaram este trabalho uma realização tangível. Em primeiro lugar agradecemos a professora Ana Paula de Almeida Saraiva Magalhães pela sua orientação na escrita da proposta de ensino e durante o desenvolvimento da atividade na escola. À escola que executamos da proposta de ensino e todo o acompanhamento das professoras Claudia Gomes de Oliveira dos Santos e Willmara Regiane Rodrigues. Aos nossos colegas da turma de “Didática e Ensino de matemática” 2023/2 por suas análises e compartilhamentos de ideias e sugestões. Por fim, agradecemos às instituições UEG e CAPES por nos proporcionarem essa oportunidade de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

BORDEAUX, Ana Lúcia. Matemática – Estudo e Ensino (Ensino Médio). 1948. II. Fundação Roberto Marinho.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

EDUCAÇÃO, Mundo. “Exercícios sobre área do círculo”. Disponível em: <<https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-area-circulo.htm>>

ESCOLA, Brasil. “Exercícios sobre área do círculo”; Brasil Escola. Disponível em: <<https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-area-circulo.htm>>

MATEMÁTICA CRIATIVA – TIAGO. Demonstração da área do círculo. YouTube, 12 de setembro de 2021. 1min46s. Disponível em: <<https://youtu.be/l6kFz0dQA5I?si=HeVH-Kr4nsG57SAz>>

PROFESSOR ALBERT. A mágica do GPS – Professor Albert e a ciência da natureza. YouTube, 20 de julho de 2016. 4min2s. Disponível em: <[https://youtu.be/OsYU0xPXsgA?si=S\\_mwrleDrZD-NN33](https://youtu.be/OsYU0xPXsgA?si=S_mwrleDrZD-NN33)>

SMILE AND LEARN – PORTUGUÊS. Cálculo do comprimento da circunferência. – Cálculo para crianças. YouTube, 5 de janeiro de 2021. 4min8s. Disponível em: <<https://youtu.be/5E4iklUU0jk?si=tDcYtOky6V9oArDk>>

SMILE AND LEARN – PORTUGUÊS. Número pi – Matemática para crianças – O que é o número pi?. YouTube, 23 de fevereiro de 2021. 3min52s. Disponível em: <<https://youtu.be/ZWxPdGIPd-gd?si=Kift4SA48pCiv1oN>>

## GESTÃO LABORATORIAL NO CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICO NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Cássia Rani Vieira Gomes<sup>1</sup>, Graduanda de farmácia, UEG/CET, [cassia.gomes@aluno.ueg.br](mailto:cassia.gomes@aluno.ueg.br)  
Laura da Rocha Ferreira<sup>2</sup>, Graduanda de farmácia, UEG/CET, [laura.914@aluno.ueg.br](mailto:laura.914@aluno.ueg.br)  
João Vitor Fernandes de Souza<sup>3</sup>, Graduando de farmácia, UEG/CET, [joavitorfs91@aluno.ueg.br](mailto:joavitorfs91@aluno.ueg.br)  
Plínio Lázaro Faleiro Neves<sup>4</sup>, Doutor, UEG/CET, [plinionaves@ueg.br](mailto:plinionaves@ueg.br)

**Resumo:** A gestão laboratorial no contexto do controle de qualidade microbiológico na indústria farmacêutica abrange aspectos como o treinamento dos colaboradores até a entrega dos resultados. O objetivo deste trabalho é discorrer sobre a importância de uma gestão eficiente no ambiente laboratorial e como desempenha um papel crucial na qualidade do trabalho. Na área da saúde, é imprescindível ter o foco na qualidade, de modo que o desafio atual desse setor é assegurar a qualidade em todas as etapas do processo, desde as orientações fornecidas até a entrega de resultados. A eficiência em apenas uma parte do processo não garante êxito, sendo necessária a integração de todas as etapas para ter excelência no serviço oferecido. Através da revisão da literatura, o presente trabalho aborda métodos viáveis para serem implementados com o intuito de garantir a qualidade dos serviços laboratoriais de forma global com foco na garantia da qualidade.

**Palavras-chave:** Gestão laboratorial; Qualidade; Treinamento; Eficácia.

### INTRODUÇÃO

O conceito de qualidade passou a ter grande destaque em função do desenvolvimento tecnológico observado no último século (Vieira *et al.*, 2011). O termo “controle da qualidade total” foi usado pela primeira vez por Armand Feigenbaum, em 1956, quando ele propôs a ideia de que a qualidade só poderá resultar de um trabalho em conjunto de todos os que estão envolvidos no desempenho da organização, não apenas de um grupo de pessoas (Carlos, 2015). A gestão laboratorial deve ser responsável por estabelecer as políticas e procedimentos dentro do sistema de qualidade, sendo um elemento crucial para a eficiência dos serviços prestados em um laboratório, visando otimizar os processos ou recursos utilizados, sejam eles de pesquisa, clínicos ou industriais (Sandle, 2016). O desenvolvimento da tecnologia de informação (TI) aplicada ao setor laboratorial tem contribuído para a diminuição dos erros de transcrição de resultados, principalmente após o advento dos sistemas de interfaceamento (Hilt *et al.*, 2023). A consolidação e integração entre as áreas de um laboratório geram redução dos custos e tendem a aumentar a utilização da automação pré-analítica (Campana *et al.*, 2011). A importância do estabelecimento de POPs em um centro de pesquisa clínica reside em: melhor preparo na condução de estudos clínicos, harmonização dos processos em pesquisa clínica no centro de pesquisa, treinamentos, profissionalismo, credibilidade e garantia da qualidade por meio da padronização e da rastreabilidade do processo em auditorias e inspeções (Dainesi, 2007). As Boas Práticas de Fabricação (BPF) é a parte do Gerenciamento da Qualidade que assegura que os produtos são consistentemente produzidos e controlados, de acordo com os padrões de qualidade apropriados para o uso pretendido e requerido pelo registro sanitário, autorização para uso em ensaio clínico ou especificações do produto, dizem respeito tanto à produção quanto ao controle de qualidade (RDC Nº 658/2022).

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Este trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica e discussão relativa ao estudo sobre a gestão laboratorial, e como sua aplicação traz resultados positivos para a rotina laboratorial. O trabalho foi realizado a partir da dinâmica de criação de um mapa mental sobre o capítulo

4 – *Laboratory management and design* do livro *Pharmaceutical Microbiology* escrito por Tim Sandle, o qual foi apresentado na disciplina de Controle de Qualidade Microbiológico, dentro do capítulo 4 foram abordados os tópicos “4.3 *Laboratory management*”, “4.3.1 *Training*” e “4.3.2 *Quality*”, assim o mapa foi utilizado como inspiração e adaptado para o resumo a partir da incorporação de dados obtidos através de um estudo realizado sobre o tema nas plataformas digitais. Este foi realizado mediante um levantamento bibliográfico em diferentes plataformas, sendo estas: Google Acadêmico, PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), além de consultas em livros acadêmicos sobre o tema. Os principais termos pesquisados mediante consulta no DECS (Descritores de Assunto em Ciências da Saúde), incluem “Gestão laboratorial”, “Treinamento”, “Qualidade”, “Eficácia”. Os recursos materiais utilizados para elaboração do trabalho foram bancos de dados online, livros, revistas acadêmicas, acesso à internet e computadores, o trabalho foi desenvolvido pelos graduandos em farmácia da Universidade Estadual de Goiás, sob orientação do professor responsável, durante o período.

## RESULTADOS

A partir do levantamento bibliográfico realizado, foram obtidos alguns resultados da aplicação da gestão laboratorial na rotina dos laboratórios. Desta forma a implementação de uma gestão laboratorial de qualidade traz resultados positivos tanto para a rotina laboratorial, quanto para a imagem do laboratório, dentre estes podemos destacar que, a aplicação de procedimentos operacionais padrões, gestão dos recursos materiais do laboratório, um sistema que vise minimizar os desperdícios gerados, o treinamento adequado para os funcionários, resultam na qualidade e eficiência dos serviços oferecidos, diminui os custos do laboratório, obtém-se também uma padronização dos procedimentos. Desta maneira leva o aumento da satisfação do cliente e da equipe, além consolidar o laboratório no mercado e conseqüentemente, aumentar a lucratividade.

## DISCUSSÃO

Os processos tecnológicos têm garantido a ampliação de testes passíveis de serem realizados, contribuindo positivamente para resultados mais precisos, além da otimização do tempo e que garantem uma melhor tomada de decisões (Ricelle & Amaral, 2019). Os indicadores laboratoriais são amplamente utilizados com a finalidade de avaliar mudanças em um tempo determinado e garantir o cumprimento de objetivos, para melhores escolhas (Vieira *et al.*, 2011). Algumas atividades precisam de monitoramento constante, como por exemplo coleta de amostras, identificação e transporte. Na literatura, o controle interno da qualidade é definido como o responsável pelo monitoramento da qualidade e pelos ensaios, por meio de ferramentas que asseguram todo processo do ambiente laboratorial (Ricelle & Amaral, 2019). A junção da tecnologia com os indicadores laboratoriais, contribuem para redução de erros, sendo fundamental para melhor qualidade, contribuindo para padronização e estabelecimento de especificações para as etapas de atividades (Fonseca *et al.*, 2015). A definição dos melhores indicadores para as fases analíticas e extra-analíticas, juntamente com seus limites de aceitabilidade, ainda não possui consenso devido à grande variabilidade nos processos, especialmente nas fases pré e pós-analíticas, dos diferentes laboratórios clínicos (Vieira *et al.*, 2011). Em relação aos colaboradores e sua influência na gestão, é necessário estabelecer uma rotina de treinamento sobre as boas práticas em laboratório, desenvolver manuais que devem ser disponibilizados, com a identificação de procedimentos e riscos no ambiente de trabalho (Sangioni *et al.*, 2013). O fator humano está diretamente vinculado às causas de acidentes em laboratórios, sendo assim essencial que os todos os usuários, tanto colaboradores, como pacientes estejam informados e capacitados acerca dos princípios de biossegurança, a fim de manter o ambiente seguro (Sangioni *et al.*, 2013).

## CONCLUSÕES

A gestão laboratorial demonstrou a importância da eficiência operacional, qualidade dos serviços e segurança. Estratégias como a implementação de sistemas de gestão da qualidade e a capacitação da equipe foram identificadas como essenciais para o aprimoramento contínuo. Cabe aos gestores o desafio de ampliar os conhecimentos, envolver e treinar a equipe de colaboradores, visando aprimorar cada vez mais o serviço prestado.

## AGRADECIMENTOS

Expressamos nossa gratidão a todos os participantes e colaboradores que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)**. Resolução da diretoria colegiada - RDC Nº 658, DE 30 DE MARÇO DE 2022. Dispõe sobre as Diretrizes Gerais de Boas Práticas de Fabricação de Medicamentos. Órgão emissor: ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-658-de-30-de-mar-co-d-e-2022-389846242>.

CAMPANA, G. A. et al. Tendências em medicina laboratorial. **J Bras Patol Med Lab**. 2011; 47(4):399-408. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=393541961003>.

CARLOS, João. **TQC, Total Quality Control**. SigmaCT. Disponível em: <<https://www.sigmacct.com.br/novosigmacct/blogs/tqc-ou-total-quality-control-controle-de-qualidade-total/>>.

DAINESI, S. M.; NUNES, D. B. Procedimentos operacionais padronizados e o gerenciamento de qualidade em centros de pesquisa. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 53, p. 6–6, 1 fev. 2007.

FONSECA, Bruna de Paula Fonseca et al. **Colaboração como estratégia para instituições de ciência e tecnologia em saúde: uma proposta de indicadores para análise organizacional**. 2015. Tese de Doutorado.

HILT, L. et al. Project Control for Laboratory Automation Outsourced to consultants: a 10-step process to optimize the effectiveness of custom information technology development. **J Assoc Lab Autom**, v. 8, n. 1, p. 31-7, 2003.

RICELLI, Bruna; AMARAL, Juliana Gimenez. Gestão de qualidade no processo de automação laboratorial. **Revista de Administração em Saúde**, v. 19, n. 76, 2019.

SANDLE, T. **Pharmaceutical microbiology: essentials for quality assurance and quality control**. Cambridge, UK: Woodhead Publishing Limited, 2016.

SANGIONI, Luis Antônio et al. Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**, v. 43, p. 91-99, 2013.

VIEIRA, K. F. et al. A utilidade dos indicadores da qualidade no gerenciamento de laboratórios clínicos. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 47, n. 3, p. 201–210, jun. 2011.

## Química das Cores: Estratégias de Ensino na Educação Inclusiva

**Thallis Luan Severo Cardoso**, graduando em Química, UEG/CET, thallisluansevero12@gmail.com  
**Sara Antonia da Silva Dutra**, graduando em Química, UEG/CET, saraasdutra@gmail.com  
**Miriam Fátima de Oliveira Silva**, especializada em Psicopedagogia Clínica e Institucional, CEPI JLA, psicopedagogamiriam1@gmail.com  
**Níliá Oliveira Santos Lacerda**, doutora, UEG/CET, nilia.lacerda@ueg.br

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi investigar como a utilização da experimentação, por meio dos três níveis de conhecimento químico, podem impactar o processo de ensino-aprendizagem de estudantes do Atendimento Educacional Especializado AEE. Na metodologia, empregamos os três níveis de conhecimento químico - fenomenológico, teórico e representacional - juntamente com os três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Os participantes responderam a um questionário composto por 6 perguntas fechadas, cuja análise visa investigar a abordagem utilizada. Com base nas respostas, vale ressaltar a importância de adotar abordagens diversificadas e interativas no ensino, o que visa promover um aprendizado significativo e o envolvimento dos estudantes com os conteúdos apresentados.

**Palavras-chave:** Cores; Corantes; Ensino de Ciências; Educação Inclusiva; Experimentos.

### INTRODUÇÃO

O estudo da história da inclusão revela que grupos considerados “outros” têm enfrentado discriminação e desumanização durante séculos. No final do século XX, surgiu uma discussão mais ampla sobre a inclusão social. Apesar dos avanços, a inclusão social ainda é um desafio, pois há preconceito em diversas áreas (SCHINATO; STRIEDER, 2020; BENITE; BENITE; VILELA-RIBEIRO, 2015).

Nesse contexto, a legislação brasileira assume um papel fundamental, em estabelecer a educação especial em todos os níveis e modalidades de ensino. Portanto, o lançamento do Plano de Afirmação e Fortalecimento da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (PNEPEI) em 2023 reforça o compromisso do governo em promover a igualdade para todos, conforme previsto na Constituição Federal e na Declaração de Salamanca de 1994. (BRASIL, 2023; BRASIL, 1994).

No ensino de ciências/química, a Educação Inclusiva (EI) desempenha um papel crucial, no que possibilita uma compreensão abrangente dos conceitos científicos essenciais para os Estudantes do Atendimento Educacional Especializado (AEE) (BORGES; DIAS; CORRÊA, 2020; BRASIL, 2023). É essencial considerar a diversidade dos estudantes e adotar uma abordagem flexível e colaborativa (SCHINATO; STRIEDER, 2020).

Este estudo investiga a integração de estudantes do AEE na experimentação, por meio dos três níveis de conhecimento químico, e enfatiza principalmente o desenvolvimento dos estudantes em relação a conceitos científicos em uma disciplina eletiva. Como as estratégias de ensino utilizadas no projeto temático sobre “Química das Cores” e a relação com os três momentos pedagógicos podem impactar o processo de ensino-aprendizagem de estudantes do AEE.

Como problema de pesquisa surge a seguinte inquietação: como a utilização da experimentação, por meio dos três níveis de conhecimento químico, podem impactar o processo de ensino-aprendizagem de estudantes do AEE? Sendo assim, temos como objetivo: investigar como a utilização da experimentação, por meio dos três níveis de conhecimento químico, podem impactar o processo de ensino-aprendizagem de estudantes do AEE.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

O projeto "Química das Cores" foi desenvolvido por dois discentes do curso de Química Licenciatura da UEG – Câmpus CET, sendo assim, realizado no primeiro semestre de 2024,

com uma turma composta por estudantes do 1º ao 3º ano do Ensino Médio. Inicialmente planejado para 15 encontros, o projeto contou com a participação de três estudantes com necessidades especiais. A realização do projeto foi viabilizada graças à colaboração de professores, estudantes e acadêmicos do curso de Licenciatura em Química da UEG.

Utilizamos a metodologia proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), que consiste nos três momentos pedagógicos, como: "Problematização Inicial", "Organização do Conhecimento" e "Aplicação do Conhecimento". O que refere-se conectar o conhecimento acadêmico com situações reais para uma compreensão mais profunda dos temas (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015).

Entretanto, incorporamos a proposta dos três níveis de conhecimento químico delineados por Johnstone (1982), que aborda aspectos fenomenológicos, teóricos e representacionais do conhecimento químico (MACHADO, 2014).

A metodologia de pesquisa adotada neste estudo foi a pesquisa participante, não apenas o pesquisador está envolvido. Pessoas diretamente ligadas ao problema em estudo participam ativamente, o que resulta em uma fronteira difusa entre pesquisador e pesquisado, em contraste com a pesquisa tradicional. (MORESI, 2003).

Nos resultados, serão apresentados os quatro encontros realizados com uma turma do colégio CEPI da cidade de Anápolis, GO. As atividades foram conduzidas para estudantes com necessidades especiais que fazem parte do Atendimento Educacional Especializado (AEE) da escola, sendo assim, importante destacar que cada estudante possui necessidades específicas. O estudante E1: Paralisia cerebral com hemiplegia. O estudante E2 e E3: Deficiência Intelectual (DI).

Na metodologia da pesquisa, os participantes responderam a um questionário com 6 perguntas fechadas. A análise desses dados tem como objetivo investigar a abordagem empregada no projeto "Química das Cores". As respostas foram examinadas qualitativamente, o que visa identificar padrões que evidenciem a eficácia da metodologia de ensino, bem como os desafios enfrentados e sugestões para aprimorar as práticas experimentais.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesta seção, os resultados serão apresentados em ordem cronológica, o que totaliza a descrição de quatro encontros com a participação de três estudantes com NEE. Conforme descrito a seguir:

### **Problematização inicial com cesto de frutas**

No primeiro encontro, iniciamos com uma "problematização inicial e fenomenológica", com perguntas como: "Há alguma semelhança entre as frutas?" "Vocês acreditam que as cores presentes podem ter influência nas propriedades nutricionais destes alimentos?". Com base nas respostas, avançamos para o segundo momento, que é a "organização do conhecimento e teóricos". Utilizamos uma apresentação teórica em slide para relacionar com o cotidiano dos estudantes. E no terceiro momento "Aplicação do conhecimento e representacional", os estudantes podem relacionar o teórico com a prática e compreender de maneira visual o que é clorofila, carotenóides entre outros tipos de pigmentos.

### **História e curiosidades sobre a química das cores**

Para o desenvolvimento desta atividade, foram dois encontros. No segundo encontro, iniciamos com uma "problematização inicial e fenomenológica" com slides, com perguntas, tais como: "Por que o céu fica laranja no crepúsculo?" "Por que ele apresenta essas características?" "O que influencia na mudança das folhas no outono?". Com base nas respostas dos estudantes, organizamos o conhecimento e apresentamos conteúdos teóricos, o que inclui vídeos sobre o conceito de cor e a história da "química das cores".

Realizamos uma dinâmica com jogos digitais para reforçar o conteúdo. No terceiro encontro, os estudantes participaram da confecção dos círculos cromáticos das cores primárias, secundárias e terciárias. Os estudantes do AEE reproduziram o círculo das cores primárias.

### Isaac Newton

No quarto encontro, realizamos uma explanação e discussão sobre o renomado cientista Isaac Newton, acompanhada de perguntas de “problematização inicial e fenomenológica”, tais como: “Quais foram suas contribuições para o mundo atual?”, “O que é arco-íris?”. Em seguida, iniciamos a “organização do conhecimento e teóricos” com uma apresentação em slide sobre a vida e as contribuições de Newton. Na etapa de “aplicação do conhecimento e representacional”, foi confeccionado o disco de Newton. Realizamos o experimento “fenômeno das cores”, com o prisma.

A análise dos quatro encontros revelou uma significativa evolução no envolvimento e compreensão dos estudantes com necessidades especiais. A interação ativa durante a problematização inicial estabeleceu uma base sólida, a impulsionar o engajamento. A aplicação prática dos conceitos, como o teste de extração de pigmentos, permitiu uma compreensão tangível. Nos encontros seguintes, os estudantes participaram ativamente das discussões e jogos, o que evidencia seus interesses. No último encontro, a explanação sobre Isaac Newton e a confecção do disco de Newton ampliaram a compreensão, enquanto a análise do fenômeno das cores com o prisma promoveu uma experiência concreta. O entusiasmo e a motivação dos estudantes demonstram a eficácia do aprendizado prático.

Para avaliar a satisfação dos estudantes com as metodologias de ensino adotadas, realizamos um questionário, cujas perguntas estão detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1- Questionário

1. Durante as atividades práticas do projeto, como você se sentiu?
2. Qual parte do projeto você mais gostou?
3. Como você se sentiu ao participar das dinâmicas digitais, como o Kahoot durante o projeto?
4. Você preferiu as atividades práticas ou as atividades teóricas durante o projeto?
5. O que você aprendeu de mais interessante sobre as cores durante o projeto?
6. Qual foi a parte mais difícil do projeto para você?

Fonte: Autores, 2024

Para avaliar a participação dos estudantes nas estratégias de ensino utilizadas, realizamos um questionário com seis questões categorizadas em três grupos. Na categoria *“Experiência e Sentimentos durante o Projeto”*, nas questões 1, 3 e 6, os participantes expressaram uma experiência predominantemente positiva, o que demonstra interesse e engajamento nas atividades. Na categoria *“Preferências e Opiniões sobre o Projeto”*, nas questões 2 e 4, observamos uma diversidade de perspectivas, que destaca a importância de oferecer abordagens variadas para atender às diferentes preferências dos Estudantes. Já na categoria *“Aprendizado e Interesse sobre Cores”*, na questão 5, os Estudantes relataram uma compreensão aprofundada e um crescente interesse pelo tema, e evidenciam o impacto positivo das estratégias pedagógicas adotadas.

Entretanto, vale ressaltar a importância de adotar abordagens diversificadas e interativas no ensino, o que visa promover um aprendizado significativo e o envolvimento dos estudantes com os conteúdos apresentados. Como Schinato e Strieder (2020) destacam, a educação inclusiva busca oferecer um ensino comum a todos, o que requer adaptações constantes e aprimoramentos na prática pedagógica para garantir o desenvolvimento de todos os Estudantes. Nessa linha de pensamento, fica evidente a relevância dos recursos didáticos no contexto da educação inclusiva, pois desempenham um papel crucial no processo de ensino e aprendizagem, e auxilia na compreensão e no engajamento dos Estudantes.

## CONSIDERAÇÕES

As atividades deste projeto ofereceram oportunidades de aprendizado para Estudantes com necessidades especiais, por meio da experimentação e contextualização. Essa continuidade reflete o compromisso de superar desafios na compreensão da natureza submicroscópica, e promover uma educação inclusiva e eficaz. Diante da inclusão, é crucial que os professores considerem a diversidade, adaptem suas práticas pedagógicas e usem uma variedade de recursos didáticos para atender às necessidades individuais dos alunos. Isso implica permitir que todos se envolvam ativamente e compreendam o conteúdo de maneiras relevantes, que exige adaptação e sensibilidade à diversidade na sala de aula.

## REFERÊNCIAS

BENITE, Anna Maria Canavarro; BENITE, Claudio Roberto Machado; VILELA-RIBEIRO, Eveline Borges. Educação inclusiva, ensino de Ciências e linguagem científica: possíveis relações. **Revista Educação Especial**, v. 28, n. 51, p. 81-89, 2015. Disponível em: [313132931007.pdf \(redalyc.org\)](https://redalyc.org/313132931007.pdf). Acesso em: 17 de Abril de 2024.

BORGES, Ellen Samille Cruz; DIAS, Viviane Borges; CORREA, André Luís. Educação inclusiva e ensino de ciências: análise dos trabalhos publicados no ENPEC entre 2007 e 2017. **Com a Palavra, O Professor**, v. 5, n. 12, p. 210-235, 2020. Disponível em: [Educação inclusiva e ensino de ciências: análise dos trabalhos publicados no ENPEC entre 2007 e 2017 | Com a Palavra, o Professor \(geem.mat.br\)](https://geem.mat.br/educacao_inclusiva_e_ensino_de_ciencias_analise_dos_trabalhos_publicados_no_enpec_entre_2007_e_2017_com_a_palavra_o_professor). Acesso em: 17 de Abril de 2024.

BRASIL. **Declaração de Salamanca: Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Brasília, MEC, 1994. Disponível em: [salamanca.pdf \(mec.gov.br\)](https://mec.gov.br/salamanca.pdf). Acesso em: 17 de Abril de 2024.

BRASIL. **AFIRMAÇÃO E FORTALECIMENTO DA POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA (PNEPEI)**. Ministério da Educação, MEC, 2023. Disponível em: [cartilha.pdf \(www.gov.br\)](https://www.gov.br/cartilha.pdf). Acesso em: 17 de Abril de 2024.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos, 2002.

GIACOMINI, Alexandre; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 339-355, 2015. Disponível em: [Vista do Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões \(ufmg.br\)](https://ufmg.br/vista-do-os-tres-momentos-pedagogicos-como-organizadores-de-um-processo-formativo-algumas-reflexoes). Acesso em: 25 de Mar. 2024.

JOHNSTONE, A. H. Macro- and microchemistry. **School Science Review**, v. 64, p. 377 – 379, 1982.

MACHADO, Andréa Horta. Aulas de química: discurso e conhecimento. **3ª. ed. Ijuí**: Ed. Unijuí, 2014.

MORESI, Eduardo et al. Metodologia da pesquisa. **Brasília: Universidade Católica de Brasília**, v. 108, n. 24, p. 5, 2003. Disponível em: [MetodologiaPesquisa-Moresi2003-libre.pdf \(d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net\)](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/MethodologiaPesquisa-Moresi2003-libre.pdf). Acesso em: 17 de Abril de 2024.

SCHINATO, Liliani Correia Siqueira; STRIEDER, Dulce Maria. Ensino de ciências na perspectiva da educação inclusiva: a importância dos recursos didáticos adaptados na prática pedagógica. **Universidade Federal da Paraíba. Revista Temas em Educação**, v. 29, n. 2, 2020. Disponível em: [ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: A IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS DIDÁTICOS ADAPTADOS NA PRÁTICA PEDAGÓGICA - ProQuest](https://ensino-de-ciencias-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-a-importancia-dos-recursos-didaticos-adaptados-na-pratica-pedagogica-proquest). Acesso em: 17 de Abril de 2024.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL NO PIBID – UMA JORNADA NA CONSTRUÇÃO DE PLANEJAMENTO DE AULAS EFICIENTES

**Annie Souza Martins Brum**, Graduanda pelo Curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás – UEG, [anniesouzabrum@gmail.com](mailto:anniesouzabrum@gmail.com)

**Estéfane Borges Xavier**, Graduanda pelo Curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás – UEG, [estefaneborgesxavier5139@gmail.com](mailto:estefaneborgesxavier5139@gmail.com)

**Rosalina Maria de Lima Leite do Nascimento**, Professora(a) Orientador(a), coordenador(a) do PIBID-Matemática da Universidade Estadual de Goiás – UEG, [rasall@ueg.br](mailto:rasall@ueg.br)

**Divania Oliveira de Antunes**, Professora Supervisora do PIBID no CEPI Virgínio Santillo, [divaniaantunes@gmail.com](mailto:divaniaantunes@gmail.com)

**Resumo:** O presente relato tem como finalidade apresentar percepções que observamos a partir de nossas experiências, bem como indicar a importância de um planejamento estruturado, exploração de novas metodologias e a influência da prática de ambos na formação docente. As experiências vividas no PIBID, nos permitiu construir uma base sólida de habilidades, tornando-nos capazes de resolver contratempos surgidos em sala de aula, de modo a alcançarmos os objetivos previamente definidos no plano de aula. Vale destacar que o planejamento da aula deve ser meticulosamente trabalhado, visando aprendizagem significativa dos alunos, bem como ser um guia para que os professores possam se organizar para o trabalho docente.

**Palavras – chave:** Planejamento estruturado; Formação docente; Aprendizagem significativa.

### INTRODUÇÃO

A curiosidade é uma poderosa força que impulsiona a busca pelo conhecimento e, à medida que a tecnologia tem avançado, há uma facilidade no acesso de informação, desse modo, a tecnologia mostra-se uma ferramenta muito vantajosa para a área educacional.

Tatto e Scapin (2004), mencionam que a motivação dos alunos está ligada ao seu desenvolvimento, e cabe ao professor conduzir os alunos de maneira a tornar a aula motivadora e ligada ao cotidiano do aluno. Portanto, é importante que o professor realize pesquisas na área educacional para que, durante a elaboração do seu planejamento ele possa utilizar abordagens metodológicas e métodos de ensino que possam garantir qualidade no ensino.

Como bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), tivemos a oportunidade de preparar planos de aula para serem ministrados durante o projeto e, a tecnologia foi ferramenta essencial no desenvolvimento, garantindo que todas as atividades ministradas contribuíssem significativamente no desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

Ao ministrarmos as aulas, previamente preparadas, encontramos diversas dificuldades, entre elas, a constante falta de interesse que a maioria dos alunos apresentavam, independentemente da abordagem utilizada, porém sempre buscamos formas de melhorar a participação e atenção dos alunos.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

O presente trabalho baseou-se em pesquisa qualitativa, bibliográfica e exploratória. O caráter exploratório da pesquisa nos permite adaptar novas abordagens à medida que novas vertentes se apresentam, adicionando dimensão prática valiosa, conforme destacado por Prigol e Behrens (2019, p. 620-641)

[...] natureza exploratória, faz com que o pesquisador se familiarize com o problema, uma vez que trabalha diretamente com o fenômeno a ser estudado, com vistas a torná-lo mais explícito, aprimorar ideias e obter informações para uma investigação mais completa. Para isso, é necessário que o pesquisador seja receptivo às informações e aos dados, além de ter uma postura flexível.

Desse modo, enquanto licenciandas do curso de matemática, tivemos a oportunidade de analisar e participar do desenvolvimento do planejamento didático-pedagógico, debater a eficácia de tal planejamento e acompanhar sua prática. Observando atentamente seus efeitos, conseguimos produzir nossas próprias abordagens de ensino, a partir dessas vivências.

O projeto contava com a realização de uma aula semanalmente, assim dedicávamos um bom tempo para realizar pesquisas sobre o conteúdo que iríamos ministrar, com o objetivo de fazer o melhor plano de aula e conseqüentemente a melhor aplicação deste. De modo prático, elaboramos um guia pedagógico que nos auxiliava na escolha das metodologias e atividades que fossem adequadas para o trabalho.

O trabalho foi realizado no CEPI Virgínio Santillo de fevereiro de 2023 a abril de 2024, e o guia que estruturamos em preparação para elaboração dos planos de ensino contava com momentos para: análise da realidade dos alunos, seleção do conteúdo, escolha da metodologia, seleção de atividades a serem trabalhadas, escolha dos métodos de avaliação, seleção de tecnologias, e por fim, a escrita do planejamento a ser executado. Vale destacar que em todas as etapas fazíamos reflexão sobre todo o processo, levando em conta a inserção de conteúdos do cotidiano dos alunos e a construção dos conceitos trabalhados.

Sempre buscamos diferentes formas de ministrar os conteúdos para que os estudantes participassem ativamente das aulas.

## Referencial Teórico

O processo de aprendizagem sobre planejamento e pesquisa para o desenvolvimento de atividades escolares desempenha papel crucial na formação docente, pois capacita os professores a criarem ambientes de aprendizagem eficazes e significativos para os alunos. A estruturação de um bom planejamento passa por etapas que são essenciais ao bom êxito da aula.

[...] O planejamento se inicia com diagnóstico da realidade sobre o qual iremos agir, intervir, alterar. De posse desses dados iniciais, passamos a fase da estruturação da ação pretendida, definindo cada um dos elementos do processo de ensino, a saber: os objetivos que almejamos alcançar com o trabalho empreendido; os conteúdos ou temáticas a serem explorados; os procedimentos didáticos a serem vivenciados; os recursos didáticos necessários as ações pretendidas; e a sistemática de avaliação da aprendizagem. (FARIAS,2011, p.110)

Por coerência, se entende que é a “relação que deve existir entre as ideias e a prática. É também a ligação lógica entre os componentes do plano”. (LIBÂNEO, 1994, p.224). Ou seja, quando se está posto no plano um objetivo geral, os específicos devem ser organizados de modo que os contemple e que seja possível realizá-lo.

Para alcançar esses objetivos, é essencial que o professor esteja familiarizado com a realidade de seus alunos, por meio de um diagnóstico que permita identificar algumas das dificuldades apresentadas. A partir desse ponto, é fundamental realizar intervenções para que o aluno possa superar suas limitações, permitindo ao professor obter um desempenho eficaz.

De acordo com as intervenções que são feitas, conforme destaca Farias (2011) O planejamento evolui para uma ação reflexiva, dinâmica e contínua. Torna-se uma atividade

permanente, marcada por um processo constante de avaliação e revisão, fazemos o que é necessário para alcançar o sucesso nas aulas. Conferindo flexibilidade ao planejamento, uma vez que está associada a uma postura aberta às interconexões, à avaliação e ao replanejamento do percurso.

Nesse sentido, a relevância do PIBID é evidente, pois, além de estimular a introdução à docência e estreitar os vínculos entre escolas e universidades, ele desempenha um papel fundamental na formação de educadores. Ao possibilitar a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos na universidade e permitir a vivência na dinâmica escolar, o programa proporciona aos bolsistas a oportunidade de buscar soluções para os desafios do cotidiano nas escolas públicas. Dessa forma, o PIBID possibilita uma abordagem inovadora na educação, buscando construir técnicas embasadas em teorias para tornar o processo de aprendizagem mais eficaz para os educandos. O educador nesse sentido:

[...] precisa ter habilidade para organizar e transmitir esse saber, mediante uma ação teórico-prática, ou seja, a fundamentação teórica ligada à ação, para ela o termo bem é que faz toda a diferença, mantém um grau de importância central, assumindo um cunho ético em relação à competência do professor (CANAN, 2012, p. 4).

O PIBID visa à qualificação e adaptação destes profissionais ao contexto das escolas públicas. Por meio de projetos e subprojetos vinculados às instituições de ensino superior que os propõem. O programa proporciona um primeiro contato dos futuros educadores com diversas realidades. Conforme destacado por Rausch (2013, p. 626), ao adentrarem nas escolas, os docentes confrontam a dicotomia entre teoria e prática, uma distinção ainda presente em algumas realidades tanto na Educação Básica quanto na Educação Superior.

Esse primeiro contato permite que os profissionais percebam que o contexto escolar, com sua complexidade, muitas vezes foge à teoria, evidenciando a necessidade de uma reconstrução teórica a partir da realidade vivenciada. Dessa forma, os licenciandos adquirem ferramentas para constantemente buscar, nas experiências dentro do ambiente escolar, elementos para aprimorar-se. Isso resulta na obtenção de mais conhecimento e expertise, preparando-os para enfrentar as dificuldades inerentes ao seu universo de trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

As investigações exploratórias da pesquisa foram realizadas no CEPI Virgínio Santillo em Anápolis-GO, como parte das atividades do PIBID. As intervenções, aplicações e observações foram efetuadas nas turmas do 1º ao 3º ano do Ensino Médio

. Dentre os resultados obtidos, destacam-se:

- A aprendizagem e importância sobre o diagnóstico dos estudantes para ministrar uma aula ou atividade;
- Experiência prática para a criação de ferramentas, a fim de planejar e executar uma boa aula mesmo com as dificuldades surgidas no processo;
- Desenvolvimento do raciocínio crítico como futuros professores;
- Com o acesso a diversas abordagens de ensino, nos tornamos capazes de renovar e adaptar com mais facilidade às demandas da sala de aula.

Observa-se que o contato com a sala de aula é essencial para identificarmos a situação em que os estudantes se encontram, compreendendo suas necessidades e características individuais. As experiências que o professor regente demonstra são essenciais para compreendermos a melhor maneira de abordá-los, lembrando sempre o quanto é essencial a pesquisa de metodologias de ensino para estarmos preparados.

Ao observar a abordagem metodológica do professor regente, fomos capazes de observar seus efeitos nos estudantes. Como parte dessa abordagem, o professor busca trazer curiosidades do conteúdo que está sendo ministrado, fazendo com que os alunos desenvolvam diferentes raciocínios e promovendo um ambiente de aprendizagem engajado e participativo. Essa adaptação constante é crucial, e a constante pesquisa de novos métodos de ensino também é um fator essencial para manter o professor preparado para lidar com a demanda do ambiente educacional.

A interação direta com os alunos, aliada às experiências e a busca contínua por novas metodologias de ensino, desempenha papel fundamental no desenvolvimento de uma educação eficaz e estimulante. Ao reconhecer e valorizar a importância desses elementos, os educadores estão mais bem equipados para promover um ambiente de aprendizado dinâmico e enriquecedor, preparando os alunos para os desafios e oportunidades do mundo moderno.

## CONCLUSÕES

Ao concluir este trabalho, ressaltamos que o planejamento de aula é frequentemente minimizado, muitas vezes sendo considerado apenas uma exigência político-pedagógica ou um esforço arquivado sem grandes utilidades posteriores. Entretanto, com base nas experiências acumuladas no PIBID, podemos ressaltar que o planejamento é essencial para o sucesso da aula, embora ele não seja algo totalmente definitivo, ele garante a eficácia no processo.

Destacamos também a importância do planejamento ser flexível e a reflexão estar presente em todas as etapas. Planejar a ação e todo seu processo nos permite reajustar continuamente a maneira de abranger as necessidades que surgem ao longo do percurso, e tudo isso contribui para uma formação docente mais qualificada, proporcionando condições para o confronto entre teoria e prática.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa gratidão às pessoas e instituições que tornaram este trabalho uma realização tangível. Em primeiro lugar, agradecemos à nossa professora Rosalina Maria de Lima Leite do Nascimento pela sua orientação na escrita deste trabalho e durante o desenvolvimento das atividades na escola. À escola onde realizamos o projeto do PIBID, agradecemos a hospitalidade e paciência com nossa presença e todo acompanhamento da professora supervisora. Aos nossos colegas de bolsa, agradecemos por suas análises e compartilhamento de ideias e sugestões que possibilitaram uma reavaliação de nossas abordagens de ensino. Por fim, agradecemos às instituições UEG e Capes por nos proporcionarem essa oportunidade de crescimento e aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

CANAN, Silvia Regina. **PIBID: promoção e valorização da formação docente no âmbito da Política Nacional de Formação de Professores**. Revista Brasileira de pesquisa sobre Formação Docente, Belo Horizonte, v. 04, n. 06, p. 24-43, jan./jul. 2012.

FARIAS, Isabel Maria Sabino; SALES, Josete De Oliveira Castelo Branco; BRAGA, Maria Margarete Sampaio De Carvalho; FRANÇA, Maria Do Socorro Lima Marques. **Didática e Docência: aprendendo a profissão**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, p. 107 – 135, 2011.

LIBANEO, José Carlos. **O planejamento escolar**. In: Didática. São Paulo: Cortez, 1994.  
SCHEWTSCHIK, Annaly. **O planejamento de aula: Um instrumento de garantia de aprendizagem**. 2017.

PRIGOL, Edna Liz; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Teoria Fundamentada: metodologia aplicada na pesquisa em educação.** Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019.

RAUSCH, Rita Buzzi. **CONTRIBUIÇÕES DO PIBID À FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES NA COMPREENSÃO DE LICENCIANDOS BOLSISTAS, ATOS DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO - PPGE/ME,** v. 8, n. 2, p. 620-641, mai./ago. 2013.

TATTO, Franciele; SCAPIN, Ivone José. **Matemática: Por que o nível elevado de rejeição?** Revista de Ciências Humanas - Educação, Frederico Westphalen, p. 61-63. RS, v.5, n.5, 2004.

## DESENVOLVIMENTO DE GOMAS COM PRINCÍPIO ATIVO IBUPROFENO PARA O PÚBLICO INFANTIL

João Vitor Fernandes Sousa <sup>1</sup>, Graduando em farmácia, UEG/CET, [joavitorfs@aluno.ueg.br](mailto:joavitorfs@aluno.ueg.br)  
Cássia Rani Vieira Gomes <sup>2</sup>, Graduanda em farmácia, UEG/CET, [cassia.gomes@aluno.ueg.br](mailto:cassia.gomes@aluno.ueg.br)  
Laura da Rocha Ferreira <sup>3</sup>, Graduanda em farmácia, UEG/CET, [laura.914@aluno.ueg.br](mailto:laura.914@aluno.ueg.br)  
Ester Souza Santos <sup>4</sup>, Graduanda em farmácia, UEG/CET, [esterssantos1504@aluno.ueg.br](mailto:esterssantos1504@aluno.ueg.br)  
Rebeca Marinacci Silva <sup>5</sup>, Graduanda em farmácia, UEG/CET, [rebeca.silva@aluno.ueg.br](mailto:rebeca.silva@aluno.ueg.br)  
Luiz Carlos de Lima <sup>6</sup>, Farmacêutico, UEG/CET, [luizcarloslima\\_1000@yahoo.com.br](mailto:luizcarloslima_1000@yahoo.com.br)  
Wesley de Almeida Brito <sup>7</sup>, Doutor, UEG/CET, [wesley.brito@ueg.br](mailto:wesley.brito@ueg.br)

**Resumo:** O presente estudo tem como objetivo descrever as etapas do desenvolvimento de uma forma farmacêutica sólida, sendo a escolhida a goma mastigável para esse projeto, com o IFA (insumo farmacêutico ativo) ibuprofeno, muito utilizado para redução de dores e processos de inflamação. É um trabalho de requisito parcial para avaliação da disciplina de Tecnologia Farmacêutica do curso de Farmácia da Universidade Estadual de Goiás. Abrange o estudo dentro do campo farmacêutico que se concentra no desenvolvimento, produção e formulação de medicamentos inovadores, nesse caso, torna-se uma formulação mais fácil para administração em crianças, ou para aquelas que têm dificuldade em engolir comprimidos ou cápsulas, devido suas características.

**Palavras-chave:** Tecnologia Farmacêutica; Gomas; Ibuprofeno; Crianças.

### INTRODUÇÃO

Existem vários tipos de formas farmacêuticas sólidas classificadas pela farmacopeia brasileira, como: comprimidos; cápsulas; comprimidos mastigáveis (*gomas*); comprimidos efervescentes; pós; grânulos e supositórios. As gomas medicamentosas são formulações nas quais a maior parte do fármaco é absorvido na mucosa oral e sublingual, evitando parcialmente, a primeira passagem hepática, levando-se em conta que as gomas são dissolvidas lentamente pela saliva ocasionando melhor absorção do fármaco. As gomas podem conter um ou mais fármacos, que são incorporados a bases sendo elas edulcoradas, favorizadas e moldadas (Ferreira, 2000). O ibuprofeno foi introduzido como um medicamento anti-inflamatório para humanos, na Inglaterra, em 1967, possui propriedades analgésicas, provavelmente relacionadas ao seu efeito anti-inflamatório. Inibe a síntese de prostaglandinas e não tem efeito no eixo Hipotálamo-Pituitária-Adrenal (HPA), o que o torna um agente não esteroide - AINEs (Kantor, 1979). Normalmente, é indicado para o tratamento de doenças inflamatórias e distúrbios reumáticos, dor leve e moderada, febre, e patologias como artrite reumatoide, osteoartrite, lesões musculoesqueléticas, dor pós-operatória, dismenorreia, cefaleia e enxaqueca (Rang, 2016). Até os 6 anos de idade existem dificuldades associadas à deglutição de formas farmacêuticas sólidas, tais como comprimidos ou cápsulas (CPMP, 2006). A preocupação com as preferências do doente e exigências do mercado deram origem à exploração de novas formas farmacêuticas, com forte potencial para superar problemas de adesão à terapêutica (Surana, 2010). A goma oral é uma forma farmacêutica relativamente pouco utilizada com uma composição edulcorada e aromatizada passível de mascarar o sabor do fármaco, e apresenta características que a tornam passível de ser manipulada a uma escala oficial, podendo ser preparada de forma simples e fácil pelos farmacêuticos com uma quantidade mínima de tempo e equipamento, apresentando-se como um grande potencial no âmbito dos medicamentos manipulados (Ramos, 2017).

### MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para este trabalho consistiu, primeiramente, em um levantamento bibliográfica a respeito de gomas orais e ibuprofeno nas principais bases de banco de dados DRUGBANK, BVS, SCIELO, MEDLINE e Google acadêmico. Logo então foi feito um estudo de pré-

formulação para avaliação dos excipientes e IFA e como eles se comportariam combinados em uma formulação. Desta forma chegou-se em uma fórmula teste, chamada de fórmula 1, e então começaram os testes práticos no laboratório de farmacotécnica da Universidade Estadual de Goiás - Campus Central, a primeira fórmula testada, era um placebo e consistia na seguinte formulação: 9,01 g de gelatina, 1,8 g de álcool de cereais, 13,60 g de glicerina, 53,84 de água purificada, 0,9 g de xilitol, 0,9 g de essência de morango e duas gotas de solução de corante vermelho a 5%. A fórmula testada apresentou bons resultados, mas com potencial melhoria, tanto na consistência, quanto no sabor. Então duas novas formulações de placebo foram testadas, que consistiam na alteração do agente adoçante e na concentração de gelatina, na fórmula 2 manteve-se a concentração de gelatina e alterou o xilitol pelo aspartame (0,24 g) e na fórmula 3, dobrou a quantidade de gelatina e diminuiu em relação a quantidade de água e o agente adoçante usado foi a sacarose. No dia seguinte após manipuladas e percebeu-se que a fórmula 2 apresentava uma melhoria no sabor e a fórmula 3 uma melhoria na consistência, desta maneira uma nova formulação foi escolhida através de uma combinação das fórmulas 2 e 3, a fórmula 4 que utiliza o dobro da concentração de gelatina, assim como na 3 e o aspartame como agente adoçante, assim como a 2.

## RESULTADOS

As características organolépticas, massa e espessura da formulação base foi testada de várias formas possíveis, assim como testado também como a goma iria reagir em temperatura ambiente, e sob refrigeração. A formulação corresponde à base de desenvolvimento deste trabalho, tendo originado uma goma com características organolépticas gerais de acordo com o perfil alvo da qualidade do produto definido. Obteve-se gomas com o princípio ativo Ibuprofeno com sabor de morango, que segundo a revisão de literatura efetuada sabor e aroma considerado favorito pelas crianças. Foi observado com testes no laboratório de farmacotécnica que, com a temperatura ambiente, a goma fica estável, mantendo sua textura gomosa e sua umidade, reduzindo pouco o peso e o tamanho. Assim, podemos concluir que a melhor maneira de armazenamento é em temperatura ambiente de mais ou menos 25-30°C, em razão do Brasil se situar na zona climática IV (quente e úmida). Além disso o sabor das gomas, ficaram dentro dos padrões do paladar infantil, bem parecido com uma jujuba (Figura 01).

Figura 01: Goma de Ibuprofeno



Fonte: (Autores; 2024)

## DISCUSSÃO

Desenvolver uma goma oral infantil é o objetivo maior deste trabalho, que está parcialmente concluído, uma vez que a fórmula 4 se mostrou mais assertiva após testes com placebo. A expectativa é que a goma consiga manter sua textura em ambiente externo, sem desidratar, com uma maior quantidade de gelatina, mantendo aroma e sabor de morango para disfarçar o amargo

do ibuprofeno. Com a mudança da hipótese inicial, referente a fórmula e com resultados positivos, despertou-se um maior interesse em melhorar o aspecto visual, como a mudança de forma. Optou-se em utilizar nas próximas etapas moldes com animais que o público-alvo, neste caso as crianças, mais se identificassem, como uma maneira de incentivar a criança a ingerir o medicamento sem dor, já que muitos pais sofrem ao medicarem seus filhos, devido a rejeição por parte das crianças a não quererem concluir o tratamento com medicamentos. A goma oral por ser indolor, com sabor agradável e divertida, resulta em uma opção superior a outras já disponíveis no mercado farmacêutico, sendo o medicamento mais adequado para crianças no tratamento com Ibuprofeno, que apresentam dores ou processos de inflamação.

## CONCLUSÕES

As formulações de gomas de ibuprofeno têm se mostrado promissoras, apresentando resultados satisfatórios. Os próximos passos incluirão a realização de testes com o princípio ativo para verificar seu desempenho na formulação, bem como a avaliação da estabilidade do produto. Estes passos são essenciais para garantir a qualidade e a segurança do medicamento, visando atender às necessidades do público infantil, além disso, beneficiando a saúde e o bem-estar das pessoas que possuem dificuldade de deglutição. O progresso alcançado até agora é encorajador, e a continuidade desses estudos certamente contribuirá para o desenvolvimento de uma formulação de goma de ibuprofeno eficaz.

## AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer a todos os participantes que contribuíram para a execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- CARDOSO, A. J. et al. Desenvolvimento de forma farmacêutica em goma com princípio ativo ibuprofeno para o público infantil. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, v. 4, n. 3, p. 74–99, 2022.
- CPMP. Committee for Proprietary Medicinal Products. ICH Topic E11: Note for guidance on clinical investigation of medicinal products in the paediatric population. **Londres: European Medicines Agency**. 2001.
- FERREIRA, Anderson de Oliveira. **Guia prático da farmácia magistral**. 2000. p. 172-195.
- KANTOR, T. G. Ibuprofen. **Annals of Internal Medicine**, v. 91, n. 6, p. 877, 1 dez. 1979.
- RAMOS, C. R. A. **Desenvolvimento de formulações de gomas orais de prednisona**. Universidade da Beira Interior. 2017.
- RANG, H. P.; RITTER, J. M.; FLOWER, R. J.; HENDENSOR, G. et al. **Farmacologia 8ª edição**, São Paulo: Elsevier Editora Ltda. 2016. p. 318-319.
- SURANA, A. S. Chewing gum: A friendly oral mucosal drug delivery system. **Int J Pharm Sci Rev Res**. 2010; 4(2). p. 68–71.

# EDUCAÇÃO CONTEMPORÂNEA E O PIBID: USO DO INSTAGRAM NO ENSINO DE BIOLOGIA

**Ana Vitória Pires da Silva**, Graduanda em Ciências Biológicas, UEG/CET, [anavitoria02ps@gmail.com](mailto:anavitoria02ps@gmail.com)  
**Nathália Silva de Souza**, Graduanda em Ciências Biológicas, UEG/CET, [nathysilvaa2411@gmail.com](mailto:nathysilvaa2411@gmail.com)  
**Cibele Pimenta Tiradentes**, Mestre, Universidade Estadual de Goiás, [cibele.tiradentes@ueg.br](mailto:cibele.tiradentes@ueg.br)

**Resumo:** O Instagram é uma das redes sociais mais acessadas da atualidade e com milhares de usuários espalhados pelo mundo todo, e que vem ganhando cada vez mais espaço na educação. Este artigo tem como objetivo central analisar o uso do Instagram no ensino de biologia. E compreender como Instagram pode ser aliado na educação contemporânea e ser útil na vida do aluno. Foi realizado um questionário com os alunos em uma escola, sobre o uso do Instagram no ensino de Biologia. A análise feita após o questionário evidencia que o Instagram pode ser um grande aliado dentro das salas de aulas e também mostra a preferência de alguns alunos pelo modo tradicional de ensino. Fica evidente a importância de a educação estar alinhada com o uso de novas tecnologias, e que a utilização de novas ferramentas de ensino pode contribuir para novas formas de aprendizagem nas aulas de Biologia.

**Palavras-chave:** Redes Sociais; Instagram; Educação; Biologia; PIBID.

## INTRODUÇÃO

O texto discute o avanço tecnológico e seu impacto na sociedade, destacando a influência da Internet, que revolucionou a comunicação e as transações comerciais. Esse avanço ocorreu durante a Guerra Fria, um conflito ideológico entre os EUA e a União Soviética, que impulsionou o desenvolvimento tecnológico, como a criação da ARPANET pelo DARPA.

As redes sociais, surgidas posteriormente, transformaram a maneira como as pessoas se conectam, com plataformas como *Classmates*, *Orkut*, *Facebook* e *Instagram*. O uso dessas tecnologias na educação também é explorado, com destaque para o Instagram como ferramenta pedagógica na Biologia, visando aumentar o engajamento dos alunos e melhorar a compreensão dos conceitos.

No entanto, apesar do potencial das tecnologias educacionais, muitas escolas brasileiras ainda enfrentam desafios de infraestrutura e acesso à internet de qualidade. A formação de professores de Ciências da Natureza é considerada crucial para melhorar o ensino, com o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) sendo uma iniciativa para incentivar e aprimorar essa formação.

O estudo busca avaliar o uso das redes sociais, especialmente o Instagram, na educação contemporânea e seu papel no ensino de Biologia, além de investigar a percepção dos alunos sobre seu uso.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Este trabalho utilizará da pesquisa qualitativa que é uma abordagem fundamental e abrangente na área da educação, pois oferece uma compreensão aprofundada e contextualizada de fenômenos complexos que ocorrem no ambiente escolar. A pesquisa qualitativa busca explorar a profundidade e a riqueza das experiências humanas, perspectivas e interações.

Para Minayo (1993) a pesquisa qualitativa se refere a questões muito particulares, ela toca nas ciências sociais, com nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de significados. Dessa forma, a pesquisa qualitativa é uma metodologia de investigações que se concentra na compreensão e

interpretação dos fenômenos sociais, culturais e humanos através da análise de dados não numéricos.

Também lançará mão da pesquisa quantitativa, pois está se concentra na coleta e análise de dados numéricos, segundo Gil (2006) as pesquisas quantitativas consideram que tudo pode ser contável, ou seja, que informações possam ser geradas a partir de números para classificá-los e analisá-los. A quantificação, pode ser tanto na forma de coleta de informações por meio de questionário quanto na análise de resultados e sua apresentação, a pesquisa quantitativa tem o objetivo de compreender e enfatizar o raciocínio lógico e todas as informações que possa mensurar as experiências humanas.

Desta forma, para cumprir os objetivos desse trabalho, foi feita uma pesquisa qualitativa com os alunos do ensino médio do Centro de Ensino de Período Integral (CEPI) Dr. Genseric Gonzaga Jaime, na cidade Anápolis-Goiás, o CEPI conta com 267 alunos matriculados atualmente. O estudo envolveu alunos do ensino médio, os participantes responderam a um questionário semiestruturado, que incluiu perguntas sobre seu nível de engajamento, percepção da utilidade do Instagram como ferramenta educacional, impacto na compreensão dos conteúdos e preferências em relação aos métodos tradicionais de ensino.

O questionário foi aplicado via aplicativo Google Forms por meio de um QRCode, para os alunos, com perguntas sobre o uso da rede social Instagram nas aulas de biologia. As perguntas utilizadas no questionário foram nomeadas de QN1, QN2, QN3, QN4, QN5, QN6, QN7, QN8, QN9, QN10.

A participação dos alunos foi voluntária, livre e não considerada como método avaliativo. Para melhor nomear, categorizar e descrever os alunos participantes, num total de 123 questionários respondidos, utilizou-se da nomenclatura A1, A2, ..., A123.

## **RESULTADOS**

Os resultados deste estudo destacam a importância do uso do Instagram nas aulas de Biologia, mostrando que a plataforma pode ser uma ferramenta eficaz para aumentar o engajamento dos alunos e facilitar a compreensão dos conteúdos.

No entanto, é fundamental que os professores saibam integrar de forma eficaz essa ferramenta em suas práticas pedagógicas, considerando questões de privacidade, acessibilidade e equidade digital.

O estudo também ressaltou a positividade dos alunos em relação ao uso do Instagram, apontando que a maioria deles considerou a plataforma útil para sua aprendizagem, destacando a capacidade dos recursos visuais em tornar os conteúdos mais acessíveis e interessantes.

Além disso, foi observado um aumento significativo no engajamento dos alunos durante as aulas de Biologia com o uso do Instagram, evidenciando uma maior motivação para participar das atividades e interagir com o conteúdo apresentado. É necessário, no entanto, realizar mais pesquisas para avaliar o impacto a longo prazo do uso de mídias sociais no ensino e identificar as melhores práticas para sua implementação eficaz.

É importante ressaltar que a maioria dos alunos que participaram do estudo demonstrou uma receptividade positiva em relação ao uso do Instagram nas aulas de Biologia, apontando para o potencial da plataforma como uma ferramenta valiosa para promover a aprendizagem ativa e engajada.

## **DISCUSSÃO**

Em suma, este estudo sugere que o Instagram pode ser uma ferramenta valiosa para promover a aprendizagem ativa e engajada nas aulas de Biologia. No entanto, são necessárias mais pesquisas para explorar o impacto a longo prazo do uso das mídias sociais no ensino e identificar as melhores práticas para sua implementação eficaz.

Os resultados da pesquisa revelam que 85% consideram que o Instagram nas aulas de Biologia seriam algo útil, eles destacaram a capacidade da plataforma de tornar os conteúdos mais acessíveis e interessantes, através de recursos visuais como imagens, vídeos e infográficos. No entanto, 15% dos alunos mencionaram ter tido desafios relacionados ao uso do Instagram, como distrações causadas por notificações e dificuldades técnicas na navegação pela plataforma, além disso os alunos mostram mais interessados pelo método tradicional de ensino, destacando a importância da variedade de abordagens pedagógicas para atender às necessidades de diferentes tipos de alunos.

De acordo com o gráfico 1, a escolha da melhor rede social para auxiliar na complementação dos estudos, muitas vezes é uma questão de escolhas e preferencias. Neste sentido dos 123 questionários, quando questionados sobre qual rede social preferem, obteve-se como respostas de 88 alunos consideram que o Instagram é uma boa rede social para a prática de estudos, quanto, 35 alunos não consideram.

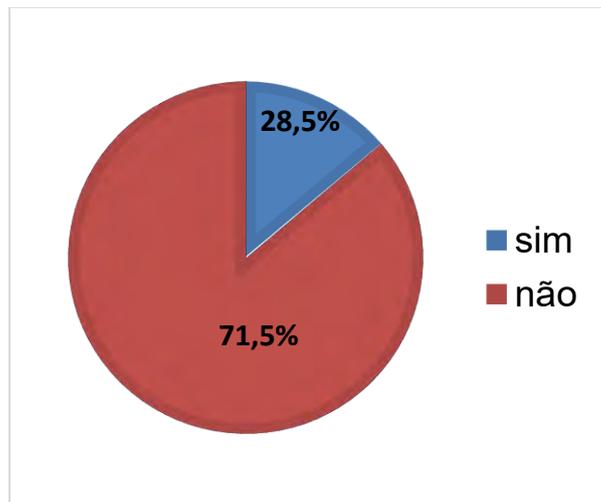


Gráfico. 1- Porcentagem da quantidade de alunos que consideram o Instagram como uma boa rede social para prática de estudo. Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Já no Gráfico 2, mesmo estando em sala de aula, sob a tutela do professor, utilizar o Instagram como plataforma de estudo não é uma escolha que os alunos fariam, visto que dos 123 questionários apenas 17 alunos usaram o Instagram nas aulas de biológicas para estudar, enquanto 106 alunos não usaram.

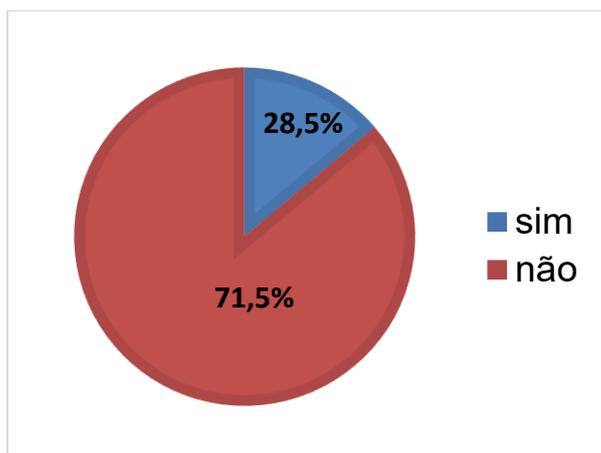


Gráfico 2- Quantidade de alunos que gostariam de utilizar o Instagram como material de apoio. Fonte: Dados das pesquisas, 2024.

No gráfico 3, como ficou evidente que os alunos não utilizariam o Instagram para estudo em sala de aula, os questionamos se ao menos utilizariam com fonte de pesquisa

complementar. Dos 123 questionários 89 alunos gostariam de utilizar o Instagram como material de apoio nas aulas, enquanto, 34 alunos não gostariam.

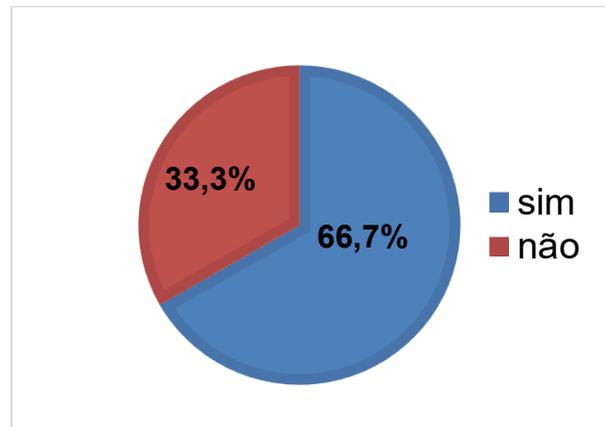


Gráfico 3- Quantidade de alunos que gostariam de usar o Instagram para prática do estudo nas aulas de Biologia. Fonte: Dados das pesquisas, 2024.

Em vista dos resultados desta pesquisa, é possível concluir que as redes sociais têm um grande papel na vida dos alunos, é a rede Instagram vem cada vez mais ganhando o seu espaço na educação contemporânea, o Instagram pode ser uma grande ferramenta no entendimento de vários conteúdos da biologia, facilitando a compreensão dos alunos sobre os conteúdos abordados.

## CONCLUSÕES

É possível concluir que as redes sociais têm um grande papel na vida dos alunos. O Instagram tem ganhado mais espaço na educação contemporânea, acredito que ele pode ser uma ferramenta no entendimento de vários conteúdos da biologia, facilitando a compreensão dos alunos sobre os conteúdos abordados. É válido salientar, que tal sucesso não depende somente dos recursos tecnológicos, mas também de como a instituição de ensino prepara os seus professores para o uso de tal ferramenta dentro da sala de aula.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES – PIBID; à UEG; e ao CEPI Dr. Genserico Gonzaga Jaime/Anápolis/Goiás.

## REFERÊNCIAS

ANDREI, L. A História da Internet e Suas Tecnologias – Da Guerra Fria a 2023. Disponível em: <<https://www.hostinger.com.br/tutoriais/a-historia-da-internet>>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BARBOSA, João Batista Nóbrega. Ensino da bioquímica por meio de uma rede social educacional para alunos do ensino médio. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL.: Portaria Normativa nº 096, de 18 de julho de 2013. Novo Regulamento do PIBID – Portaria Capes nº 96, de 18 de julho de 2013. p. 02, 2013.

GIL, Antônio C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

JÚNIOR, R. M. O estudo de ecologia no ensino médio: uma proposta metodológica alternativa. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

HARTOG, François. Tempo e patrimônio. *Varia História*, Belo Horizonte, v. 22, n. 36, 2006. p. 261-273. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/vh/v22n36/v22n36a02.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2023.

MORAN, J. M. *A integração das tecnologias na educação*. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2013.

MORAN, J.M. *Mudando a educação com metodologias ativas*. 2. ed. Routledge, 2012.

MINAYO, M.C.S. *Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade*. 21 ed. Vozes Petrópolis 2002.

OLIVEIRA, A. L. “Um estudo sobre a formação inicial e continuada de professores de ciências: o ensino por investigação na construção do profissional reflexivo”. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2013

SANTOS, Matheus Lincoln Borges dos. *O uso das redes sociais virtuais no ensino de ciências: possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem segundo o olhar dos professores*. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SQUEFF, F. DE H. DA S.; NEGRI, F.DE. *Ciência e tecnologia de impacto: uma análise do caso DARPA*. Disponível em: < <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8960/1/Ci%C3%AAncia%20e%20tecnologia.pdf>>. Acesso em 09/04/2024.

SUDÉRIO, F. B.; NASCIMENTO, M. B.; SANTOS, C. P.; CARDOSO, N. S.; *Tecnologias na educação: análise do uso e concepções no ensino de biologia e na formação docente*. Revista SBEnbio. N 7. Outubro de 2014.

## PROJETO DENGUE E O PIBID: CONHECER PARA SE PROTEGER

**Rafaela Avelino da Costa**, Graduanda, UEG/CET, rafaela.costa@aluno.ueg.br  
**Nathália Silva de Souza**, Graduanda, UEG/CET, nathalsilvaa2411@gmail.com  
**Maria Vitória Oliveira Silva**, Graduanda, UEG/CET, Mariavitoriaos213@icloud.com  
**Lana Socorro do Nascimento Santos**, Graduanda, UEG/CET, flaviosrepresentacoes@gmail.com  
**Cibele Pimenta Tiradentes**, Mestre, UEG/CET, cibeletiradentes@ueg.br

**Resumo:** A dengue é uma doença viral transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti* que se reproduz em água parada, sendo um problema de saúde pública. O tema foi escolhido devido à dengue ser considerada em 2024 uma epidemia nacional. Surge, então, a hipótese de que os estudantes do ensino médio podem não saber da problemática devido ao baixo acesso a canais jornalísticos e, portanto, foi elaborado o Projeto Dengue visando divulgar os sintomas, profilaxia, agente etiológico e vetor da dengue.

À vista disso, o objetivo deste relato de experiência foi dispor cartazes nas salas de aulas com informações pertinentes e hodiernas sobre a dengue para conscientizar os alunos do Centro de Ensino de Período Integral Dr. Genserico Gonzaga Jaime através do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás em abril de 2024 no município de Anápolis, Goiás.

**Palavras-chave:** Dengue; Pibid; Educação.

### INTRODUÇÃO

O Brasil alcançou a marca dos 1.601 óbitos por dengue confirmados em 2024 até o mês de abril, o que gera uma necessidade de reforço de medidas profiláticas para a sociedade. Durante o tempo que estivemos no ambiente escolar através do PIBID, sentimos a necessidade de disseminar conhecimentos que pudessem promover mudanças de comportamento significativas. Assim surgiu a dúvida se os adolescentes da atual geração estão sendo informados por veículos midiáticos com tanta ênfase quanto há 10 anos, quando as emissoras de televisão anunciavam em peso medidas preventivas contra a dengue.

Pelo uso majoritário de celulares e baixo acesso a canais jornalísticos, a dedução foi que as informações sobre a epidemia não chegam aos jovens com o destaque que deveria. Desta forma, o Projeto Dengue teve como objetivo informar e conscientizar os estudantes sobre a doença, seu famoso vetor, sintomas, profilaxia, tratamento e curiosidades sobre o mosquito *Aedes aegypti*.

Para isso foram elaborados cartazes com informações, mas imprescindíveis sobre a dengue em forma de mapa mental, com a imagem do vetor mecânico em destaque no centro e o cartaz dispôs de cores chamativas para captar a atenção dos estudantes, despertando seu interesse para que leiam e se informem de forma rápida e eficiente.

Juntamente com os cartazes, foram elaborados dois subprojetos para complementação do assunto: um mural com informações e fotos sobre a epidemia e modelos didáticos do *A. aegypti*.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Junto a alguns alunos foram realizadas pesquisas e elencadas informações sobre a dengue, posteriormente pesquisamos as melhores formas para passar conhecimento de forma didática e interessante a fim de cativar a atenção dos estudantes e, assim, fazer com que participassem das etapas do projeto e compreendessem a importância do que está sendo ensinado. A partir das pesquisas foram elaborados cartazes e folders, que seriam expostos em forma de painéis integrados nas salas de aula do ensino médio. Algumas das informações foram o que é a dengue, quais os principais sintomas, o agente etiológico principal, as formas de transmissão, como é feito o diagnóstico, tratamento, a vacina Qdenga, além de curiosidades sobre a morfologia do inseto transmissor, hábitos, altura de voo e uma breve explicação sobre os sintomas da dengue hemorrágica.

Após a confecção do texto dos cartões e impressão do material, eles foram recortados e emoldurados com papel colorido e/ou EVA pelos pibidianos no pátio da escola, o que despertou curiosidade nos alunos, que ocasionalmente perguntavam o que estávamos fazendo e ouviam a explicação com atenção.

No total foram produzidos nove cartões para cada cartaz e nove cartazes. Os cartões foram dispostos nos cartazes como um mapa mental, com setas saindo da imagem do mosquito no centro para as informações adjacentes e o cartaz foi margeado com caneta permanente preta. Foi utilizado fita adesiva, juntamente com tachas de percevejos, para fixar os cartazes no feltro da parede da escola. Os alunos se dispuseram para ajudar na fixação dos cartazes, levando a perguntas da turma sobre o tema do que estava sendo colocado em suas salas.

Ao terminar de montar e afixar os cartazes, falamos brevemente sobre a dengue, pedindo para que lessem o material com calma no intervalo. Os alunos pareceram interessados e todos os professores concordaram gentilmente em lembrá-los a cada aula.

## **RESULTADOS**

Durante toda a elaboração do projeto na escola, os estudantes nos abordaram com curiosidade para saber o que estava sendo feito e tiravam dúvidas sobre a dengue conosco.

Percebemos que a geração atual não tem mais o costume de assistir televisão, sendo assim as campanhas midiáticas por este meio de transmissão inalcançáveis para essa faixa etária.

Com o uso majoritário das redes sociais, os perfis governamentais publicam informações relevantes sobre calendário de vacinações e vagas informações sobre saúde. O problema está no fato de que os jovens não seguem esses perfis, portanto também não têm acesso a esse conhecimento.

Dessa forma, surgiu a ideia de sermos as responsáveis por levar informações sobre a epidemia da dengue para os alunos do CEPI Genserico Gonzaga Jaime.

Na apresentação do mural, optamos pelo horário de almoço por ser o período livre dos alunos. Então durante esse tempo ficamos ao lado do mural e, inicialmente, esperamos por eles virem até nós (Figura 1).

Entretanto, com a baixa interação devido ao fato de estarem comendo, fomos às mesas e explicamos brevemente sobre o que era o mural e o que explicaríamos se eles fossem até lá depois de suas refeições.

Isso permitiu que eles não ficassem tímidos em chegar até nós e, conforme foram terminando de comer, eles foram até o mural ouvir o que tínhamos para ensinar.

Explicamos os pontos expostos sobre sintomas, tratamento, vetor e urgência da profilaxia. Mostramos o modelo didático (Figura 2), apontando partes distinguíveis da anatomia do mosquito *A. aegypti*. Permitimos que segurassem o modelo e observassem minuciosamente conforme queriam.

Após o momento ciência no horário de almoço, colamos as fitas nos cartazes e passamos de sala em sala fixando-os com tarraxas percevejos para mais resistência (Figura 3). Como já ouviram nossa explicação antes, sabiam do que se tratavam e perguntaram o que estava nos cartazes. Informamos que eram informações básicas sobre a dengue que seria importante que eles lembrassem e pedimos para que lessem quando pudessem.



Figura 1: Mural informativo sobre dengue.



Figura 2: Estudante observando os modelos didáticos do mosquito.

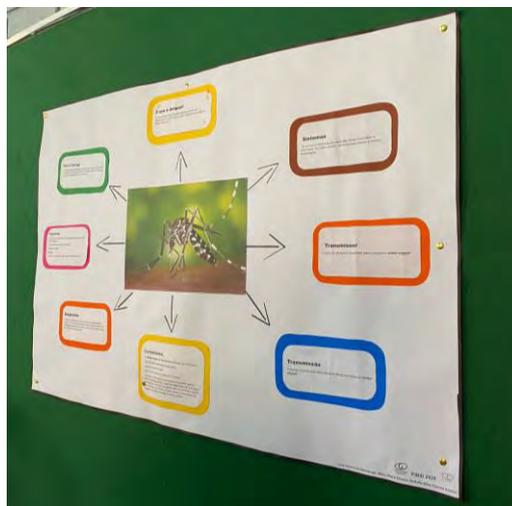


Figura 3: Cartaz pronto e fixado na parede da sala de aula.

## DISCUSSÃO

Os cartazes são elementos fundamentais de comunicação com os estudantes, no entanto, não são suficientes para mobilizar a comunidade quanto às atitudes para a prevenção e o controle das doenças (BRITO, et al, 2021). Sendo assim, torna-se pertinente que a campanha contra a dengue não deve parar neste projeto. Incentivamos que mobilizações como esta sejam realizadas nas escolas e que sejam também desenvolvidas estratégias para que os alunos levem essas informações para fora do âmbito escolar e mobilizem os pais e familiares, perpetuando a profilaxia contra a dengue e permitindo que a doença seja erradicada no Brasil com urgência.

## CONCLUSÕES

Com este trabalho concluímos que os estudantes estão dispostos a conhecer campanhas como esta e que mais projetos que conectam os jovens com as problemáticas atuais brasileiras devem ser realizados, visto que a escola é lugar de formar cidadãos ativos. Este projeto contribuiu para que nós, futuros docentes, entendamos a relevância de trazer conhecimento de formas diversificadas para despertar o interesse dos estudantes na promoção de saúde pública.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao PIBID e à CAPES que possibilitaram meu primeiro contato com a educação básica. Às minhas colegas pibidianas e à orientadora, que tornaram este projeto possível.

## **REFERÊNCIAS**

- BRITO, P. T. (2021). **O que pensam os agentes comunitários de saúde (acs) e agentes de combate às endemias (ace) de João Pessoa/PB sobre os cartazes de dengue, zika e chikungunya veiculados pelo Ministério da saúde (2013-2017)**. Tempus – Actas De Saúde Coletiva, 14(2). Disponível em: < <https://www.tempus.unb.br/index.php/tempus/article/View/2520>>. Acesso 16 mar.2024.

ENSINO.**PESQUISA**.EXTENSÃO

# O CAPÍTULO NÃO ESCRITO NA HISTÓRIA DA ARQUITETURA MODERNA LIDO EM VOZ ALTA PELO CINEMA: O FILME *ZONA DE INTERESSE* (2023)

**Pedro Henrique MÁXIMO**, Doutor, CCET/UEG, prof.pedromaximo@ueg.br

**Gabriel Lopes MONTANINE**, PIBIC/CNPq, UEG/CCET, gabriel.montanine@aluno.ueg.br

**Erielly Conceschi SILVA**, VIC/UEG, CCET/UEG, eriellyconceschi@aluno.ueg.br

**Lara Fabia Pereira VIEIRA**, BIC/UEG, CCET/UEG, lfpv@aluno.ueg.br

**Eduardo Assis CARVALHO**, Arquiteto e Urbanista (foi PIBIC/CNPq), CCET/UEG, carvalhoassiseduardo@hotmail.com

**Mariana Santos BERNARDES**, Arquiteta e Urbanista (foi BIC/UEG), CCET/UEG, maribernardes.mb@gmail.com

**Resumo:** Neste trabalho abordamos um ponto cego na historiografia da Arquitetura Moderna, o Campo de Concentração de Auschwitz-Birkenau, a partir do filme dirigido por Jonathan Glazer *Zona de Interesse* (2023). Esta peça cinematográfica nos apresenta os bastidores do processo de implementação e aceleração da Solução Final por meio da relação entre o Terceiro Reich, profissionais da arquitetura e engenharia e das empresas que exploraram o trabalho forçado dos prisioneiros, a partir da relação cotidiana da família do comandante de Auschwitz Rudolf Höss. Tal abordagem nos permitiu refletir sobre ética e atuação profissional, impossibilitadas pela ausência deste tema na historiografia, mas exposto em *Zona de Interesse*.

**Palavras-chave:** Zona de Interesse; História da Arquitetura Moderna; Auschwitz-Birkenau.

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda uma questão historiográfica pertinente à área da arquitetura e urbanismo: a ausência dos Campos de Concentração nazistas na literatura. Levantamos este problema a partir do filme *Zona de Interesse* (2023), dirigido por Jonathan Glazer, que revela aspectos fundamentais do processo de implementação da Solução Final em 1942 a partir do planejamento e do projeto de arquitetura e urbanismo, à medida que expõe, ainda que com traços ficcionais, seus bastidores, ao retratar a vida doméstica do comandante do Complexo de Auschwitz, Rudolf Höss, e sua esposa Hedwig Hensel, que habitavam uma casa ajardinada lindeira ao campo principal ou *Auschwitz I*, na cidade polonesa de Oświęcim.

Diferentemente dos filmes que têm o Holocausto como tema, cenas explícitas de violência não fazem parte da trama. Nas cenas, diversos projetos são expostos, como o *Plan von Interessengebiet des KL Auschwitz*, bem como personagens importantes para o contexto histórico, como o engenheiro Kurt Prüfer (1891-1952), que apresentou as atualizações no sistema de crematórios a Höss. Além do mais, o filme traz para a cena o que nomearemos de *personagens inanimados*, como o jardim, o muro e o ruído, que são metáforas importantes para desvendarmos a violência do regime nazista e que ganham destaque juntos aos personagens, elementos que fazem de *Zona de Interesse* um filme arquitetônico. Assim, objetivamos trazê-las à tona.

Justificamos tal recorte e abordagem tendo em vista que o filme nos permite observar aspectos da atuação destes profissionais, o lugar do projeto e planejamento na operação do Holocausto, bem como empresas que fizeram parte do extermínio. Isso nos permitirá reflexões sobre ética e atuação profissional, impossibilitadas pela ausência deste tema na historiografia da arquitetura moderna, mas exposto em *Zona de Interesse*.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Para a realização da pesquisa cujos resultados estão parcialmente relatados, adotamos os seguintes procedimentos de trabalho: *1ª Etapa* - Revisão da literatura; a) da arquitetura moderna com a finalidade de compreender as ausências dos Campos de Concentração e suas razões; b) da literatura dos Campos de Concentração e do Complexo de Auschwitz-Birkenau, procurando nela convergências, divergências, ausências e lacunas voltadas à arquitetura, urbanismo e planejamento; c) revisão da literatura da Segunda Guerra Mundial, do Holocausto e do Nazismo, no sentido de encontrar elementos históricos, sociológicos e filosóficos que expliquem o processo de estabelecimento dos Campos de Concentração.

Com estas três fases da Revisão da Literatura, foi possível mapear as ausências, silenciamentos e sombreamentos. Foi possível identificar os Campos mais citados e

estudados e aqueles que são relegados a segundo e terceiro planos. Além do mais, com esta Revisão, compreendemos os debates em que os Campos de Concentração são introduzidos ou não.

A 2ª Etapa da pesquisa, que está relacionada com o recorte aqui adotado, está na observação assistida e sistemática do filme *Zona de Interesse*, sobre o qual nos debruçamos a fim de desvendar os símbolos e elementos que estão relatados na literatura específica sobre Auschwitz, mas que não são comuns nos cotidianos das Unidades Curriculares de Teoria e História da Arquitetura e Urbanismo dos cursos de Arquitetura e Urbanismo ou mesmo nas literaturas básica e complementar.

## RESULTADOS

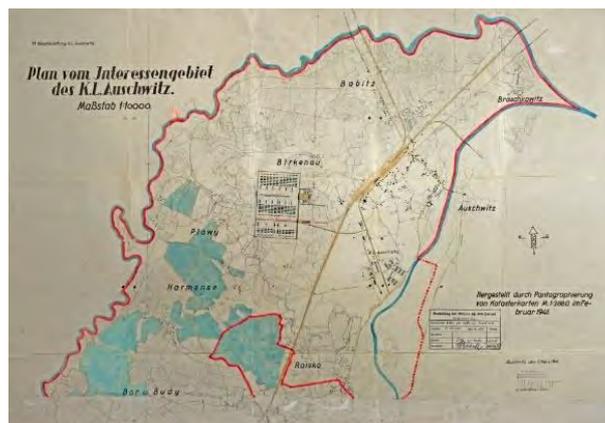
À exceção da literatura especializada sobre o Holocausto e os Campos de Concentração consultada, a literatura pertinente à Arquitetura e Urbanismo modernos não mencionam este tipo urbanístico-arquitetônico, conforme Tabela 1.

**Tabela 1** – Quadro síntese da historiografia da arquitetura moderna, cujo recorte se dá a partir das publicações dos projetos de Auschwitz-Birkenau. Elaborado por Pedro Henrique Máximo, 2021-2024.

Literatura da Arquitetura Modera*	Profissionais Nazistas Mencionados	Projetos mencionados
(Benevolo, 2012a,b; Frampton, 2008; Curtis, 2008; Hall, 2013; Mumford, 2004; Cohen; 2013)	Wilhelm Kreis, Paul Ludwig Troost; Albert Speer; Herbert Rimpl; Werner March; Paul Bonatz; Karl Vesser; Richard Walter Darré	<i>Welthauptstadt Germania</i> em Berlim; <i>Ordensburg</i> ; Fábrica de Heinkel em <i>Oranienburg</i> ; Embelezamento de Munique; <i>Zeppelinfeld</i> em Munique; Chancelaria em Berlim; Estádio Olímpico de Berlim; Pontes da <i>Autobahn</i> ; <i>Totenburgen</i> ; Pavilhão da Alemanha em Paris; <i>Volkshalle</i> do Terceiro Reich em Berlim; Albergue da Juventude Nazista de Urfeld; Casa da Arte Alemã em Munique; Plano para reordenamento populacional da Alemanha, dentre outros.

\*As obras aqui mencionadas são as que efetivamente analisam a produção no Terceiro Reich. Diversas outras obras foram consultadas, mas mencionam pontualmente ou não o fazem.

Já quanto ao filme *Zona de Interesse*, as peças gráficas que fizeram parte do planejamento do Holocausto no contexto de Auschwitz-Birkenau estão em evidência. A principal é a que é homônima ao filme, *Plan von Interessengebiet des KL Auschwitz* (figura 1).



**Figura 1** – *Plan von Interessengebiet des KL Auschwitz*, fev. de 1941. Fonte: Auschwitz-Birkenau Museum.

Este plano foi desenvolvido em fevereiro de 1941, logo após o partido arquitetônico de Birkenau ter sido esboçado por Fritz Ertl (1908-1982) e durante a elaboração dos esboços gerais para a cidade modelo alemã e ampliação de Auschwitz I ter sido desenvolvido pelo urbanista Hans Stosberg (1903-1989). Esta base foi posteriormente utilizada para o desenvolvimento, modificação e detalhamento do plano pelo arquiteto Lothar Hartjenstein (1908–1994) no escritório de Berlim, à distância, cuja área está demarcada entre os rios Vístula e Sola. Auschwitz-Birkenau, a partir e sua *Interessengebiet*, passam a dominar uma ampla área regional que contou com outros 50 subcampos, também mencionados no filme.

Além deste plano, na peça cinematográfica há diversos outros desenhos que emergem nas cenas, como o desenvolvimento do tipo arquitetônico inventado pelos nazistas, a câmara de gás acoplada aos crematórios, e figuras importantes deste planejamento.

Para além dos protagonistas do filme, é necessário destacar os personagens inanimados que reforçam as metáforas nazistas: o jardim, o muro e o ruído. Dos personagens inanimados, o jardim ganha destaque. As tomadas neste ambiente não se aproximam dos atores, mas se estabelecem em planos nos quais o jardim domina as cenas. Richard Walter Darré (1978 [1929]), ideólogo do nazismo, havia feito referências ao jardim para esboçar a necessidade do planejamento populacional na Alemanha, e cultivar as plantas saudáveis eliminando “sem compaixão as ervas que privariam as melhores plantas de nutrição, ar, luz e sol” (Darré, 1978 [1929], p. 115), metáfora reforçada por Hedwig ao arrancar uma erva daninha do jardim com as mãos. “*Nel campo sistemammo solo i giardini*” (“No campo nós apenas arrumamos os jardins”), foi uma das alegações que os arquitetos austríacos Walter Dejaco e Fritz Ertl utilizaram para se livrarem das acusações de terem contribuído com o projeto das Câmaras de Gás acopladas aos crematórios na Corte de Viena em 1972 (l’Unita, 1972).

Os três personagens inanimados interagem entre si. Com o jardim destacado, o muro, que faz fronteira direta entre ele e Auschwitz I, e o ruído contínuo, mas progressivo, que dele ressoa estão alinhados a duas outras análises possíveis. O muro separa dois mundos diferentes: a vida idílica prometida por Hitler aos alemães e alinhadas aos pressupostos da relação romântica com a natureza de Darré, e o campo, o lugar da exceção, onde as regras e leis que regem o mundo externo não interferem. O som que o atravessa, aos nazistas, pouco importa. Eles desconsideravam o traço humano dos prisioneiros, e sugerem ser ruídos de animais aprisionados sendo caçados, conforme divulgava entre os alemães a propaganda nazista.

## DISCUSSÃO

Após a publicação dos *blueprints* dos projetos de Auschwitz-Birkenau no final da década de 1980<sup>1</sup>, conforme Tabela 1, a historiografia da Arquitetura Moderna não assimilou o que tais desenhos revelaram. Algumas hipóteses podem explicar tal silenciamento. Na 1990 o aumento do negacionismo ganhou destaque internacional com o julgamento de Deborah Lipstadt<sup>2</sup>, o que levou, ainda que temporariamente, a aguardar seu desfecho em 2000. O que explica, não justifica, pois historiadores da Arquitetura e Urbanismo lidam com fontes primárias em suas pesquisas. Outra hipótese, que nos parece mais adequada, está na preservação de um *status quo* sobre a compreensão da produção do nazismo na literatura como, em síntese, antimoderna, já nela pacificada. Nesta leitura, se a *Welthauptstadt Germania* é antimoderna, então, por que Auschwitz não foi incluído nessa categoria? Entendemos que Auschwitz é uma expressão do modernismo reacionário (Herf, 1993), que usou de técnicas e princípios contraditórios na sua gênese e desdobramentos, e que por isso merece entrar nessa historiografia como ponto de clivagem nas discussões sobre ética.

O filme Zona de Interesse expõe tal condição, à medida que desnuda os bastidores da operação de Auschwitz a partir da racionalidade instrumental, cujos fins justificam os meios, e cujos fins escancaram a perversão da sombra civilizatória, como sugerido por Freud (2020), Adorno (2003) e Bauman (1998). Outro ponto desnudado pelo filme que merece atenção foi a relação promíscua entre o Estado e as empresas, que expropriavam a mais valia dos prisioneiros com a mais perversa desumanização, eliminando seus rostos e nomes, tornando-os o que Levi (1988) nomeou de massa cinzenta. Todavia, o filme não o faz de modo explícito, mas por sugestões, revelando personagens, empresas e projetos. É o caso da icônica cena em que Röss trai Hedwig. A inquietante cena da moça soltando os cabelos revela, na parede,

<sup>1</sup> Boa parte dos projetos estavam preservados na União Soviética, em Moscou, e só vieram a ser abertos a consulta em 1991. Os materiais publicados por Pressac (1989) derivavam dos documentos preservados no Auschwitz-Birkenau Museum (PRESSAC, van PELT, 1994).

<sup>2</sup> Deborah Lipstadt é uma historiadora norte-americana que publicou, em 1993, *Denying the Holocaust: The Growing Assault on Truth and Memory*, acusada por David Irving na corte inglesa, revelada no Filme *Denial* (2017), dirigido por Mick Jackson. O arquiteto e historiador Jan van Pelt (2002), em *The Case for Auschwitz: Evidence from the Irving Trial*, narra sua participação na colaboração da defesa Deborah Lipstadt.

o *Plan von Interessengebiet des KL Auschwitz*, que já contém, além da cidade de Auschwitz (antiga Oswiecim), o KL de Auschwitz e o projeto desenvolvido para Birkenau, à época, desenvolvido pelo arquiteto e egresso da Höhere Technische Lehranstalt e da Bauhaus, Fritz Ertl (figura 2).



**Figura 2** – Cena do filme Zona de Interesse. 01:00:05. Fonte: Zona de Interesse (2023).

Em síntese, o filme traduz de modo mais evidente o conceito de *adiaforização* de Bauman (1998), que designa o deslocamento de certos grupos humanos do eixo moral-imoral, ético-antiético, e a não responsabilização pela consequência de seus atos em relação a eles, portanto, diferente da expressão banalização do mal de Hannah Arendt.

## CONCLUSÕES

O filme Zona de Interesse apresenta uma possibilidade de discussão pedagógica sobre os projetos de Auschwitz-Birkenau e seus bastidores a estudantes de Arquitetura e Urbanismo. Realiza um trabalho narrar uma história conhecida apenas por especialistas ou pesquisadores da área. Assim, abre a possibilidade para discussões de conceitos pertinentes à ética e moral associadas à atuação profissional, especialmente na área da construção civil e na relação entre entidades privadas e públicas.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelas PIBIC/CNPq e à UEG pelas BIC/UEG e VIC/UEG vinculadas à pesquisa *Ponto Cego na história da Arquitetura Moderna: os Campos de Concentração Nazistas (2021-2024)*.

## REFERÊNCIAS

- ADORNO, Theodor. **Educação após Auschwitz**. In: Educação e Emancipação. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade e Holocausto**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.
- BENEVOLO, Leonardo. **História da arquitetura moderna**. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- BENEVOLO, Leonardo. **História da cidade**. São Paulo: Perspectiva, 2012.
- COHEN, Jean-Louis. **Futuro da arquitetura desde 1889 – Uma história mundial**. São Paulo: Cosac Naify, 2013.
- CURTIS, William. **Arquitetura moderna desde 1900**. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- DARRÉ, Richard Walther. Marriage laws and the principles of breeding [1929]. In: Barbara Miller Lane, Leila J. Rupp. **Nazi Ideology before 1933: A Documentation**. Austin: University of Texas Press, 1978, p. 111-118.
- FRAMPTON, Kenneth. **História Crítica da Arquitetura Moderna**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- FREUD, Sigmund. **O mal-estar na civilização (1930)**. Cienbook, 2020.
- HERF, Jeffrey. **O Modernismo Reacionário**. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1993.
- LEVI, Primo. **É isto um homem?** Rio de Janeiro: Rocco, 1988.
- L'UNITÀ (Documenti) **I nazi di Auschwitz: "Nel campo sistemammo solo i giardini"**. Anno XLIX / N. 19, giovedì 20 gennaio 1972, p. 5. Disponível em: [https://archivio.unita.news/assets/derived/1972/01/20/issue\\_full.pdf](https://archivio.unita.news/assets/derived/1972/01/20/issue_full.pdf)
- ZONA de Interesse. Direção de Jonathan Glazer. Produção: James Wilson e Ewa Puszczyńska. Nova Iorque: A24, 2023. Streaming, 1h45min.

## **Eossistemas Aquáticos sob Pressão: Análise da Composição de Peixes em Diferentes Condições de Habitat no Cerrado**

**Felipe Esteves Pinto**, Mestrando, UEG/CET, memfelipeestevespinto@aluno.ueg.br  
**Antônio Sergio Ferreira de Sá**, Doutorando, UEG/CET, antonioferreira1091@hotmail.com  
**Fabricao Barreto Teresa**, Doutor, UEG/CET, fabricioteresa@yahoo.com.br

**Resumo:** A integridade do habitat em ecossistemas de água doce é crucial para a biodiversidade aquática, influenciando diretamente a composição e estrutura das assembleias de peixes. Avaliamos essa influência em riachos do Cerrado, comparando áreas preservadas e degradadas. Realizamos a coleta de peixes e caracterizamos o habitat local em seis trechos de diferentes riachos, divididos entre três com boa integridade física e três com baixa. Contrariando as expectativas, não encontramos diferenças significativas na abundância ou diversidade de espécies entre os grupos. As espécies generalistas e tolerantes foram predominantes em ambos ambientes. A falta de correlação entre as variáveis ambientais e a composição das comunidades destaca a complexidade da biodiversidade aquática. Estes resultados apontam para uma necessidade de abordagens de conservação mais holísticas e multifacetadas, considerando complexidade ecológica, contexto histórico do local, integridade do habitat e interações espécie-ambiente para a gestão eficaz da biodiversidade aquática.

**Palavras-chave:** Ictiofauna; Água Doce; Riachos; Integridade do Habitat; Impacto Ambiental.

### **INTRODUÇÃO**

Ecossistemas de água doce estão constantemente expostos a variados impactos ambientais, que em sua maioria são gerados pela atividade humana. Esses impactos incluem poluição, alterações hidrológicas e fragmentação de habitat, que ameaçam a biodiversidade aquática e funcionalidade dos ecossistemas. A compreensão desses impactos torna-se crucial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de conservação e gestão ambiental (Dudgeon et al., 2006).

A perda da vegetação nativa provoca mudanças na estrutura físico-química dos riachos, composição do substrato e disponibilidade de habitats (Casatti et al., 2006; Casatti et al., 2009). No geral essa perda da integridade física provoca impactos significativos nas comunidades de peixes, tanto em termos estruturais quanto funcionais. Estas mudanças podem acarretar na diminuição das populações, modificando a composição das espécies (Barbosa et al. 2020). Assim, conhecer as respostas das comunidades às alterações na vegetação nativa no entorno dos riachos permite avançar na predição dos impactos dos distúrbios antrópicos nos ambientes aquáticos.

Neste estudo, avaliamos a influência da integridade física do hábitat na estrutura quantitativa das assembleias de peixes em riachos no Cerrado.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **Área de estudo**

O estudo foi realizado em riachos que drenam o Cerrado no sistema do Alto rio Paraná, no Leste de Goiás, Brasil. A coleta ocorreu em riachos de 2<sup>a</sup> - 3<sup>a</sup> ordem, com seis pontos de amostragem, sendo três com maior integridade física, dos quais dois são localizados dentro da Floresta Nacional de Silvânia (FLONA), apresentando mata ripária conservada; e três em riachos com menor integridade física, apresentando mata ripária degradada.

## Coleta de dados

Para cada riacho, um trecho de 80 metros foi estabelecido, dividido em cinco transectos transversais equidistantes (T1 a T5). Coletamos dados físico-químicos (O<sub>2</sub> dissolvido, condutividade, fluxo de água, temperatura) e ambientais (largura de mata ciliar, composição e estabilidade do substrato, profundidade, largura do riacho) para determinar a integridade física do habitat (PHI), conforme Casatti et al. (2006).

Para a coleta dos espécimes de peixes utilizamos redes de arrasto e puçá. Os peixes coletados foram inicialmente anestesiados em solução de água com Eugenol, em seguida, fixados em solução de formol 10% para preservação. Posteriormente, a identificação das espécies foi realizada com base em análises morfológicas, seguindo a chave taxonômica para a bacia do Alto Paraná.

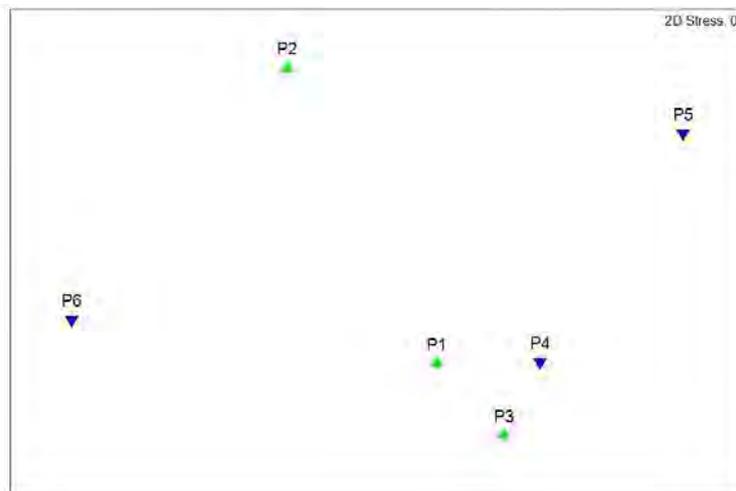
## Análise dos dados

Para testar o efeito da integridade física do hábitat na abundância dos peixes, utilizamos a análise de similaridade (ANOSIM). Para isso, a matriz de similaridade obtida a partir da aplicação do coeficiente de Bray-Curtis em uma matriz de abundância foi a variável resposta e os grupos de riachos com alta e baixa integridade foram os preditores.

## RESULTADOS

Foram coletados 1.176 indivíduos, pertencentes a cinco ordens, 11 famílias e 27 espécies. As ordens mais representativas, em riqueza de espécies foram Siluriformes e Characiformes (40%), seguida por Gymnotiformes (11 %). Já as espécies mais abundantes foram *Poecilia reticulata* (56%) e *Knodus moenkhausii* (16%) e *Piabina argentea* (7%).

Os riachos com vegetação ripária mais conservada apresentaram maior integridade física, (pontuação variou de 118 a 119). Esses riachos apresentaram substrato composto por cascalho, seixos e rochas e menor proporção de areia; barrancos com maior estabilidade; maior heterogeneidade de fluxo; menor assoreamento. Os riachos com vegetação ripária degradada apresentaram menor integridade física (pontuação variando de 47 a 69) e tinham substrato dominado por areia, barrancos instáveis, baixa heterogeneidade de fluxos, baixa complexidade do habitat interno. Apesar dessas diferenças, a composição de espécies não diferiu entre os grupos de riachos com alta e baixa integridade física (ANOSIM:  $p > 0,05$ ; Figura 1).



**Figura 1:** Biplot da análise de escalonamento multidimensional não métrica (nMDS), a partir do coeficiente de Bray-Curtis, com ordenação da similaridade das assembleias de peixe. Em verde, pontos amostrais com habitat de alta integridade física, em azul pontos com baixa integridade.

## DISCUSSÃO

A ausência de diferenças significativas na abundância das espécies entre os riachos com baixa e alta integridade física, é um resultado diferente do esperado. Onde a expectativa geral é de que habitats com diferentes graus de conservação apresentariam composição e abundância diferentes (McDowall & Taylor, 2000; Death & Winterbourn, 1995). Mas a abundância de várias espécies tolerantes observadas nos riachos com integridade física, como os dentro da FLONA, pode contribuir para a não distinção entre os grupos de riachos. A ocorrência de espécies tolerantes nos riachos mais íntegros pode estar relacionado com a imigração de indivíduos provenientes de áreas impactadas a montante, onde há maior incidência de impactos como a deposição de agroquímicos, assoreamento e perda de mata ripária. Desta forma, a estrutura das assembleias de peixes observadas nos riachos com alta integridade podem estar representando não somente processos de nicho, mas também a influência de processos de dispersão de indivíduos de áreas impactadas do entorno (Henriques-Silva et al. 2019).

Chama a atenção a ocorrência em abundância da espécie altamente tolerante e exótica, *Poecilia reticulata*. Essa espécie foi a mais abundante até mesmo em riachos com alta integridade física do habitat, como em um dos riachos da FLONA. A ocorrência de espécies exóticas em áreas designadas para a proteção da biodiversidade como uma unidade de Conservação deve ser vista com atenção, uma vez que essa espécie pode afetar negativamente espécies nativas (Gallardo et al. 2016; Enders et al. 2020).

A composição e abundância das assembleias dos riachos mais íntegros não diferiu dos riachos com integridade física mais baixa. Em parte, isso se deve à ocorrência de espécies tipicamente de riachos mais degradados nos riachos mais íntegros, como por exemplo, *Poecilia reticulata* e *Knodus moenkhausii*. Levantamos duas hipóteses para explicar esse padrão: i) essas espécies que são abundantes em áreas degradadas (Ceneviva-Bastos & Casatti 2007; Zeni et al., 2019) podem estar colonizando os locais com maior integridade por meio de dispersão via curso d'água. De fato, os trechos com maior integridade são antecidos em suas porções a montante por trechos com maior impacto ambiental e menor integridade física; ii) os riachos que apresentaram alta integridade física podem apresentar baixa integridade química, decorrente da entrada de agroquímicos advindos dos trechos a montante. Isso resultaria no favorecimento das espécies mais tolerantes que foram encontradas nesses locais. Em nosso estudo, não avaliamos a integridade química da água. Dessa forma, futuros estudos poderão avançar na distinção dessas hipóteses.

## CONCLUSÕES

Os riachos apresentaram grande diversidade de espécies. Porém, a composição e abundância das espécies não refletiu a integridade física do hábitat. Assim, a integridade física não é um bom preditor da composição das assembleias de riachos.

## AGRADECIMENTOS

À administração da FLONA de Silvânia; à CAPES pelo financiamento das bolsas de ASFS e FEP; ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa para FBT.

## REFERÊNCIAS

Barbosa, A. S., Pires, M. M. & Schulz, U. H. Influence of Land-Use Classes on the Functional Structure of Fish Communities in Southern Brazilian Headwater Streams. *Environmental Management* 65, 618–629 (2020).

Casatti, L., Langeani, F., Silva, A. M. & Castro, R. M. C. 2006. Stream fish, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66(2b), 681–696.

Casatti, L., Ferreira, C. P., & Langeani, F. 2009. A fish-based biotic integrity index for assessment of lowland streams in southeastern Brazil. *Hydrobiologia*, 623, 173-189.

Ceneviva-Bastos, M. & Casatti, L. 2007. Oportunismo alimentar de *Knodus moenkhausii* (Teleostei, Characidae): uma espécie abundante em riachos do noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Iheringia. Série Zoologia*, 97(1), 7–15.

Dudgeon, D., et al. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2), 163-182.

Death, R. & Winterbourn, M. 1995. Diversity Patterns in Stream Benthic Invertebrate Communities: The Influence of Habitat Stability. *Ecology*, 76, 1446-1460.

Enders M, Havemann F, Ruland F et al (2020) A conceptual map of invasion biology: integrating hypotheses into a consensus network. *Glob Ecol Biogeogr* 29:978–991

Gallardo, B., Clavero, M., Sánchez, M. I., & Vilà, M. (2016). Global ecological impacts of invasive species in aquatic ecosystems. *Global change biology*, 22(1), 151-163.

Henriques-Silva, R., et al. 2019. A comprehensive examination of the network position hypothesis across multiple river metacommunities. *Ecography* 42:284-294.

McDowall, R. & Taylor, M. 2000. Environmental Indicators of Habitat Quality in a Migratory Freshwater Fish Fauna. *Environmental Management*, 25, 357-374.

Zeni, J. O., et al. 2019. How deforestation drives stream habitat changes and the functional structure of fish assemblages in different tropical regions. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*.

# A ATUAÇÃO DO ARQUITETO FRITZ ERTL NA CONCEPÇÃO DE BIRKENAU (*AUSCHWITZ-II*) E A EXPRESSÃO DO MODERNISMO REACIONÁRIO

Gabriel Lopes MONTANINE, PIBIC/CNPq, UEG/CCET, gabriel.montanine@aluno.ueg.br

Pedro Henrique MÁXIMO, Doutor, UEG/CCET, prof.pedromaximo@ueg.br

Erielly Conceschi SILVA, PIVIC/UEG, CCET/UEG, eriellyconceschi@aluno.ueg.br

Lara Fabia Pereira VIEIRA, BIC/UEG, CCET/UEG, lfpv@aluno.ueg.br

**Resumo:** O presente trabalho busca analisar a atuação do arquiteto austríaco Fritz Ertl (1908-1982) na concepção de Birkenau (*Auschwitz-II*). Ertl participou, em 1941, da elaboração do primeiro projeto para o Campo, no qual é possível visualizar, a partir da técnica, uma série de pressupostos e traços que pautaram o Movimento Moderno. O arquiteto formou-se na Bauhaus, o que confirma seu conhecimento alinhado com os princípios do modernismo, porém, se distanciando da visão filosófica e ideológica da escola, visto sua filiação ao Nacional Socialismo. A concepção teórica que utilizamos nesta interpretação traduz-se no conceito de *Modernismo Reacionário* do historiador Jeffrey Herf. Portanto, apresenta-se uma leitura interpretativa acerca dos projetos, a partir de peças gráficas que auxiliem no entendimento da origem de Birkenau, compreendendo suas modificações e permanências. Com isso, concluímos que Birkenau evidencia que foi constituído de hierarquias, malhas estruturantes, setorizações e zoneamentos, evidenciando uma relação próxima com a arquitetura moderna.

**Palavras-chave:** Arquitetura Moderna; Campo de Concentração; Birkenau; Auschwitz II; Fritz Ertl.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho aborda a atuação do arquiteto austríaco Fritz Ertl (1908-1982) na concepção inicial dos projetos para o Campo de Concentração de Birkenau (*Auschwitz-II*), em Oświęcim, na Polônia. O campo foi construído para receber diversas categorias de prisioneiros e também foi o lugar do maior extermínio em massa, designado para a “solução final para a questão judaica”, em 1942. Dessa forma, o trabalho situa-se na temática da relação entre a atuação profissional e ética.

De acordo com as fontes, Fritz Ertl elaborou uma série de desenhos preliminares da concepção do plano urbanístico e no desenvolvimento dos projetos arquitetônicos para Birkenau, tanto para os barracões para prisioneiros, quanto para a implantação dos crematórios. Problematizamos estes desenhos que nos revelam forte relação com os princípios gerais do Movimento Moderno, considerando a formação do arquiteto pela Escola Bauhaus que, no entanto, distanciam-se de sua concepção filosófico-ideológica. Jeffrey Herf (1993), ao analisar a produção reacionária concomitante à produção revolucionária do Movimento Moderno, estabelece o termo *modernismo reacionário*, ou seja, uma ideologia que incorporava a tecnologia moderna ao sistema cultural do nacionalismo alemão, sem desconsiderar a visão romântica voltada sobre o passado da nação alemã.

Neste sentido, adotamos como pressuposto que Birkenau, em ideia, projeto e espaço, é a máxima expressão do modernismo reacionário em arquitetura, não como são sugeridas as obras de Wilhelm Kreis, Paul Troost ou Albert Speer e sua *Welthauptstadt Germania* pela literatura. Assim, objetivamos explorar tais desenhos e interpretá-los à luz deste conceito.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A pesquisa utilizou como material principal os projetos desenvolvidos por Fritz Ertl para o Campo de concentração de Birkenau (*Auschwitz-II*), feitos durante sua concepção em 1941. Primeiramente, foram realizados estudos sobre a vida de Fritz Ertl, analisando especificamente sua formação acadêmica e atuação nos Campos de Concentração. Ainda assim, foi necessária uma revisão da literatura sobre os campos para a compreensão do lugar, do tempo e dos acontecimentos da guerra, realizando uma cronologia em conjunto ao desenvolvimento dos Campos de Concentração. Além disso, como suporte técnico foram utilizadas também fotografias feitas dos Campos de Concentração, que permitiram compatibilizar as datas dos projetos em conjunto com a construção de Birkenau.

Foram utilizadas como bases teóricas e para a pesquisa dos projetos: Nikolaus Wachsmann (2015); Jeffrey Herf (1993); Yisrael Gutman e Michael Berenbaum (1994); Pressac (1989).

A partir das leituras foi possível identificar a atuação do arquiteto na concepção do Campo de Concentração. Foi possível compreender os conceitos de modernismo reacionário em diálogo com a formação da sociedade nazista. Com o mapeamento dos projetos e dados organizados, foram produzidas peças gráficas, por meio dos softwares de edição de imagem e vetorização, como o Illustrator, Photoshop e AutoCad. Assim, foram utilizadas técnicas de sobreposição de imagens em camadas, organizadas pelo ano de conclusão, realizando dessa forma a interpretação dos projetos e acompanhamento das modificações ao longo dos anos de sua construção.

## RESULTADOS

Alguns aspectos biográficos de Fritz Ertl merecem destaque. Do ponto de vista educacional, Ertl estudou em escolas renomadas. Participou de cursos de engenharia estrutural na Höhere Technische Lehranstalt em Salzburg (1923-1927) e posteriormente formou-se arquiteto pela Bauhaus, em Dessau (1928-1931). Esta sólida formação técnica o permitiu, após ser designado pelo partido nazista para atuar em Kraków em 1939, atuar na concepção na reformulação de Auschwitz-I, conceber o partido urbanístico que definirá as características de Birkenau (Auschwitz-II), e atuar nos órgãos de construção do Campo, conforme Tabela 1.

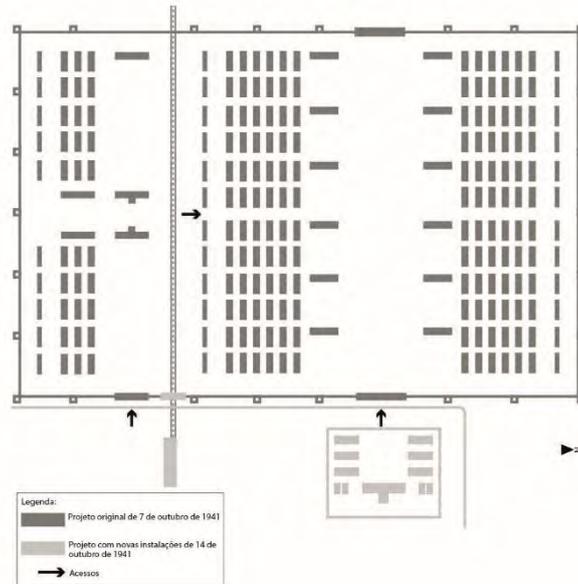
**Tabela 1** - Quadro profissional do arquiteto Fritz Ertl e sua atuação como arquiteto no Complexo de Auschwitz. Elaborado por Eduardo Carvalho e Pedro Henrique Máximo (2022-2023), com complementos de Gabriel Montanine (2023-2024).

Profissional	Formação	Atuação no Complexo de Auschwitz
<b>Fritz Ertl</b> Breitbrunn, Áustria. 1908-1982 (4 e 5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudou na Höhere Technische Lehranstalt em Salzburg, na Áustria (1923-1927) <sup>(5)</sup></li> <li>Arquiteto pela Bauhaus em Dessau, Alemanha. (1928-1931) <sup>(1, 2, 3, 4 e 5)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Em maio de 1940, junto com Walter Dejaco, é responsável pela reconversão dos galpões da cavalaria e armazéns de pólvora em Campo de Concentração (Auschwitz I). <sup>(3, 4 e 5)</sup></li> <li>Trabalhou desde o início da implantação de Auschwitz na <i>Neubauabteilung</i> e passou, em 1941, pela <i>Sonderbauleitung</i> <sup>(3,4)</sup></li> <li>Projetou Birkenau (Auschwitz-II) em 1941 com 180 barracões para 10 mil prisioneiros. <sup>(1, 2 e 3)</sup></li> <li>Projetou as instalações dos barracões de Birkenau;</li> <li>Presidiu, em 19 de agosto de 1942, como vice-chefe da <i>Zentralbauleitung Auschwitz</i>, a reunião que de planejamento dos novos crematórios. <sup>(3)</sup></li> <li>Sua atuação em Auschwitz termina em janeiro de 1943. <sup>(3, 4 e 5)</sup></li> </ul>

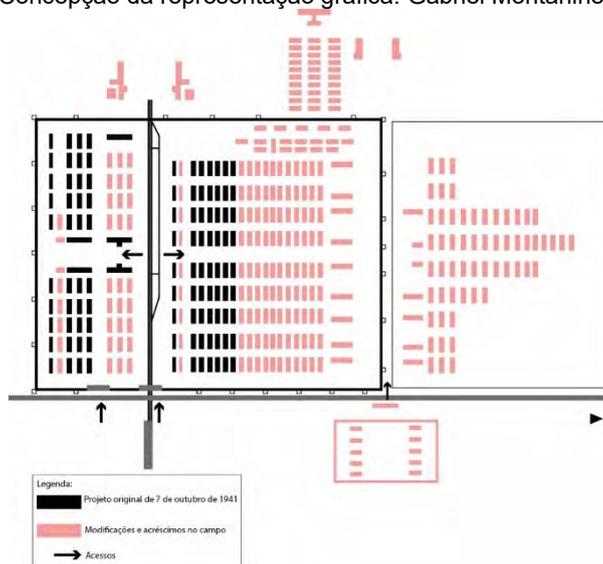
Fontes: (1) Stimpel, 2011; (2) Knowles, 2014; (3) Auschwitz.at, (4) Schafranek, 2014; (5) Seeger, 2015.

A partir do levantamento de dados foram produzidas peças gráficas que evidenciam a evolução dos projetos a partir do primeiro plano de Birkenau (Auschwitz-II). Os projetos coletados como objeto de estudo foram produzidos em 1941. A partir disso, sobrepusemos dois projetos feitos por Ertl (Figura 1). Os acréscimos de 14 de outubro de 1941 surgem como demanda de expansão para barracões da guarda da SS e a implantação do portão de entrada do trem que chegaria com as vítimas. O primeiro plano contabiliza a projeção de 225 barracões para os prisioneiros.

Com os projetos analisados, a partir de uma visão cronológica, fica evidente as diversas modificações. É instaurada em sua área 4 crematórios e câmaras de gás, além dos depósitos do campo (Kanada), o que modificaram consideravelmente seu conjunto. Em 1944 (figura 2) é possível perceber as bases do plano de 1941, as tipologias e os grupos de cabanas são mantidos, no entanto, multiplicadas para além dos limites pré-estabelecidos. Neste cenário, o campo contava com 325 cabanas de prisioneiros, muito além do estabelecido em 1941. O plano é uma grelha rígida no espaço retangular de 750 m x 1000 m.

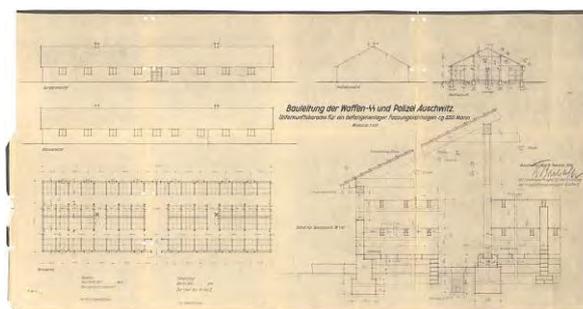


**Figura 1** - Sobreposição dos primeiros projetos do Campo de Concentração de Auschwitz-Birkenau II por Fritz Ertl. Concepção da representação gráfica: Gabriel Montanine, 2024.



**Figura 2** - Campo de Concentração de Auschwitz-Birkenau II em 1944, evidenciando os acréscimos e modificações em virtude do projeto principal. Concepção da representação gráfica: Gabriel Montanine, 2024.

Os barracões (figura 3) também são parte do projeto de Fritz Ertl. O arquiteto os concebe como uma caixa retangular, medindo aproximadamente 35 metros de comprimento por 12 metros de largura, sua estrutura é linear e repetitiva, com poucas aberturas. No projeto é esboçado a capacidade limite (*Fassungsvermögen*) de 550 pessoas, escrito acima do corte transversal.



**Figura 3** - Plano, elevação, corte e detalhe do corte de um quartel de tijolos em Auschwitz-Birkenau. Outubro de 1941. Arquiteto Fritz Ertl. Fonte: Arquivo, Museu do Estado de Auschwitz-Birkenau.

## DISCUSSÃO

A partir dos projetos analisados pelas peças gráficas produzidas evidenciam-se que o Birkenau (Auschwitz II) manteve-se sob a luz de deias da arquitetura moderna, ainda que marcadamente deturpadas em sua origem, fim e valores. Fica evidente que a sua passagem pela Bauhaus reverberou na sua forma de projetar e conceber o espaço, funcional e hierarquicamente, como a implantação marcante da configuração do campo em grelha e as tipologias dos barracões de forma repetitiva. O plano de Ertl é abstrato, orientado pelos pontos cardeais que, simbolicamente, passam a designar os pontos fulcrais do espaço: a rampa, que só virá a ser um ramal ferroviário utilizado em 1944, ligará, sentido Leste-Oeste, o portão de acesso a Birkenau e, ao pôr-do-sol, os crematórios e câmaras de gás.

Outro ponto analisado foi a ocupação e apropriações do projeto original de 1941. Fritz Ertl não participa de forma ativa dos outros projetos para Birkenau, mas seu plano foi base para as novas adaptações. Tais ampliações são resultantes dos desdobramentos da guerra e mudanças nos planos genocidas do governo nazista, como a limpeza étnica da Hungria, que levaria mais de 400 mil judeus ao Complexo de Auschwitz com destino à morte em Birkenau. Com a implantação dos crematórios, a partir de experiências realizadas em outros campos, Birkenau foi designado para ser um campo de extermínio em massa, e assim adaptado para receber as novas instalações dos crematórios, o aumento dos prisioneiros por barracão de 550 para 744 aproximadamente (como designado por Bischoff sobre os desenhos de Ertl) e o aumento do próprio número de barracões, aumentando a densidade pretendida para Birkenau.

Com isso, percebe-se que o Terceiro Reich foi palco de muitas experimentações, os projetos eram a todo tempo revisados na *Zentralbauleitung*, a tecnologia era aprimorada e transformada em ferramentas de aniquilação, a expressão máxima do modernismo reacionário. Analisar os projetos de Ertl é um exercício fundamental para compreender a inversão, contradição e limites da profissão do arquiteto e urbanista.

## CONCLUSÕES

O partido urbanístico de Birkenau (Auschwitz-II), desenvolvido por Fritz Ertl, definiu sua lógica de implantação e operação. Tal partido remonta a alguns princípios do Movimento Moderno, como a regularidade, a malha, o plano cartesiano baseado na racionalidade instrumental, o zoneamento e o funcionalismo, todavia, descaracterizado de seus princípios revolucionários originais, o que faz de Birkenau um exemplar do Modernismo Reacionário definido por Herf (1993).

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela respectiva bolsa PIBIC/CNPq.

## REFERÊNCIAS

AUSCHWITZ-BIRKENAU MUSEUM. **Fritz Ertl**. Disponível em <https://www.auschwitz.at/fritz-ertl-en>. Acessado em 20 de abril de 2024.

GUTMAN, Y.; BERENBAUM, M. **Anatomy of the Auschwitz Camp**. Bloomington, Indiana University Press, 1994.

HERF, Jeffrey. **O Modernismo Reacionário**. São Paulo: Editora da UNICAMP, 1993.

PRESSAC, Jean-Claude. **Auschwitz: Technique and Operation of the Gas Chambers**. New York, Beate Klarsfeld Foundation, 1989.

SCHAFRANEK, Hans. Eine unbekannte NS-Tätergruppe: Biografische Skizzen zu österrei chischen Angehörigen der 8. SS-Totenkopf-Standarte (1939–1941). **Täter. Österreichische Akteure im Nationalsozialismus, Wien**, p. 79-105, 2014.

SEEGER, Adina. Architekt von Auschwitz-Birkenau, Angeklagter im Wiener Auschwitz-Prozess: Fritz Ertl–Werdegang eines NS-Täters. **Zeitgeschichte**, v. 42, n. 2, p. 84-99, 2015.

WACHSMANN, Nikolaus. **A História dos Campos de Concentração Nazi**. Dom Quixote, 2015.

## PERFIL DA FORMAÇÃO DE BIOFILME DE *Streptococcus mutans* ISOLADOS DA CAVIDADE BUCAL EM ESCOVAS DENTAIS

**Maria José Barbaresco**, Mestranda CAPS, UEG/CET, [mariajbarbaresco@gmail.com](mailto:mariajbarbaresco@gmail.com)  
**Justino Carlos Baptista**, Graduando Farmácia, UEG/CET, [justinobaptista95@gmail.com](mailto:justinobaptista95@gmail.com)  
**João Salviano Simões Chagas da Silva**, Mestrando CAPS, UEG/CET, [joaosalviano14@gmail.com](mailto:joaosalviano14@gmail.com)  
**Reuber Mendes Rocha**, Mestre, UFG/FO, [reuber.mr@gmail.com](mailto:reuber.mr@gmail.com)  
**Plínio Lázaro Faleiro Naves**, Doutor, UEG/CET, [plinionaves@ueg.br](mailto:plinionaves@ueg.br)

**Resumo:** Micro-organismos como o *Streptococcus mutans* são o principal agente etiológico da cárie dental, são encontrados na saliva, colonizam as superfícies da cavidade bucal e formam biofilmes. A identificação de *S. mutans* pode ser realizada por técnicas de cultura microbiana e testes bioquímicos. Escovas dentais contaminadas podem servir como reservatório para inoculação de micro-organismos ou como vetor de transmissão de um indivíduo para outro. O estudo avalia o perfil de formação de biofilme de *S. mutans*, através da Biomassa total ( $DO_{600nm}$ ) em relação a aderência desse micro-organismo em escovas dentais, demonstrado pela contagem de colônias crescidas. Desta forma, os resultados encontrados através da quantificação da biomassa total através do método cristal violeta se correlacionou com a contagem do número de bactérias viáveis aderidas às escovas para a maioria dos isolados. O comportamento e as relações associadas ao *S. mutans* são essenciais para contribuir com a erradicação da cárie dentária.

**Palavras-chave:** Microbioma oral; Placa bacteriana; Cárie dentária.

### INTRODUÇÃO

O equilíbrio nas funções do microbioma oral é crucial para a manutenção da saúde bucal. A higienização com escova e fio dental asseguram a limpeza de todas as superfícies dos dentes, controlando a formação de biofilmes que desencadeiam doenças periodontais e cáries. (MENEZES et al., 2020). Escovas dentais contaminadas podem servir como reservatório para inoculação de micro-organismos ou como vetor de transmissão de um indivíduo para outro, o que é muito comum em famílias de baixa renda (RODRIGUES et al, .2009). A escova dental sofre deposição e proliferação de micro-organismos em suas cerdas durante seu uso. Foi demonstrado a correlação entre a carga microbiana nas escovas de dente e o estado dentário do paciente. (ROCHA et al, .2022). Micro-organismos como o *Streptococcus mutans* colonizam as superfícies da cavidade bucal e formam biofilmes, que podem sofrer maturação e desenvolvimento de cárie dentária. (ZAYED et al, .2021). A concentração de *S. mutans* é elevada na saliva de pacientes com cárie dentária. Vários fatores relacionados ao ambiente bucal contribuem para o estabelecimento e multiplicação desse micro-organismo (BARBIERI et al, .2007). O *S. mutans*, possui propriedades cariogênicas, sendo capaz de aderir a superfícies sólidas, colonizar e sobreviver à condição ácida da cavidade oral. Vários fatores têm papel significativo na produção de biofilme relacionado ao *S. mutans* como a ingestão e metabolismo de carboidratos, aciduricidade e acidogenicidade (LEMOS et al, .2018). O presente trabalho tem como objetivo estudar o perfil de formação de biofilme de *S. mutans*, avaliando a biomassa total ( $DO_{600nm}$ ) em relação a aderência desse micro-organismo em cerdas de escovas dentais, demonstrado pela contagem de colônias crescidas.

### MATERIAL E MÉTODOS

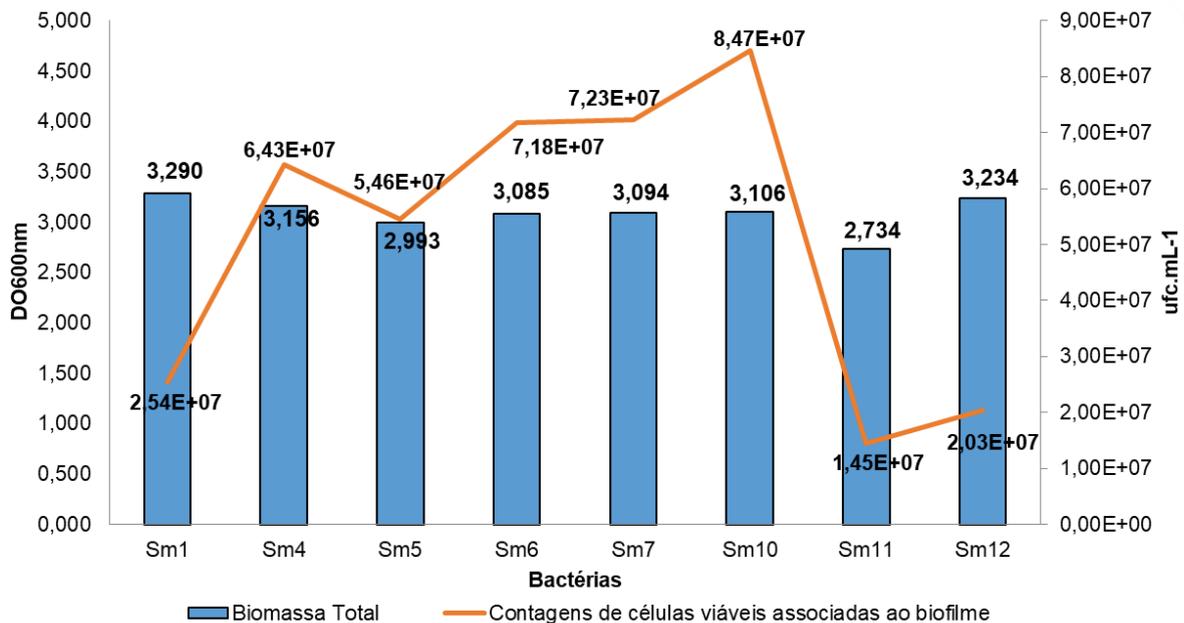
Oito isolados pertencentes à coleção de micro-organismos do Laboratório de Bioensaios (LabBio-UEG) foram reativados em placas com Ágar Mitis Salivarius Bacitracina (AMSB) incubadas em anaerobiose a 37°C por 72h. O aspecto colonial foi analisado com lupa e em

seguida foi realizada a análise do aspecto microscópico com a coloração Gram. A identificação presuntiva dos *S. mutans* foi finalizada com os testes bioquímicos de produção de catalase, teste PYR, hemólise em ágar sangue, beta-glucuronidase em ágar cromogênico e fermentação de manitol e sorbitol (KONEMAN et al., 2017). A formação de biofilme foi avaliada com a determinação da biomassa total em microplacas de poliestireno de fundo plano corada com cristal violeta (ZAYED et al., 2010) e pela contagem das células viáveis aderidas às cerdas de escovas inoculadas. Para a determinação da biomassa total dos biofilmes, as bactérias foram reativadas em ágar ChromID CPS e após a incubação, colônias típicas foram dissolvidas em solução fisiológica estéril (SFE) e a densidade foi ajustada com a escala 0,5 de MacFarland. Em seguida, 500 µL da solução bacteriana foram transferidos para 4500 µL de caldo BHI com 2% de sacarose (BHIS). Posteriormente, 200 µL dos inóculos foram transferidos para microplacas de poliestireno de fundo chato e estas foram incubadas a 35,5 °C por 48 horas. Após a incubação, as microplacas foram processadas com a remoção do crescimento, lavagem, fixação, coloração dos poços com cristal violeta e leitura das  $DO_{600nm}$  em leitor de microplacas. Os resultados foram organizados com o cálculo das médias e dos desvios padrão. Para os ensaios de contagem das bactérias associadas aos biofilmes aderidos às escovas, as amostras congeladas de *S. mutans* foram reativadas em ágar CPS e em caldo BHIS a 37 °C por 72h. Após esta etapa, 1,5 mL dos caldos crescidos foram homogeneizados e transferidos para tubos Falcon com 13,5mL de BHIS e escovas que foram incubados a 37 °C por 48h. Após a incubação, as escovas foram transferidas para outros tubos Falcon com 15 mL de SFE para lavagem e desprendimento das bactérias não aderidas, em seguida as escovas foram transferidas para outro Falcon com SFE para sonicação por 5 minutos e agitação em vórtex por 30s para desprendimento dos micro-organismos associados ao biofilme. Após agitação, a escova foi descartada e a SFE foi diluída e plaqueada para a contagem e determinação das unidades formadoras de colônias por mililitro ( $ucf.mL^{-1}$ ).

## RESULTADOS

Foram considerados como *S. mutans*, os estreptococos que se apresentaram com colônias azuis escuras incrustadas, brilhantes e com aparência de vidro moído crescidas em AMSB e com o aspecto microscópico de cocos Gram positivos isolados e aos pares. Os testes bioquímicos realizados com os seguintes resultados: catalase negativa, alfa hemólise, beta-glucuronidase positiva, fermentação de manitol e sorbitol e teste Pyr negativo. Todos os 8 *S. mutans* formaram biofilme, sendo todos classificados como formadores fortes de biofilme, de acordo com a coloração de cristal violeta. Os isolados Sm1 e Sm12 obtiveram as maiores leituras de densidades ópticas ( $DO_{600nm}$ ) de **3,234±0,414** e **3,290±0,432**, respectivamente. Por outro lado, os *S. mutans* Sm11 (**2,734±0,445**) e SM5 (**2,993±0,367**) foram as bactérias com as menores leituras de densidade óptica, portanto com menor biomassa de biofilme. Nos ensaios de contagem das bactérias associadas aos biofilmes, foram observadas turvações características de crescimento microbiano nos tubos com BHIS e escovas após a incubação. Após o processamento das escovas, os isolados Sm10 (**8,47E+07**), Sm7 (**7,23E+07**) e Sm6 (**7,18E+07**) apresentaram os maiores valores de contagem de bactérias. As menores contagens bacterianas foram observadas para Sm11 (**1,45E+07**), Sm12 (**2,03E+07**) e Sm1 (**2,54E+07**). A correlação entre a biomassa total dos biofilmes e a contagem do número de células viáveis aderidas dos *S. mutans* em escovas dentais, está apresentada no gráfico 1. A comparação entre os resultados de ambas técnicas demonstrou correlação entre elas para a maioria dos isolados. Entretanto, para os isolados Sm1, Sm11 e Sm12 foi observada uma menor contagem de bactérias sem que fosse observado o mesmo grau de diminuição da biomassa total.

**Figura 1.** Biomassa total e contagem do número de células viáveis associadas ao biofilme de *S. mutans*.



## DISCUSSÃO

Neste estudo, identificamos presuntivamente o principal causador da cárie dentária, o *Streptococcus mutans*, através de técnicas de cultura microbiana e testes bioquímicos, e posteriormente, realizarmos os ensaios de perfil de formação de biofilme de *S. mutans*, através a biomassa total (DO<sub>600nm</sub>) em relação a aderência desse micro-organismo em escovas dentais, o que foi demonstrado pela contagem de colônias crescidas. A biomassa total é a quantidade de matéria orgânica presente no biofilme formado por bactérias, é revelada pela reação que envolve o cristal violeta e o exopolissacarídeo desse biofilme. Os biofilmes são compostos por uma população de células microbianas que estão aderidas entre si e à superfície sólida. Essas células microbianas estão embutidas em uma matriz extracelular viscosa, composta por substâncias extracelulares como exopolissacarídeos, proteínas e lipídios (DAVE et al., 2016). Um dos papéis fisiológicos característicos do exopolissacarídeo é a formação de biofilme sobre o substrato sólido. Exopolissacarídeos exibem um comportamento semelhante a cola; portanto, esses polissacarídeos integram a maior parte do processo de formação do biofilme no substrato sólido (RANA, UPADHYAY, 2020). A avaliação do perfil de formação forte de *S. mutans* testados, sugere o quão aderente esse micro-organismo é em superfícies sólidas como o dente ou as cerdas das escovas. Todos os *S. mutans* na cavidade oral formam biofilmes que aderem às superfícies dos dentes (MELOK et al., 2018). Fato este que corrobora com os resultados obtidos. A adesão bacteriana em superfícies abióticas inanimadas, como plásticos e metais, é o primeiro estágio na formação de biofilmes. A adesão primária a superfícies abióticas é considerada reversível e é mediada por interações físico-químicas não específicas com receptores superficiais bacterianos (DUNNE, 2002). Interações físicas diretas entre células individuais medeiam arranjos arquitetônicos do biofilme e fornecem proximidade espacial para comunicação química e cooperação metabólica (DIAZ, VALM, 2020). Bactérias em biofilmes constituem populações heterogêneas com variada taxa de crescimento. A heterogeneidade dos biofilmes depende de parâmetros físicos e químicos, como as condições ambientais às quais estão expostos e a atividade metabólica das bactérias dentro dos biofilmes (STEUART; FRANKLIN, 2008). A escovação dentária é importante na promoção da manutenção saúde bucal. A diversidade metabólica e a capacidade de

adaptação a estresses ambientais são características fundamentais dos micro-organismos da boca. As bactérias orais existem como células planctônicas (de vida livre), ou como células sésseis (como biofilmes). As células planctônicas são importantes para a rápida proliferação e propagação dos micro-organismos para novos territórios, enquanto que as células sésseis caracterizam a cronicidade (TRENTIN et al., 2013). As escovas dentais mantêm micro-organismos viáveis em suas cerdas, como predomínio de cocos Gram-positivos que podem causar periodontopatias aos seus usuários (PINTO, PAIVA; PIMENTA, 1997). A observação do crescimento de colônias isoladas de *S. mutans* nas cerdas de escovas confirmou que devemos adotar cuidados relacionados ao armazenamento e higiene das escovas dentais.

## CONCLUSÕES

Os isolados da cavidade bucal foram identificados presuntivamente com métodos fenotípicos e todos foram capazes de formar biofilme classificado como forte em escovas dentais. A quantificação da biomassa total através do método cristal violeta se correlacionou com a contagem do número de bactérias viáveis aderidas às escovas para a maioria dos isolados. Deste modo, concluímos que o perfil de formação de biofilme dos *Streptococcus mutans* em escovas dentais reforça a necessidade de estudos complementares para o desenvolvimento dessa estrutura.

## AGRADECIMENTOS

Ao mestrado em Ciências Aplicadas à Produtos para a Saúde da UEG, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa de mestrado.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, D. de S. V., Vicente, V. A., Fraiz, F. C., Lavoranti, O. J., Svidzinski, T. I. E., & Pinheiro, R. L.. (2007). Analysis of the *in vitro* adherence of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 38 (4), 624-631. <https://doi.org/10.1590/S1517-83822007000400009>

DAVE SR, Vaishnav AM, Upadhyay KH, et al. Microbial exopolysaccharide - an inevitable product for living beings and environment. *J Bacteriol Mycol Open Access*. 2016;2(4):109-111. doi: 10.15406/jbmoa.2016.02.00034

DE MENEZES, M.L.F., et al. A importância do controle do biofilme dentário: uma revisão da literatura. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 2020, 55(1), 1-12, <https://doi.org/10.25248/reas.e3698.2020>

DIAZ P.I, Valm AM. Microbial Interactions in Oral Communities Mediate Emergent Biofilm Properties. *J Dent Res*. 2020 Jan;99(1):18-25. doi: 10.1177/0022034519880157. Epub 2019 Oct 7. PMID: 31590609; PMCID: PMC6927214. <https://doi.org/10.1177/0022034519880157>

DUNNE JR., W.M. Bacterial adhesion: seen any good biofilms lately? *Clinical Microbiology Reviews*, v. 15, p. 155-166, 2002. doi: 10.1128/CMR.15.2.155-166.2002. PMID: 11932228; PMCID: PMC118072.

KONEMAN EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Win WC. The Gram-positive cocci part II: streptococci, enterococci and the 'Streptococcus-like' bacteria. *Color atlas and textbook of diagnostic microbiology*. 5th. New York: Lippincott; 1997. 577-649.

LEMOS JA, Palmer SR, Zeng L, Wen ZT, Kajfasz JK, Freires IA, Abranches J, Brady LJ. The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Spectr*. 2019 Jan;7(1):10.1128/microbiolspec.GPP3-0051-2018. doi: 10.1128/microbiolspec.GPP3-0051-2018. PMID: 30657107; PMCID: PMC6615571.

MELOK, A.L.; Lee, L.H.; Mohamed Yussof, S.A.; Chu, T. Green Tea Polyphenol Epigallocatechin-3-Gallate-Stearate Inhibits the Growth of *Streptococcus mutans*: A Promising New Approach in Caries Prevention. *Dent. J.* 2018, 6, 38. <https://doi.org/10.3390/dj6030038>

NAIK S, Bouladoux N, Linehan JL, Han SJ, Harrison OJ, Wilhelm C, Conlan S, Himmelfarb S, Byrd AL, Deming C, Quinones M,, Brencheley JM, Kong HH, Tussiwand R, Murphy KM, Merad M, Segre JA, Belkaid Y. Commensal-dendritic-cell interaction specifies a unique protective skin immune signature. *Nature.* 2015 Apr 2; 520(7545): 104-8. doi: 10.1038/nature14052. Epub 2015 Jan 5. PMID: 25539086; PMCID: PMC4667810.

PINTO E.D.R., Paiva EMM, Pimenta FC. (1997). Viabilidade de microrganismos anaeróbios da cavidade bucal em escovas dentárias. *Periodontia* 1997; 6(1):8-12

ROCHA, R. M. Associação da quitosana e clorexidina contra formação de biofilmes por estreptococos do grupo mutans e *Candida sp.* em escovas dentais. Anápolis, 2022. Disponível em: <http://www.bdttd.ueg.br/handle/tede/1123>

RODRIGUES, A.P.N. (2009). *Candida ssp.* Em escovas dentais e eficácia de antimicrobianos na sua desinfecção. 2009. Tese (Doutorado em Biociências Aplicadas à Farmácia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2009. doi: 10.11606/T.60.2009.tde-25052009-124603.

RANA S, Upadhyay LSB. Microbial exopolysaccharides: Synthesis pathways, types and their commercial applications. *Int J Biol Macromol.* 2020 Aug 15; 157:577-583. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.04.084. Epub 2020 Apr 15. PMID: 32304790. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.04.084>.

STEWART, P., Franklin, M. Physiological heterogeneity in biofilms. *Nat Rev Microbiol* 6, 199–210 (2008). <https://doi.org/10.1038/nrmicro1838>

ZAYED SM, Aboulwafa MM, Hashem AM, Saleh SE. Biofilm formation by *Streptococcus mutans* and its inhibition by green tea extracts. *AMB Express.* 2021 May 25;11(1):73. doi: 10.1186/s13568-021-01232-6. PMID: 34032940; PMCID: PMC8149520. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34032940/>

# IMAGENS DA CATÁSTROFE: NARRATIVAS VISUAIS DE AUSCHWITZ-BIRKENAU NAS FOTOGRAFIAS DE BERNHARD WALTER E WILHELM BRASSE

Lara Fabia Pereira VIEIRA, BIC/UEG, UEG/CCET, lfpv@aluno.ueg.br  
Pedro Henrique MÁXIMO, Doutor, UEG/CCET, prof.pedromaximo@ueg.br  
Gabriel Lopes MONTANINE, PIBIC/CNPq, CCET/UEG, gabriel.montanine@aluno.ueg.br  
Erielly Conceschi SILVA, VIC/UEG, CCET/UEG, eriellyconceschi@aluno.ueg.br

**Resumo:** O presente texto apresenta uma discussão sobre as imagens do Campo de Concentração de Auschwitz-Birkenau a partir da ótica de duas fotografias atribuídas a Bernhard Walter (1911-1979) e Wilhelm Brasse (1917-2012). Problematizamos a diferença dessas imagens produzidas entre 1940 e 1945, tendo em vista que Walter foi ocupou alto cargo na SS e Brasse foi prisioneiro e sobrevivente de Auschwitz: tais condições tão distintas alteraram o modo de registro e captura? Para isso, *A chegada a Birkenau pela “rampa”* (1944), de Bernhard Walter, e *Crianças queimadas para avaliação da regeneração da pele (s/d)*, atribuída a Brasse, entram em cena, a fim de investigarmos os aspectos espaciais, compositivos e hermenêuticos dessas fotografias.

**Palavras-chave:** Fotografia; Narrativa Visual; Auschwitz-Birkenau; Bernhard Walter; Wilhelm Brasse

## INTRODUÇÃO

Este trabalho analisa duas fotografias de registros de Auschwitz-Birkenau, em Oświęcim, na Polônia, com um recorte específico nas obras dos fotógrafos Bernhard Walter (1911-1979) e Wilhelm Brasse (1917-2012). Nele investigamos a intencionalidade dos fotógrafos, levando em consideração diversas perspectivas e seus papéis durante seus registros, visto que, à época, Walter era membro oficial de alta patente da SS e Brasse um prisioneiro.

Problematizamos, assim, como tais posições diferenciaram os modos de captura e registro em Auschwitz-Birkenau por parte dessts fotógrafos na constituição de narrativas visuais sobre o genocídio ali ocorrido entre 1940 e 1945. Se, por um lado, Walter tinha livre acesso aos espaços do Campo e registrou parte de seu funcionamento e cotidiano, Brasse, com circulação restrita a espaços ordenados pela SS, registrou prisioneiro a prisioneiro, o processo de testes humanos realizados pelos médicos da SS e outras atrocidades que ali ocorriam. Isso produziu, conforme veremos nas fotografias analisadas, diferenças substanciais nos registros, em especial a posição dos prisioneiros diante das câmeras.

Georges Didi-Huberman (2012), aborda em *Imagens Apesar de Tudo* a questão da fotografia durante o Holocausto, na qual desloca seu papel de registro e testemunho das atrocidades ali ocorridas para objetos mobilizadores da luta política e estética contra o esquecimento e negação do evento trágico que ocorreu. *A chegada a Birkenau pela “rampa”* (1944), de Bernhard Walter, e *Crianças queimadas para avaliação da regeneração da pele (s/d)*, atribuída a Brasse colocam-se como as imagens aqui selecionadas, que, acreditamos, possui essa dupla condição relatada por Didi-Huberman. Objetivamos, neste trabalho uma análise hermenêutica destas imagens baseada na espacialidade que reproduzem. Elas fazem parte do grupo de imagens analisadas na pesquisa aqui com resultados parciais relatados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa utilizou como fonte primária os registros fotográficos contidos em arquivos de instituições especializadas no tema, presentes em diversos locais e idiomas do mundo, a fim de catalogar as imagens e o embasamento teórico, como *United States Holocaust Memorial Museum*, *The International Institute of Holocaust Research*, *Holocaust Research Institute*, *L'album d' Auschwitz*, *Auschwitz-Birkenau State Museum*, *Vad Vashem*, *Arolsen Archives* e outros materiais (presentes nas instituições citadas) em que incluem materiais de Brasse e Walter, os dois fotógrafos em estudo.

Posteriormente o estudo utilizou como material inicial a organização de bases teóricas-conceituais relacionadas ao contexto do Holocausto, modernidade e fotografia. Para isso,

foram consultados os livros de Zygmunt Bauman (1998), Primo Levi (1988), Susan Sontag (2004), Didi-Huberman (1953), Giorgio Agamben (1942), dentre outros.

A partir dos materiais utilizados, os métodos foram baseados na identificação dos espaços do Complexo de Auschwitz, além do uso da cronologia para compreender a distinção visual em determinadas épocas e contextos. Assim, foi possível realizar a análise gráfica das fotografias para revelar a espacialidade de Auschwitz, a organização do Holocausto com análises visuais e com qual finalidade essas fotos foram tiradas.

Com o mapeamento dos dados, a produção de representações gráficas e interpretativas a dimensão plástica, cores, demonstração de espacialidade, presença de elementos arquitetônicos e seu contexto, foi possível estabelecer relações entre a fotografia, a história e a memória. A organização do material ocorre por meio de um catálogo, facilitando a análise das informações encontradas, poderão ser realizadas com o auxílio de aplicativos gráficos, como o Adobe Photoshop, Corel Draw ou Illustrator.

## RESULTADOS

Os aspectos biográficos importam à análise aqui empreendida, tendo em vista que eles levaram Walter e Brasse a ocupar lugares diferentes no contexto do Campo de Concentração de Auschwitz-Birkenau. Deste modo, a Tabela 1 apresenta fatos relevantes que subsidiarão nossas reflexões.

**Tabela 1** – Aspectos biográficos de Bernhard Walter (1911-1979) e Wilhelm Brasse (1917-2012) para o contexto aqui analisado. Elaborado por Pedro Henrique Máximo (2022-2023), com complementos de Lara Fábria Vieira (2023-2024).

<b>Bernhard Walter (1911-1979)</b>	<b>Wilhelm Brasse (1917-2012)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasceu em Fürth, Alemanha <sup>(1)</sup></li> <li>• Membro oficial da SS e um dos autores do “Álbum de Auschwitz” <sup>(1)</sup></li> <li>• Era chefe de Brasse no serviço de identificação <sup>(2)</sup></li> <li>• Tinha como braço direito Ernst Hofmann <sup>(1)</sup></li> <li>• Fez parte do Estado-maior de comando no Campo de concentração de Auschwitz <sup>(2)</sup></li> <li>• Em 1945 ele foi prisioneiro por ingleses e posteriormente transferido para a Polônia, em 1948 condenado em Cracóvia <sup>(4)</sup></li> <li>• Libertado, em 1950, volta para Fürth e trabalha como projetorista de cinema <sup>(1)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasceu em Żywiec, Polônia <sup>(2)</sup></li> <li>• Aprendiz na fotografia em Katowice, e em 1939, um soldado polaco <sup>(2)</sup></li> <li>• Foi capturado ao tentar atravessar a fronteira para a Hungria e levado ao Campo de Concentração de Auschwitz <sup>(3)</sup></li> <li>• Fotógrafo polonês prisioneiro, sobrevivente do Campo de Concentração de Auschwitz <sup>(1)</sup></li> <li>• Forçado pelas SS a trabalhar como fotógrafo do Campo por quatro anos <sup>(2)</sup></li> <li>• Libertado pelas tropas dos EUA em 6 de maio de 1945 e testemunha até sua morte <sup>(3 e 4)</sup></li> </ul>

Fonte: (1) Auschwitz, 2013; (2) Hevesi, 2012; (3) Kummerow; (4) Pfeffer

As duas imagens destacadas para a análise, *A chegada a Birkenau pela “rampa”* (1944), de Bernhard Walter, e *Crianças queimadas para avaliação da regeneração da pele* (s/d), distinguem-se amplamente nas espacialidades, nos enfoques e nas narrativas visualmente distintas. O fotógrafo Bernhard Walter deixou registrado a chegada de homens, mulheres e crianças em Birkenau, na “rampa” (que somente foi inaugurada em 1944), dando destaque para o solo, o vagão, o espaço aberto, as malas, a arquitetura, os baldes e não para os indivíduos, fato que ocorre em diversas outras fotografias. Na Figura 1, o registro selecionado refere-se a um desembarque feminino, onde há mulheres jovens e longevas. Há crianças, provavelmente de seu círculo familiar, que com elas desembarcavam em Birkenau.

A espacialidade (Figura 2) de Wilhelm Brasse, fotógrafo prisioneiro, já é vista de outra maneira. O espaço não é o ponto chave da imagem, mas as pessoas. Brasse, por sua profissão, foi obrigado pelos nazistas a assumir tal posição no campo, especialmente na catalogação de prisioneiros com basicamente três fotos, pelas quais ficou mundialmente conhecido. Na imagem aqui analisada, o enfoque é deslocado para o registro de experimentos com seres humanos que ocorriam no campo principal, Auschwitz I, por médicos da SS. O fotógrafo foi obrigado a registrar, em diversos episódios na vida no campo, experimentos

médicos realizados em prisioneiros (Figura 2), com fim antropomórfico. Tais imagens eram utilizadas pela ala médica do Nacional Socialismo para realizar experimentos científicos brutais, como evidenciado no caso das oito crianças parcialmente queimadas.



**Figura 1** – Fotografia de Bernhard Walter, *A chegada a Birkenau pela “rampa”*, em 1944. Fonte: Arquivo, Álbum de Auschwitz.



**Figura 2** – Fotografia de Wilhelm Brasse, *Crianças queimadas para avaliação da regeneração da pele (s/d)*, logo após, assassinadas. Fonte: Arquivo, Peakd.

## DISCUSSÃO

A partir das fotografias analisadas fica explícito a distinção entre os fotógrafos. Walter, nazista e Brasse, prisioneiro, no mesmo espaço, tempo, tragédia e contexto, narram visualmente histórias antagônicas. É evidente que Bernhard Walter registra o processo para exposição aos líderes nazistas de Berlim e outros Campos. Há em suas imagens um elogioso tom à imensidão de Birkenau (*Auschwitz II*), nas quais os vagões dos trens e as colossais dimensões espaciais sempre estão evidentes. Brasse, por outro lado, narra histórias individuais, quase pormenorizadas a cada prisioneiro, onde extrapolou sua mera função de registrá-los em sua crueza. No complexo de Auschwitz-Birkenau sua função era de operar a identificação, à medida em que passavam por um desconcertante processo de desumanização, homens e mulheres, ao terem seus cabelos raspados, seus nomes trocados por números e suas roupas substituídas por uniformes listrados aos farrapos (BRETON, 2018).

Na fotografia *A chegada a Birkenau pela “rampa”* (1944), há apenas o destaque para o espaço com um dos estratos da cena registrado. Nela, a identidade dos prisioneiros não importa, apenas a operação de despejo. Seu registro mostra o exato momento de desembarque de prisioneiros dos comboios e sugere a chegada de um transporte de passageiros com, provavelmente, seus filhos e netos. O desembarque não havia sido concluído no momento da captura, mas aquelas mulheres que conseguiram desembarcar primeiro estavam, como

revela o primeiro plano da cena, se deslocando com celeridade e se distanciando dos vagões. No chão, há os objetos de uso doméstico e roupas de roupas deixados nos cantos.

Por outro lado, Wilhelm Brasse, em *Crianças queimadas para avaliação da regeneração da pele* (s/d), não somente registrou o experimento com as crianças, mas testemunhou a gravidade do que com elas aconteceu. A função que Brasse ocupava era profundamente desconcertante e duplo. Brasse, que havia resistido fortemente declarar lealdade a Hitler durante o início da invasão alemã à Polônia, contribuiu para que os crimes contra a humanidade praticados em Auschwitz pudessem ser revelados, não somente por seus relatos, mas por seus registros. A foto ora em análise revela oito crianças parcialmente carbonizadas, especialmente no tórax, braços e pernas, sentadas em um banco próximo a uma parede. Nela, o espaço pouco importa. Tais crianças foram obrigadas suprimir a dor de seus corpos para o momento do registro, o que torna a imagem mais impactante e difícil de fixar os olhos, especialmente nos rostos. As crianças estão magras, desnutridas, como a realidade das crianças ali aprisionadas em condições subumanas e catastróficas. Suas fotografias retratam os prisioneiros de uma maneira objetiva e impessoal, capturando a desumanização e o sofrimento dos internos do campo.

Dessa maneira, o contraste com as fotografias de Brasse e Walter é o caráter documental. Enquanto as de Brasse capturam a desumanização dos prisioneiros, as de Walter mostram uma visão mais ampla da vida dos prisioneiros no Regime Nazista, sendo, então, o conflito entre as fotografias a perspectiva e a intenção por trás das imagens capturadas por cada um deles.

## CONCLUSÕES

Analisar as fotografias de Auschwitz-Birkenau a partir do olhar de Bernhard Walter, membro nazista, e Wilhelm Brasse, prisioneiro, revela uma dicotomia intrigante. Enquanto Walter enfoca a imensidão dos espaços e elementos materiais, Brasse concentra-se nos rostos dos prisioneiros, evidenciando a desumanização. A divergência ilustra não apenas a intencionalidade dos fotógrafos, mas a complexidade da representação visual em contextos traumáticos. O estudo, além da compreensão histórica, revela questões éticas e estéticas sobre a documentação do Holocausto e a memória coletiva.

## AGRADECIMENTOS

À UEG pela respectiva bolsa BIC/UEG, e ao Prof. Dr. Pedro Máximo por compartilhar seu olhar tão sensível a respeito de um tema delicado e necessário nos dias de hoje.

## REFERÊNCIAS

- BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade e Holocausto**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1998.
- DIDI-HUBERMAN, G. **Imagens apesar de tudo**. Trad. V. Brito e J. P. Cachopo, Lisboa, KKYM, 2012.
- HEVESI, Dennis. **Wilhelm Brasse morre aos 94; Vítimas nazistas documentadas**. In: The New York Times, 24 out. 2012.
- PFEFFER, Kamilla. **Fotógrafa em Auschwitz - quarto de segundo, abertura 16**. Em: Süddeutsche.de. 17 de maio de 2010.
- KLEE, Ernst. **Auschwitz. Perpetradores, cúmplices e vítimas e o que aconteceu com eles. Um léxico pessoal**. Frankfurt am Main, 2013, página 423.
- LE BRETON, David. **Rostos**. Petrópolis: Vozes, 2018.
- KUMMEROW, Marian. **Ich habe nie wieder ein Foto gemacht**. In: Neues Deutschland. 27. January 2009.
- SANTOS, A. C. L.; TEIXEIRA, R. T. **Imaginando o Holocausto a partir de Faces of Auschwitz: da fotografia à escrita, do texto à imagem**. Interin (UTP), v. 25, n. 2, p. 44-65, jul./dez. 2020.
- SONTAG, Susan. **Sobre fotografia**. Trad.: Rubens Figueiredo. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2004.

## **FLORA MELITÓFILA DA TRILHA DO TATU E O PAPEL DAS ABELHAS NA POLINIZAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS PARA A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA**

**Ana Vitória Pires da Silva**<sup>1</sup>, Graduanda em Ciências Biológicas, UEG/CET, anavitoria02ps@gmail.com  
**Mirley Luciene dos Santos**<sup>2</sup>, Doutora Orientadora, UEG/CET, mirley.santos@ueg.br  
**Altair Filho Machado Souza**<sup>3</sup>, Graduando em Ciências Biológicas, UEG/CET, Altairfilhosouza@gmail.com

**Resumo:** No presente estudo, objetivou-se o levantamento da flora melitófila lenhosa que ocorre na Trilha do Tatu, no Câmpus UEG/CET, em Anápolis. A trilha tem sido utilizada para atividades de Educação Científica e Ambiental e a listagem irá possibilitar a elaboração de recursos didáticos de apoio às atividades educativas. O estudo vem sendo realizado com o acompanhamento dos indivíduos floridos em campo, desde agosto de 2023, e até o presente momento foram levantadas 31 espécies, distribuídas em 19 famílias botânicas. Famílias representativas da flora do Cerrado e cujas espécies são melitófilas apareceram entre as mais ricas, como Vochysiaceae, Malpighiaceae, Fabaceae e Melastomataceae. Algumas dessas espécies oferecem recursos exclusivamente para abelhas como é o caso de espécies de polinização vibrátil em Melastomataceae, e as flores de óleo das Malpighiaceae. Além dessas, várias espécies oferecem néctar, que pode ser consumido por outros visitantes, além das abelhas. Pretende-se que o resultado do levantamento possa ser convertido em um guia para a trilha, bem como forneça informações para o planejamento de atividades de ensino e extensão.

**Palavras-chave:** Cerrado; Melitofilia; Educação Científica; Trilha do Tatu.

### **INTRODUÇÃO**

A polinização é um processo fundamental para a conservação da biodiversidade, sendo considerada um serviço ecossistêmico regulatório (Imperatriz-Fonseca; Nunes-Silva, 2010). Nesse contexto, destaca-se a participação das abelhas como importantes agentes polinizadores de grande número de espécies, garantindo a preservação da vida vegetal, contribuindo na variabilidade genética, e mesmo na produção de alimentos (Michener, 2000). Contudo, devido à redução drástica das fontes de alimentos e locais de nidificação, a ocupação intensiva de terras e o uso massivo de agrotóxicos vem diminuindo cada vez mais a população de abelhas, colocando em risco todo o ecossistema em que vivem (Beringer; Maciel; Tramontina, 2019). A falta de conhecimento sobre as abelhas é a maior dificuldade para a sua proteção.

É nesse contexto que o presente estudo vem sendo desenvolvido, buscando-se aproximar o cotidiano escolar de questões importantes para a Ciência, como é o caso das abelhas enquanto importantes agentes polinizadores e mantenedores da biodiversidade das plantas floríferas. Para tanto, iniciou-se um levantamento da flora melitófila na área da Trilha Ecológica do Tatu, no Câmpus CET- Anápolis, onde são desenvolvidos estudos de educação científica e ambiental. Essa é a primeira parte do estudo que tem entre os seus objetivos: i. levantar a flora melitófila lenhosa na área da Trilha do Tatu; ii. desenvolver práticas investigativas com estudantes da educação básica sobre a interação da fauna apícola e a flora melitófila do Cerrado; iii. desenvolver recursos didáticos como material de apoio à essas práticas; iv. difundir e popularizar conceitos científicos sobre a temática; e v. inserir no contexto escolar, a problemática vivenciada na atualidade, em relação a perda da diversidade vegetal do Cerrado e a diminuição das populações de abelhas em decorrência de ações antrópicas. O presente relato diz respeito ao objetivo do levantamento da flora melitófila da Trilha do Tatu.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O levantamento da flora melitófila foi realizado por meio de observações dos indivíduos floridos presentes ao longo do percurso da Trilha do Tatu, localizada no Campus Central Sede-CET, da UEG, em Anápolis-GO. Considerou-se flora melitófila, conforme Faegri e Van der Pijl (1979), aquelas espécies que apresentam flores com antese diurna, presença de odor,

de plataforma de pouso, predomínio de cor azul, amarela ou púrpura e presença de guias de recursos florais. Cabe ressaltar que essas flores melitófilas podem também ser visitadas e polinizadas por outros grupos de polinizadores.

As observações foram feitas na fitofisionomia de cerrado *stricto sensu*, durante o período do mês de agosto de 2023 a fevereiro de 2024. O levantamento consistiu em observar os indivíduos lenhosos que estavam no período de floração e que a observação *in loco* (morfologia da flor, presença de abelhas visitando as flores), somada ao registro na literatura, permitiram prever que tratavam-se de espécies polinizadas por abelhas e/ou por pequenos insetos, incluindo abelhas. Utilizou-se de uma planilha de Excel para o registro da floração e de observações de campo. Para as espécies não identificadas no campo, fez-se a coleta de ramos para posterior herborização e montagem de exsicata a ser depositada no Herbário da UEG/CET - HUEG.

## RESULTADOS

No levantamento realizado foram encontradas 31 espécies distribuídas em 19 famílias botânicas (Tabela 1). As sete famílias de maior riqueza, em ordem decrescente de espécies foram: Vochysiaceae (4 espécies), Malpighiaceae (3), Fabaceae (3), Melastomataceae (2), Celastraceae (2), Calophyllaceae (2), Erythroxylaceae (2) e Asteraceae (2).

**Tabela 1.** Lista das espécies lenhosas melitófilas que ocorrem em uma área de cerrado *stricto sensu* na Trilha do Tatu, Câmpus CET/UEG, Anápolis, Goiás.

Famílias	Espécies	Nome vulgar
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin	Mandiocão
Asteraceae	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Coração-de-negro
	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> Less. (Baker)	Cinzeiro
Bignoniaceae	<i>Zeyheria montana</i> Mart.	Bolsa-de-pastor
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Pau-santo
	<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.Hill.	Rosa-do-cerrado
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	Marmeleiro-do-campo
	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex. Schult.) G.Don	Bacupari-do-cerrado
Dilleniaceae	<i>Davilla elliptica</i> A. St.Hill.	Lixeirinha
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> (Mart.) A.St.-Hil.	Mercúrio-do-campo
	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Muxiba-cumprida
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Faveira
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Barbatimão
	<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Mimosa
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	Murici rosa
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	Murici-do-cerrado
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Murici amarelo
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Canela de velho
	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Pixirica
Myrtaceae	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	Araçá
Nyctaginaceae	<i>Neea theifera</i> Oerst.	Capa rosa
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Vassoura de bruxa
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	Carne-de-vaca
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> HBK	Bate-caixa
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.Hill.	Lobeira
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Laranjeira-do-campo
Velloziaceae	<i>Vellozia squamata</i> Pohl.	Canela-de-ema
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau-terra
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	Pau-terra liso
	<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terrinha
	<i>Vochysia sp</i>	Pau-de-tucano

## DISCUSSÃO

As famílias mais representativas em número de espécies são frequentemente identificadas no domínio Cerrado, principalmente para o cerrado *stricto sensu* (SANTOS et al., 2019). Cabe ressaltar que a família Fabaceae pode ser encontrada em praticamente todo o mundo devido o expressivo número de espécies que abriga (FLORES; RODRIGUES, 2010). Sobre a melitofilia, para algumas espécies das famílias Malpighiaceae e Melastomataceae, as abelhas são polinizadores exclusivos, em função do recurso ofertado e da forma de abertura da antera, no caso das Melastomataceae. Nas Malpighiaceae, as flores são conhecidas como “flores de óleo”, em função de oferecerem óleos florais em estruturas modificadas denominadas elaióforos. Esse recurso é atrativo para certos grupos de abelhas que utilizam o óleo floral na alimentação das larvas ou na construção de ninhos. Nas Melastomataceae, as “flores de pólen” possuem anteras poricidas, com abertura por meio de poro apical, sendo a retirada do pólen realizada por abelhas que vibram, o que caracteriza a polinização vibrátil. Em outras famílias, como as Fabaceae e Vochysiaceae, as “flores de néctar” produzem néctar que é explorado pelas abelhas como fonte alimentar (Pinheiro et al., 2014). Nas Vochysiaceae, por exemplo, há a formação de um tubo ou calcar, onde o néctar é armazenado, e somente aquelas abelhas, e outros visitantes, com comprimento de língua e comportamento intrafloral adequado, atuam como efetivos polinizadores. Esses exemplos são interessantes para evidenciar a importância, e até mesmo a exclusividade das abelhas, na polinização de espécies características da flora do Cerrado, e deverão servir de modelos a serem explorados no desenvolvimento do estudo junto aos estudantes da educação básica.

## CONCLUSÕES

A Trilha do Tatu é um espaço não formal de ensino com grande potencial para o desenvolvimento de atividades de pesquisa, ensino e extensão. Conhecer sua composição florística é um dos primeiros passos para que esse potencial possa ser explorado. À partir do conhecimento da composição da flora melitófila da trilha, os demais objetivos desse estudo poderão ser alcançados, entre os quais o desenvolvimento de práticas investigativas com estudantes da educação básica sobre a interação da fauna apícola e a flora melitófila do Cerrado. Espera-se que o presente levantamento possibilite o desenvolvimento dessas atividades e contribua para a popularização do conhecimento sobre a biodiversidade do Cerrado, bem como a sensibilização para as questões ambientais.

## REFERÊNCIAS

- BERINGER, J.S.; MACIEL, F. L.; TRAMONTINA, F. F. O declínio populacional das abelhas: causas, potenciais soluções e perspectivas futuras. **Rev. Elet. Cient. da UERGS**, v. 5, n. 1, p. 17-26, 2019.
- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. Oxford: Pergamon Press. 511p.
- FLORES, A.S.; RODRIGUES, R.S. Diversidade de Leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 24, n. 1, p. 175-183. 2010.
- IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código florestal brasileiro. **Biota Neotrop**. v. 10, n. 4, p. 59-62. 2010.
- MICHENER, C.D. **The bees of the world**. Baltimore: Johns Hopkins University. 2000.
- PINHEIRO, M.; GAGLIANONE, M.C.; NUNES, C.E.P.; SIGRIST, M. R.; SANTOS, I. A. Polinização por abelhas. In: RECH, A. R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P.E.; MACHADO, I.C. (org.). **Biologia da Polinização**. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014. 527p.
- SANTOS, G.L. DOS; PEREIRA, M.G.; CARVALHO, D.C. DE; SANTOS, R.N. DOS; DELGADO, R.C.; TORRES, J.L.R. et al. Relationship between the environmental conditions and floristic patterns in two phytophysiognomies of the Brazilian Cerrado. **Environment, Development and Sustainability**, v. 21, p. 95-113. 2019.

## Ainda Jane Jacobs? Entre as contradições e as fronteiras da cultura e do tempo

**Marília Rodrigues Imamura**, (I.C), Graduada, UEG/CET, marilia.imamura@aluno.ueg.br

**Milena D'Ayala Valva**, Docente UEG/CET/TECCER, milena.valva@ueg.br

**Taniele da Silva Brito**, Mestranda, PPGS/TECCER/UEG, taniele.brito@aluno.ueg.br

**Resumo:** No urbanismo, “Morte e vida de grandes cidades” escrito pela jornalista Jane Jacobs em 1961, é considerado um clássico e até hoje usada como principal referencial teórico desse campo disciplinar. No entanto, apesar da aclamação pela obra, é possível apontar diversas contradições no texto e fragilidades pelas fronteiras culturais e temporais de uma obra estadunidense da década de 1960. Esse trabalho procura examinar e pontuar essas limitações da obra por meio de uma revisão crítica da bibliografia, da própria obra e seus críticos, somado a um levantamento das diferenças culturais e temporais do contexto em que o livro foi escrito com a atualidade brasileira. Isso tudo, com o objetivo de refletir um caminho possível para superar essa estagnação do pensamento urbanístico.

**Palavras-chave:** Jane Jacobs; teoria do urbanismo; rua; cidades.

### INTRODUÇÃO

No urbanismo contemporâneo, uma das principais referências bibliográficas é o livro “Morte e vida de grandes cidades” (1961) da jornalista estadunidense Jane Jacobs. A obra, difundiu a visão dos críticos do urbanismo modernista dos anos 1960 e propagou uma tendência de valorizar a perspectiva do usuário das cidades para seu planejamento. Nele, Jacobs ataca a “grande praga da monotonia” com os seus zoneamentos rígidos, o planejamento a partir do automóvel, os parques isolados e a paisagem monótona, em defesa de cidades mais diversas e densas, em que as ruas são espaços públicos de excelência, onde é gerada a vitalidade urbana.

Essa crítica e “nova” forma de pensar cidades é sem dúvidas relevante, considerando que esses princípios ainda são, muitas vezes, negligenciados em intervenções urbanas atuais. Entretanto, não é sustentável ter uma postura de aclamação cega pela obra. Em “Tudo que é sólido se desmancha no ar” (1987), Berman já apontava uma estranha tendência de ideologias completamente opostas, tomarem a obra de Jacobs como uma base teórica. Ambos BERMAN (1987) e TAVOLARI (2018), escrevem sobre as tensões e contradições encontradas no livro da jornalista, que por hora é uma “profetisa visionária” e por outra uma mulher branca de classe média com uma visão bucólica das cidades. Além das contradições, pode-se apontar outros pontos frágeis da obra nas fronteiras do contexto cultural e temporal trabalhados na perspectiva da autora em contraposição ao contexto brasileiro atual. Sendo assim, como essa obra ainda pode ser considerada a principal bibliografia do urbanismo?

Portanto, com essa estagnação na teoria urbanística, se cria uma necessidade de buscar bibliografias alternativas. Este trabalho tem como objetivo examinar por meio de uma análise crítica da obra de Jacobs e seus críticos as fragilidades da obra, no intuito de, por meio delas, seja possível desenvolver uma metodologia para buscar teorias complementares.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Em busca de uma teoria urbanística complementar a partir do levantamento das fragilidades de Jacobs, foi realizada uma análise reflexiva da bibliografia dos críticos do movimento moderno da década de 1960, entre eles “Morte e vida de grandes cidades”, e uma revisão analítica da bibliografia dos críticos de Jacobs como BERMAN (1987) em “Tudo que é sólido se desmancha no ar”, BRATISHENKO (2024) em “Jane Jacobs’s Tunnel Vision. Why our cities need less Jane Jacobs”, HOSPERS (2006) em “Jane Jacobs: her life and work” e TAVOLARI (2018) em “Jane Jacobs: contradições e tensões”. Ainda, foi realizado um levantamento das diferenças dos espaços urbanos descritos pela autora em 1960 e os espaços urbanos no cenário atual brasileiro por meio de fotos. Além disso, foi feita uma comparação da sociedade na década de 1960 e na atualidade, dos EUA e do Brasil por meio de pesquisa de dados, censos e observação.

A partir dessa revisão crítica dos textos, foi construído um quadro de contradições e fragilidades da obra de Jane Jacobs. Por fim, para ilustrar e comprovar essas fronteiras da cultura e do tempo, foi realizada um levantamento das ruas por meio de fotos da cidade de Jane Jacobs, com destaque no bairro Greenwich Village em Nova York, e fotos atuais do cenário das ruas na cidade de Anápolis (GO).

## RESULTADOS

Como mencionado anteriormente, os resultados da análise crítica da obra de Jacobs e seus críticos, BERMAN (1987), BRATISHENKO (2024), HOSPERS (2006) e TAVOLARI (2018), foram sintetizados em um quadro de contradições:

Quadro 1 – Contradições. Fonte: autoria própria.

CONTRADIÇÕES	
Moderna	Subtexto antimoderno
Visionária	Relações domésticas tradicionais
Cidades grandes	Relações bucólicas
Visão crítica - perspectiva de uma mulher, branca, de classe média, estadunidense	Ingenuidade - Problemas sociais não considerados: conflitos raciais, classe, etnia, gênero
Ordem - apresenta uma organização que parece facilitar intervenções privadas, aproximando dos liberais	Desordem - crítica aos espacialistas e valorização do usuário, aproximando dos marxistas

Em seguida foi resumido em um segundo quadro das fronteiras da cultura e do tempo, com as diferenças entre os EUA e Brasil e os anos 60 e a atualidade, baseado em censos e observações:

Quadro 2 – Fronteiras da cultura e do tempo. Fonte: autoria própria.

FRONTEIRAS DA CULTURA E DO TEMPO	
EUA	BRASIL
Tipologia arquitetônica de edifícios sem muros	Tipologia arquitetônica de edifícios sem muros
Clima variado	Clima tende a ser mais quente
País com maior PIB	9º país com maior PIB
Maior consumismo (American way of life)	Menor consumismo (em comparação)
ANOS 60	2024
Maioria do trabalho com horários fixos	Maioria dos trabalhos mais flexíveis
Maior jornada de trabalho formal x Sem extensão pela tecnologia	Menor jornada de trabalho formal x Extensão pela tecnologia
Mulher inserida na dinâmica familiar tradicional (donas de casa)	Maior inserção da mulher no mercado de trabalho
Comunidade mais definida por proximidade geográfica	Comunidade mais definida por interesses em comum
Tempo livre em experiências pela cidade	Tempo livre dividido entre a cidade e as tecnologias: celulares, tv, computador, redes sociais e serviços de streaming
Maior taxa de natalidade	Queda da taxa de natalidade
Maior número de crianças	Menor número de crianças
Mais tempo livre para os adultos	Menos tempo livre para os adultos
Crianças passam mais tempo em casa com os pais	Tendências das crianças passam menos tempo dentro de casa (assim como os pais)

E por fim, foi feito um levantamento pela internet de fotos do bairro Greenwich Village (NY), onde Jacobs morou e descreveu em “Morte e vida de grandes cidades” e de fotos da cidade em Anápolis (GO) de autoria própria, para uma ilustração comparativa:



Imagem 1 - Foto do Greenwich Village em 1975. Fonte: <https://ephemeralnewyork.wordpress.com/tag/white-horse-tavern-greenwich-village/>. (Acesso em: 28/04/2024)



Imagem 2 - Foto da rua no bairro Vila Esperança em Anápolis (GO). Fonte: autoria própria.

## DISCUSSÃO

A partir da análise dos quadros 1 e 2, juntamente com a comparação visual entre as fotos de Nova York (Imagem 1) e Anápolis (Imagem 2), é possível apontar que há vários pontos que não foram apontados por Jacobs, pelos limites do tempo e as diferenças culturais. E, pela revisão bibliográfica dos críticos, que “Morte e vida de grandes cidades” apresenta as posturas muito contraditória entre o progresso e o tradicional, criando uma abertura para diversas formas de interpretação e apropriação da obra. Dessa forma, fica claro como ela se mostra insuficiente para analisar o contexto das cidades brasileiras. Tudo isso, consolida uma preocupação com a escolha cômoda de contentar-se com esse pensamento urbanístico e uma necessidade urgente de ampliar as referências teóricas.

A maior questão seria como fazer isso. Atualmente, não há uma nova teoria completa e sim ideias mais fragmentadas, portanto, uma possibilidade seria realizar um estudo complementar da obra, que apesar das limitações apresenta pontos válidos e ainda muito atuais, em que esses autores complementares possam suplementar onde Jacobs desliza. Como por exemplo, em relação a localização e considerações sociais, pode-se apontar Joyce Berta, em relação as questões do tempo, voltada mais para a tecnologia, autores como François Ascher, em pontos sociais, Milton Santos, Henry Lefebvre, e assim por diante.

## CONCLUSÕES

Após a análise bibliográfica de “Morte e vida de grandes cidades” e de seus críticos, a criação do quadro de contradições, somado ao quadro comparativo entre o contexto da obra e o contexto atual brasileiro, ilustrados pelas fotos, tornou-se clara a insuficiência do livro para a análise das cidades brasileiras. Além disso, ficou evidente a relevância do questionamento de

“Ainda Jane Jacobs?” como reconhecimento da estagnação do pensamento urbanístico e um possível ponto de partida para superá-la. Este sendo, uma análise conjunta de autores que trabalham os pontos que a jornalista não aborda e/ou aprofunda.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Dra. Milena D’Ayala Valva e à mestranda Taniele de Brito pela oportunidade e orientações no grupo de pesquisa. Além do apoio e incentivo do CNPQ.

## REFERÊNCIAS

- BERMAN, M. **Tudo que é sólido desmancha no ar**. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.
- BRATISHENKO, Lev. **Jane Jacobs’s Tunnel Vision. Why our cities need less Jane Jacobs**. Literary Review of Canada, a journal of ideas. Publicado em outubro de 2016. Disponível em: <https://reviewcanada.ca/contributor/lev-bratishenko/>. Acesso em: 19/04/2024.
- HOSPERS, Gert-Jan. Jane Jacobs: her life and work. European Planning Studies Vol. 14, No. 6, July 2006. P. 723 a P.732. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09654310600779444>. Acesso em: 19/04/2024.
- JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2011.
- TAVOLARI, Bianca. **Jane Jacobs: contradições e tensões**. Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, vol. 21.n.1, 2018.

## CRESCIMENTO DE CULTIVARES DE FEIJÃO EM FUNÇÃO DA INOCULAÇÃO DE SEMENTES COM *RHIZOBIUM* E EM CO-INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM*

**Nathan Mickael de Bessa CUNHA**<sup>1</sup>, Mestrando, UEG/CET, Anápolis/GO, nathanmickaelcunha@gmail.com

**Paulo Vítor Santos CARVALHO**<sup>2</sup>, Graduado, UEG/CET, Anápolis/GO

**Tamires Ester Peixoto BRAVO**<sup>3</sup>, Mestranda, UEG/CET, Anápolis/GO, tamiresbravo2015@gmail.com

**Andressa Laís Caldeira de SOUZA**<sup>4</sup>, Mestranda, UEG/CET, Anápolis/GO, andressalais10@hotmail.com

**Itamar Rosa TEIXEIRA**<sup>5</sup>, Doutor, UEG/CET, Anápolis/GO, itamar.teixeira@ueg.br

**Gisele Carneiro da SILVA**<sup>6</sup>, Doutora, UEG/CET, Anápolis/GO, gisele.carneiro@ueg.br

**Resumo:** O nitrogênio é crucial para o feijoeiro, e a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) pode suprir essa necessidade. A adição de microrganismos como *Azospirillum brasilense*, pode melhorar a eficiência da FBN, promovendo o desenvolvimento radicular. O objetivo deste estudo foi investigar o crescimento das cultivares de feijão (BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio) em resposta à inoculação com *Rhizobium tropici* e co-inoculação com *Azospirillum brasilense* aplicado via semente, comparado com a adubação mineral nitrogenada. Empregou-se o delineamento de blocos casualizados em fatorial 4 x 2 + 8, com quatro repetições, utilizando quatro cultivares de feijão de alta produtividade (BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio), submetidas à inoculação com *R. tropici* e em co-inoculação com *A. brasilense* aplicado via semente, além dos tratamentos correspondentes à adubação mineral nitrogenada e sua ausência (testemunha) para cada cultivar. O crescimento das plantas foi avaliado aos 45 dias após a emergência (DAE) no estágio V4, antes do florescimento quando o crescimento das plantas é finalizado. Conclui-se que as cultivares de feijão BRS Estilo, BRS Esteio e BRS FC 204 apresentam maiores taxas de crescimento de plantas em comparação BRS Pitanga. A co-inoculação de sementes de feijão com *R. tropici* + *A. brasilense* promoveu maior crescimento das plantas de feijão, equivalente à adubação mineral nitrogenada.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*; Nutrição; FBN; cultivares; desenvolvimento de planta.

### INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) pertence à família Fabacea, sendo importante na dieta da população brasileira. Além disso, é uma importante fonte de renda para agricultores nas diferentes regiões do país. O Brasil é o maior produtor mundial de feijão-comum, com produção de aproximadamente três milhões de toneladas de grãos, safra 2021/2022 (Conab, 2023). No entanto, a produtividade média nacional é de apenas 1.000 kg ha<sup>-1</sup>. Essa baixa produtividade pode ser atribuída, em parte, às inadequações nas adubações.

O feijoeiro requer alta quantidade nitrogênio (N), sendo um dos fatores limitantes para sua produtividade. Recomenda-se uma dose de 100 kg ha<sup>-1</sup>, fracionada em duas aplicações, 40 e 60 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente na base e em cobertura (Vieira, 1998). Essa demanda pode ser suprida pelo N do solo, adubação mineral nitrogenada e Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN), contudo, os agricultores que cultivam feijão fazem pouco uso da técnica por não acreditarem em seu potencial.

A co-inoculação pode contribuir para melhorar o desempenho dos rizóbios e a eficiência da FBN no feijoeiro, associando bactérias do grupo rizóbio com bactérias promotoras de crescimento, como o *Azospirillum brasilense*. Essas bactérias associativas promovem o crescimento vegetal através de alterações fisiológicas devido à liberação de hormônios que promovem aumento no crescimento radicular (Zafar et al., 2012).

Embora as cultivares de feijão apresentem respostas diferenciadas à FBN associada ao *Azospirillum*, os estudos sobre o tema ainda são limitados (Steiner et al., 2019). Essas pesquisas são essenciais para ampliar o uso de inoculantes biológicos como fonte de nitrogênio, potencialmente reduzindo ou eliminando o uso de adubos minerais nitrogenados na cultura. Assim, este estudo teve por objetivo avaliar o crescimento das cultivares de feijão submetidas à inoculação com *Rhizobium tropici* e à co-inoculação com *Azospirillum brasilense*, comparando com a adubação mineral nitrogenada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra das “águas” de 2022/23 na área experimental pertencente à EMATER em Anápolis-GO. O solo é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distroférrico. Foram coletadas amostras na camada de 0-20 cm e enviadas ao Laboratório para análises físico-químicas, cujos resultados permitiram recomendar 1,5 ton ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico tipo filler.

Foi empregado o delineamento de blocos casualizados (DBC), em fatorial 4 x 2 + 8, com quatro repetições, utilizando quatro cultivares de feijão de alta produtividade (BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio), submetidas à inoculação com *Rhizobium tropici* e em co-inoculação com *Azospirillum brasilense* aplicado via semente, além dos tratamentos correspondentes à adubação mineral nitrogenada e sua ausência (testemunha) para cada cultivar.

Antes do plantio, foi realizada a dessecação de plantas daninhas da área a ser cultivada com herbicida, e o preparo de solo foi feito de forma convencional, com uma aração e duas gradagens. A adubação básica realizada na área consistiu em 400 kg ha<sup>-1</sup> do adubo formulado 05-25-15 e a densidade da semeadura foi de 12 sementes por metro linear. A adubação de cobertura foi realizada somente no tratamento com adubação mineral, aos 25 dias após a emergência da cultura (DAE), com ureia na dose de 60 kg ha<sup>-1</sup>. O manejo de plantas daninhas, pragas e doenças foi realizada conforme as necessidades da cultura.

As cultivares utilizadas no trabalho são provenientes da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Foi utilizado o inoculante comercial líquido para feijão, contendo as estirpes: SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088. A dose de referência da aplicação do inoculante usada foi de 150 mL para 50 kg de sementes conforme fabricante.

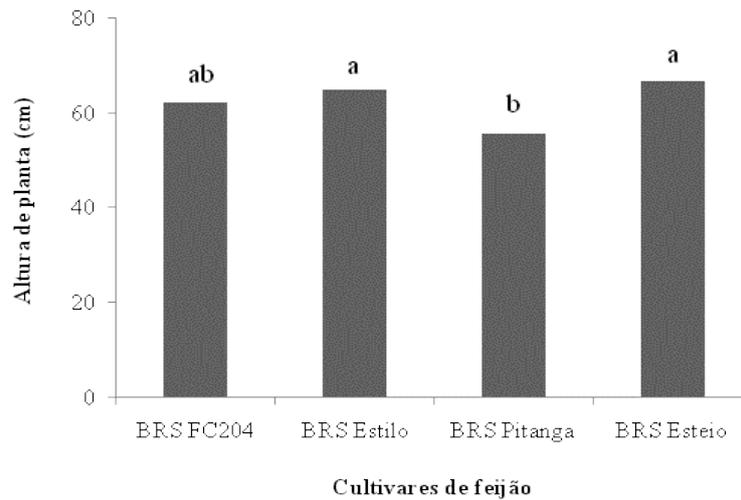
A unidade experimental foi constituída de quatro linhas de plantio de 5 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m. Foram tomadas as duas linhas centrais para avaliações. As duas laterais foram consideradas bordaduras.

Aos 45 dias após a emergência (DAE), correspondente ao estágio V4 antes do pleno florescimento, foi realizada a avaliação do crescimento das plantas na área útil da parcela, utilizando cinco plantas por parcela. As medições foram feitas com régua graduada e trena, da região do colo até o ápice da planta.

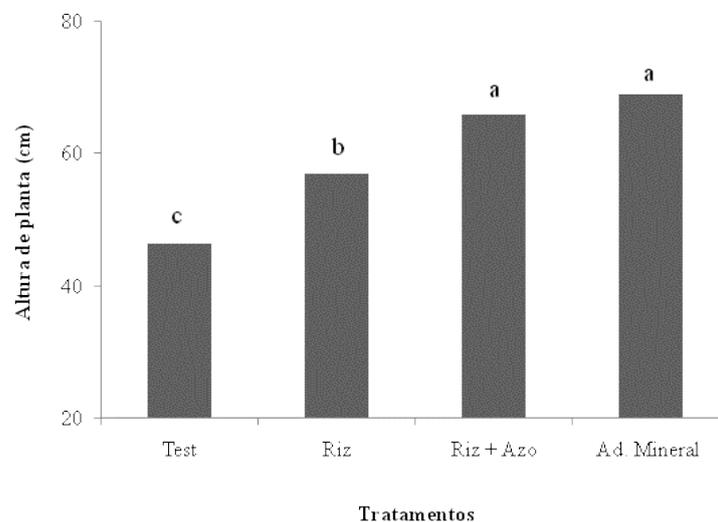
Os dados obtidos foram submetidos inicialmente à análise de variância e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi empregado o software SISVAR 5.6 na análise de dados.

## RESULTADOS

As cultivares de feijão BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Esteio apresentaram diferenças estatística no crescimento de plantas aos 45 DAE, independente do fator envolvendo a inoculação de semente com *Rhizobium tropici* e co-inoculação com *Azospirillum brasilense* e adubação nitrogenada (Figura 1). Por outro lado, o emprego da co-inoculação *Rhizobium* + *Azospirillum* propiciou resultado equivalente a adubação nitrogenada quanto ao maior valor de crescimento das plantas apresentado pelas cultivares de feijão investigadas em comparação aos tratamentos em que foi empregado somente o inoculante *R. tropici* seguido da testemunha (Figura 2).



**Figura 1.** Altura de plantas de cultivares de feijão aos 45 dias após emergência da cultura. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.



**Figura 2.** Altura de plantas de feijão aos 45 dias após emergência em função dos tratamentos: Testemunha (Test), *Rhizobium tropici* (Riz), *Rhizobium tropici* + *Azospirillum brasilense* (Riz + Azo) e Adubação Mineral (Ad. Mineral). Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.

## DISCUSSÃO

As cultivares BRS Estilo e BRS Esteio apresentaram plantas com mais de 60 centímetros de altura, enquanto a cultivar BRS Pitanga apresentou alturas médias de aproximadamente 50 cm (Figura 1). Esses valores são comumente encontrados em plantas de feijão nesta fase de crescimento.

As alturas das plantas também foram influenciadas pelas aplicações dos microrganismos. Na avaliação realizada aos 45 DAE, foi possível confirmar os resultados, com a maior média da altura de plantas de feijão apresentada no tratamento em que foi realizada a co-inoculação de *R. tropici* + *A. brasilense*, resultado equivalente estatisticamente ao tratamento que recebeu adubação mineral nitrogenada (Figura 2).

A co-inoculação das sementes corrobora diretamente na fixação biológica de nitrogênio, propiciando a obtenção de raízes mais desenvolvidas associadas a uma maior população de células rizobianas, promovendo maior crescimento das plantas. Segundo Coelho et al. (2021),

a associação de *R. tropici* + *A. brasilense* potencializa o desenvolvimento do feijoeiro, principalmente nas raízes, resultando em melhores condições para a fixação de N. O maior volume radicular gerado pelo *A. brasilense* também otimiza a absorção de água e nutrientes do solo, além de aumentar o crescimento da parte aérea e a produção de grãos.

O emprego da co-inoculação nas sementes de feijão, independentemente do material genético, demonstrou que essa técnica possibilita um melhor desenvolvimento da parte aérea das plantas, que apresentaram alturas médias superiores a 60 centímetros. Por outro lado, as plantas que não receberam nenhum tratamento, as testemunhas, apresentaram alturas médias de aproximadamente 45 centímetros, evidenciando a eficiência da inoculação realizada nas sementes de feijão, sobretudo quando realizada com *R. tropici* + *A. brasilense*.

De acordo com Steiner et al. (2019), houve aumento notável no acúmulo de matéria seca tanto na parte aérea quanto nas raízes, em comparação com plantas não inoculadas do feijão comum 'Pérola'. Além disso, a co-inoculação de sementes de feijão com *A. brasilense* pode resultar em redução nos custos de produção, uma vez que o emprego da técnica promoveu resultados equivalentes ao uso da adubação mineral nitrogenada no presente trabalho.

## CONCLUSÕES

O crescimento de plantas de feijão não é influenciado pela interação entre os fatores cultivares de feijão versus aplicação de inoculantes.

As cultivares de feijão BRS Estilo, BRS Esteio e BRS FC 204 apresentam maiores taxas de crescimento de plantas comparado a cultivar BRS Pitanga.

A co-inoculação de sementes de feijão com *Rhizobium tropici* + *Azospirillum brasilense* promove maior crescimento das plantas de feijão, equivalente a adubação mineral nitrogenada.

## REFERÊNCIAS

COELHO, L.G.F.; BOMFIM, C.A.; MENDES, I.C.; VALE, H.M.M.; REIS JÚNIOR, F.B. **Inoculação do feijoeiro no Brasil**: alternativas para aumentar a produtividade utilizando microorganismos promotores de crescimento vegetal. Embrapa Cerrados: Planaltina-DF, 2021. 47p. (Documento 384)

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Safra 2022/23, 3º levantamento**. Dezembro 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/>>. Acesso em: 09 jan. 2023.

STEINER, F.; FERREIRA, H.C.P.; ZUFFO, A.M. Can co-inoculation of *Rhizobium tropici* and *Azospirillum brasilense* increase common bean nodulation and grain yield? **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, p. 81-98, 2019.

VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA JÚNIOR, T.J.; BORÉM, A. (Eds). **Feijão**: aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais. Viçosa, MG: UFV, 1998. Cap. 6, p.123-151.

ZAFAR, M.; ABBASI, M.K.; KHAN, M.A.; KHALIQ, T.; SULTAN, T.; ASLAM, M., Effect of plant growth-promoting Rhizobacteria on growth, nodulation and nutrient accumulation of lentil under controlled conditions. **Pedosphere**, v. 22,p. 848-859, 2012.

# TEOR DE NITROGÊNIO FOLIAR NO FEIJOEIRO EM RESPOSTA À ADUBAÇÃO ORGANOMINERAL À BASE DE CAMA DE FRANGO, ASSOCIADA À INOCULAÇÃO COM *RHIZOBIUM TROPICI* E CO-INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

**Bruna Mayara Faria Lima de Souza**, Mestre, UEG/CET, [mayarabruna811@gmail.com](mailto:mayarabruna811@gmail.com)

**Andressa Lais Caldeira de Souza**, Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [andressalais10@hotmail.com](mailto:andressalais10@hotmail.com),

**Nathan Mickael de Bessa Cunha**, Mestrando em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [nathanmickaelcunha@gmail.com](mailto:nathanmickaelcunha@gmail.com)

**Samarina de Jesus Rodrigues Barreto**, Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [samarinabarreto0@gmail.com](mailto:samarinabarreto0@gmail.com)

**Eulina Fernandes Damião**, Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [eulinaagronoma@gmail.com](mailto:eulinaagronoma@gmail.com)

**Gisele Carneiro da Silva Teixeira**, Doutora, UEG/CET, [gisele.carneiro@ueg.br](mailto:gisele.carneiro@ueg.br)

**Itamar Rosa Teixeira**, Doutor, UEG/CET, [itamar.teixeira@ueg](mailto:itamar.teixeira@ueg)

**Resumo:** O feijoeiro comum, apesar de se classificar como uma fabacea, não é capaz de suprir a demanda nutricional de nitrogênio da cultura, por meio da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN). O objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor de nitrogênio total da parte aérea do feijoeiro comum, em resposta à adição de diferentes doses de formulado organomineral à base de cama de frango associada à inoculação com *Rhizobium tropici* e co-inoculação de *Azospirillum brasilense*. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com os tratamentos em arranjo fatorial 5 x 3 + 1, com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de organomineral (0; 375; 750, 975 e 1500 kg ha<sup>-1</sup>), considerando a presença de inoculação com *R. tropici*, co-inoculação com *A. brasilense*, a ausência de qualquer inoculante, e um tratamento adicional referente à adubação mineral. Concluiu-se que o organomineral aumentou o teor foliar de nitrogênio foliar da cultura.

**Palavras-chave:** Simbiose; Raízes; Sustentabilidade; Adubação orgânica.

## INTRODUÇÃO

Apesar de se classificar como uma fabacea, o feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.), não é capaz de suprir a demanda nutricional da cultura, por meio da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) (SOARES et al., 2016), sendo assim necessário a aplicação de fertilizantes minerais para nutrir a planta e garantir altas produtividades (TEIXEIRA, 2021). Uma vez que, o Nitrogênio é um elemento limitante e essencial para o crescimento e desenvolvimento dos vegetais (AIRES, 2014).

Entretanto, as fontes minerais de Nitrogênio apresentam grandes perdas no solo, o que resulta em baixa eficiência da adubação e elevado custo de produção (CARVALHO et al., 2018). Uma opção atrativa ao uso de adubos minerais no que tange a menor custo de aquisição e aumento na sustentabilidade da nutrição é a utilização de resíduos orgânicos ou a Formulações Organominerais (FOMs) (FERREIRA, 2021; RESENDE et al., 2012; VIDAL, 2020).

Entre os principais resíduos utilizados como adubação orgânica, a cama de frango tem recebido destaque (GEDOZ, 2014), uma vez que, esse material possui quantidades consideráveis de nutrientes em sua composição, especialmente N, P e K (CORRÊA et al., 2016). Sendo assim, capaz de substituir totalmente ou parcialmente o fertilizante químico (SANTOS, 2014). Como também melhora os atributos físicos do solo devido a incorporação de matéria orgânica (BLUM et al., 2003; FREITAS, 2018).

Mediante ao exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o teor de nitrogênio total da parte aérea do feijoeiro comum, em resposta à adição de diferentes doses de organomineral à base de cama de frango associada a inoculação com *Rhizobium tropici* e co-inoculação de *Azospirillum brasilense*. Uma vez que a utilização do *Azospirillum*, potencializa o

desenvolvimento da planta, especialmente nas raízes, melhorando as condições para que ocorra a simbiose com o *Rhizobium* (OLIVEIRA, 2018), resultando em plantas mais vigorosas e produtivas (CORREA et al., 2008; BASHAN et al., 2004).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Agência Goiana de Assistência Técnica, Extensão Rural e Pesquisa Agropecuária (EMATER), em Anápolis-GO, na safra das águas de 2022/2023. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial ( $5 \times 3 + 1$ ), com três repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de organomineral (0; 375; 750, 975 e 1500 kg ha<sup>-1</sup>), considerando a presença de inoculação com *R. tropici*, co-inoculação com *A. brasilense*, a ausência de qualquer inoculante, e um tratamento adicional referente à adubação mineral.

O solo foi preparado no sistema convencional. Em seguida, foi realizada a adubação com o organomineral à base de cama de frango no sulco de plantio, nas doses estabelecidas para cada tratamento. A inoculação das sementes foi feita com a dose de 150 mL kg<sup>-1</sup>, enquanto a dose empregada em co-inoculação foi de 100 mL kg<sup>-1</sup> de *Azospirillum*, conforme recomendação dos fabricantes.

A densidade de semeadura foi de 12 sementes por metro linear, empregando a cultivar BRS Estilo. Os tratamentos foram inoculados/co-inoculados e semeados imediatamente no solo. No tratamento adicional empregou-se no plantio o adubo formulado 05-25-15 na dose de 400 kg ha<sup>-1</sup> e em cobertura, no estágio V3 na dose de 60 kg ha<sup>-1</sup>.

Para determinação do teor de Nitrogênio, foram coletados por ocasião do florescimento pleno do feijoeiro, estágio R6, 20 trifólios inseridos no terço médio da planta, dentro da área útil da parcela, escolhidos aleatoriamente em cada tratamento. Após a coleta, o material foi seco a 75 °C, em estufa com circulação forçada de ar, por um período de 48 horas, e em seguida, passado em um moinho tipo Willey. A determinação do teor de N total foi realizada segundo a metodologia proposta por Kjeldahl (1883).

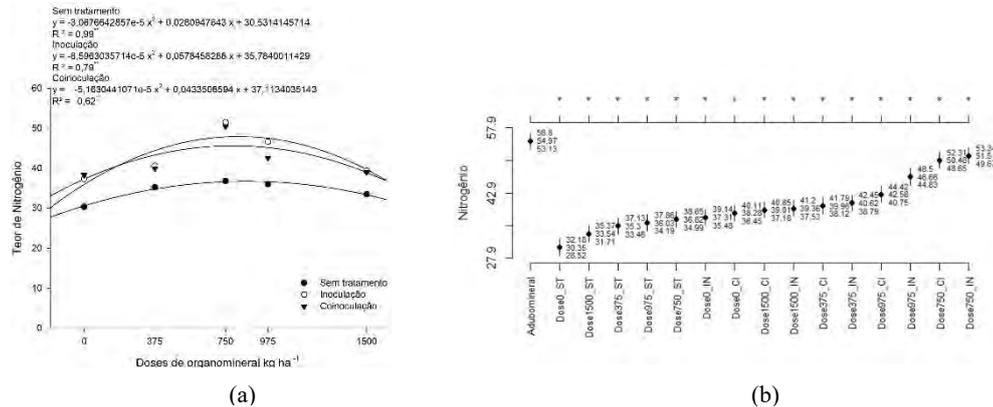
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ), sendo as doses de organomineral submetidas à análise de regressão, enquanto o fator inoculantes foi comparado pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. O confronto dos tratamentos componentes do fatorial versus tratamento adicional foi realizado pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Os softwares utilizados para análises estatísticas foram o Sisvar® 5.6 (Ferreira, 2011) e o R.

## RESULTADOS

Observou-se uma maior concentração de N total nas folhas do feijoeiro, por ocasião do florescimento pleno, nos tratamentos inoculados com *R. tropici* e co-inoculados com *A. brasilense*, em comparação aos tratamentos sem a presença de inoculação, apresentando valores médias entre 30 e 40 g kg<sup>-1</sup> (Figura 1).

Em relação as doses de organomineral de cama de frango, o teor de N total, seguiu uma distribuição quadrática, cujo maior teor de nitrogênio foi observado por meio da aplicação da dose 750 kg ha<sup>-1</sup> de organomineral, enquanto que o menor teor de nitrogênio correspondeu a testemunha.

Entretanto, o maior teor de N foliar foi observado no tratamento adicional, referente à adubação mineral, diferindo-o dos demais tratamentos avaliados (Figura 1b). Todavia, os valores encontrados estão próximos aos obtidos nos tratamentos em que foi empregado as doses do adubo organomineral de cama de frango, associado ou não ao emprego do inoculante ou co-inoculação com *Azospirillum*. Em contrapartida, a testemunha apresentou o menor teor foliar de Nitrogênio, 27 g kg<sup>-1</sup>, demonstrando que a população de bactérias nativas não foi capaz de suprir a demanda de N da cultura de feijão.



**Figura 1** - Teor foliar de Nitrogênio no feijoeiro em função das doses do organomineral a base de cama de frango com os tratamentos de sementes estudados (a), e o tratamento adicional referente a adubação mineral completa (b).

\*\*Significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey (a). Médias seguidas por “\*\*” diferem estatisticamente entre si pelo teste Dunnett a 5% de probabilidade e “ns” para resultados não significativos. Onde: ST: Sem tratamento, In: inoculação com *R. tropici* e Ci: coinoculação com *R. tropici* e *Azospirillum brasilense* (b).

## DISCUSSÃO

Para Malavolta et al. (1998) o teor foliar de N adequado para o bom desenvolvimento do feijoeiro é de 35 g kg<sup>-1</sup>, portanto os valores dos teores foliares médios de N citados, de 30 e 40 g kg<sup>-1</sup>, estão dentro desse limite. Estes resultados confirmam que a inoculação de sementes de feijão com *R. tropici* e a co-inoculação com *Azospirillum* propicia acréscimos dos teores foliar de N.

O Nitrogênio se caracteriza por compor a molécula de clorofila, entretanto, além disso, o nutriente atua diretamente no processo de divisão e expansão celular. Sendo assim, o maior teor de N foliar, proporciona maior crescimento e desenvolvimento da planta, contribuindo para um maior índice de área foliar e acúmulo de carboidratos, em função da fotossíntese (Malavolta et al., 1997; Silva et al., 2005).

## CONCLUSÕES

O emprego do organomineral a base de cama de frango, aumentou o teor foliar de nitrogênio.

O emprego da dose correspondente a 750 kg ha<sup>-1</sup> do organomineral propiciou maior acúmulo de nitrogênio foliar 45 g kg<sup>-1</sup>.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pela bolsa de mestrado, a Emater/Anápolis e a UEG/CET por viabilizarem a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, B.C. Resposta de cultivares de feijão comum à adubação nitrogenada. 2014. 112p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: agricultura) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2014.
- BASHAN, Y.; HOLGUIN, G.; DE-BASHAN, L. E. Azospirillum-plantrelationships: physiological, molecular, agricultural, and environmental advances (1997-2003). Canadian Journal of Microbiology, v. 50, p. 521-577, 2004.
- BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. D.; GUTTLER, G.; MACEDO, A. D.; KOTHE, D.; SIMMLER, A.; GUIMARÃES, L. Produção de moranga e pepino em solo com incorporação de cama aviária e casca de pinus, Horticultura Brasileira, v. 21, p. 627- 631, 2003
- CARVALHO, R. H.; JESUS, E. D. C.; SOUZA FILHO, B. F. D., FONTANA, A.; STRALIOTTO, R.; ARAUJO, A. P. Crescimento e produção do feijoeiro comum sob coinoculação com Rhizobium,

Azospirillum e Bradyrhizobium em condições de campo. Embrapa Agrobiologia - Artigo em periódico indexado (ALICE), 2018

CORRÊA, J. C.; GROHSKOPF, M. A.; NICOLOSO, R. S.; LOURENÇO, K. S.; MARTINI, R. Organic, organomineral, and mineral fertilizers with urease and nitrification inhibitors for wheat and corn under no-tillage. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.51, p.916-924, 2016.

CORREA, O. S.; ROMERO, A. M.; SORIA, M. A.; DE ESTRADA, M. Azospirillum brasilense-plant genotype interactions modify tomato response to bacterial diseases, and root and foliar microbial communities. In: CASSÁN, F.D.; GARCIA DE SALAMONE, I. (Ed.) Azospirillum sp.: cell physiology, plant interactions and agronomic research in Argentina. Argentina: Asociación Argentina de Microbiología. p. 87-95, 2008.

FERREIRA, A. F. Produtividade da soja sob adubação mineral e com diferentes dejetos animais. 2021. 35 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Agronomia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2021.

FREITAS, T. S.; Benefícios do organomineral de cama de frango em atributos físicos do solo em pastagens tropicais. 2018.

GEDOZ, L. Gerenciamento de resíduos sólidos gerados em uma propriedade de criação de aves para o abate. Monografia (Especialização em gestão ambiental em municípios) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed., Piracicaba: Potafós, 1997. 319p. MENEZES, A. P. M. Crescimento e produção de alface em resposta a rizobactérias e nitrogênio. 2019. 69 f. Tese (Doutorado em Produção vegetal) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Rio Branco, AC, 2019.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p

OLIVEIRA, M. G. C.; OLIVEIRA, L. F. C.; WEDLAND, A.; GUIMARÃES, C. M.; QUINTELA, E. D.; BARBOSA, F. R.; CARVALHO, MARIA. C. S.; JUNIOR, M. L.; SILVEIRA, P. M. Conhecendo a fisiologia do feijoeiro e seus aspectos fitotécnicos. Brasília, DF, EMBRAPA, 2018. 62p. Disponível em: 61 Acesso em: 27 abril de 2023.

RESENDE, T. M.; MORAES, E. R. D., FRANCO, F. O.; ARRUDA, E. M.; ARAÚJO, J. R.; SANTOS, D. D. S.; BORGES, E. N.; RIBEIRO, B. T.; Avaliação física do solo em áreas sob diferentes usos com adição de dejetos animais no bioma cerrado. Bioscience Journal, v. 28, n. 1, p. 179-184, 2012.

SANTOS, K. M. M. SANTOS, L. B.; CASTAGNARA, D. D.; BULEGON, L. G.; ZOZ, T.; DE OLIVEIRA, P. S. R.; JÚNIOR, A. C. G.; NERES, M. A. Substituição da adubação nitrogenada mineral pela cama de frango na sucessão aveia/milho. Bioscience Journal, v. 30, p. 272-281, 2014

SILVA, E. C.; BUZETTI, S.; GUIMARÃES, G. L.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho. Revista Brasileira de Ciências do Solo, Viçosa, MG, v. 29, p. 353-362, 2005.

SOARES B. L; FERREIRA P. A. A; RUFINI M.; MARTINS, F. A. D; OLIVEIRA, D. P; REIS R. P.; ANDRADE M. J. B.; MOREIRA, F. M. D. S. Agronomic and economic efficiency of common bean inoculation with rhizobia and mineral nitrogen fertilization. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.40, p.1-13, 2016.

TEIXEIRA, M. J. Análise do Mercado de Fertilizantes no Brasil no período de 2016 a 2020. XII FATECLOG – Gestão da Cadeia de Suprimentos no Agronegócio: Desafios e Oportunidades no Contexto Atual. FATEC Mogi das Cruzes, Mogi das Cruzes, São Paulo, 2021

VIDAL, M. C.; SALDANHA, R.; VERISSIMO, M. A. A. Bioinsumos: o programa nacional e a sua relação com a produção sustentável. Sanidade vegetal: uma estratégia global para eliminar a fome, reduzir a pobreza, proteger o meio ambiente e estimular o desenvolvimento econômico sustentável. /Organizadores Diego Medeiros Gindri, Patricia Almeida Barroso Moreira, Mario Alvaro Aloisio Verissimo.–1. ed. Florianópolis: CIDASC, p. 382-409, 2020.

**CARVALHO, R. H. Crescimento e produção do feijoeiro comum sob coinoculação com Rhizobium, Azospirillum e Bradyrhizobium em condições de campo. Embrapa Agrobiologia - Artigo em periódico indexado (ALICE), 2018.**

**CORRÊA, J. C.; GROHSKOPF, M. A.; NICOLOSO, R. S.; LOURENÇO, K. S.; MARTINI, R. Organic, organomineral, and mineral fertilizers with urease and nitrification inhibitors for wheat and corn under no tillage. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.51, p.916-924, 2016.**

**FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, p. 1039-1042, 2011.**

**GEDOZ, L. Gerenciamento de resíduos sólidos gerados em uma propriedade de criação de aves para o abate. Monografia (Especialização em gestão ambiental em municípios) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.**

**MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997. 319 p**

**SILVA, E. C.; BUZETTI, S.; GUIMARÃES, G. L.; LAZARINI, E.; SÁ, M. E. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio na cultura do milho em plantio direto sobre Latossolo Vermelho. Revista Brasileira de Ciências do Solo, Viçosa, MG, v. 29, p. 353-362, 2005.**

## DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DE ORGANOMINERAL A BASE DE CAMA DE FRANGO NA CULTURA DO FEIJÃO

**Julienne Cristine de Oliveira**, Graduanda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [julienne.126@aluno.ueg.br](mailto:julienne.126@aluno.ueg.br)

**Andressa Lais Caldeira de Souza**, Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [andressalais10@hotmail.com](mailto:andressalais10@hotmail.com)

**Nathan Mickael de Bessa Cunha**, Mestrando em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [nathanmickaelcunha@gmail.com](mailto:nathanmickaelcunha@gmail.com)

**Samarina de Jesus Rodrigues Barreto**, Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [samarinabarreto0@gmail.com](mailto:samarinabarreto0@gmail.com)

**Gisele Carneiro da Silva Teixeira**, Doutora, UEG/CET, [gisele.carneiro@ueg.br](mailto:gisele.carneiro@ueg.br)

**Itamar Rosa Teixeira**, Doutor, UEG/CET, [itamar.teixeira@ueg](mailto:itamar.teixeira@ueg)

**Resumo:** Um dos principais fatores que corroboram para o baixo patamar de rendimento da cultura do feijoeiro é a sua alta exigência nutricional. A adubação continuada com organomineral ocasiona a redução na meta por elevados volumes de adubação mineral, havendo a necessidade somente de adubações para manutenção, pois a existência da matéria orgânica nos adubos ativa a propagação de microrganismos que fazem a mineralização dos nutrientes, assegurando-os durante todo o ciclo vegetal. Objetivou-se no presente trabalho avaliar as características agrônômicas do feijoeiro submetido à adição de distintas doses e formas de aplicação de organomineral a base de cama-de-frango nas condições edafoclimática do cerrado goiano. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizado (DBC), com os tratamentos em arranjo fatorial 4x2+1, com quatro repetições. Os tratamentos corresponderam a quatro doses do organomineral à base de cama-de-frango (0; 2; 4 e 6 ton ha<sup>-1</sup>), aplicados de duas formas (no sulco e a lanço), com adição de um tratamento contendo adubo mineral. Foi avaliado os componentes de rendimento e rendimento da cultura para os diferentes tratamentos. Concluiu-se que a aplicação de organomineral a base de cama de frango resultou em aumento no número de vagens por planta e o rendimento de grãos.

**Palavras-chave:** Nitrogênio; Fósforo; Potássio; Rendimento; Sustentabilidade.

### INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca como o maior produtor mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). O feijoeiro apresenta uma alta taxa de extração de nutrientes do solo e, neste contexto, os adubos minerais se caracterizam como a principal fonte de elementos químicos essenciais para o desenvolvimento da planta, o que corrobora para o encarecimento dos custos finais da produção e impactos negativos ao meio ambiente. Mediante ao exposto, a utilização de Formulados Organominerais (FOMs) surgem como uma alternativa viável e sustentável ao sistema produtivo.

Os formulados organomineral a base de cama de frango se destaca por apresentar quantidades significativas de nitrogênio, fósforo e potássio, como também boas concentrações de enxofre, zinco, matéria orgânica e outros macros e micronutrientes. Sendo assim, capaz de potencializar a assimilação de nutrientes pela planta e ativar a microbiota do solo, contribuindo dessa forma, para uma agricultura de baixo carbono (Mattos et al., 2016).

Contudo, estudos abordando a aplicação de organomineral a base de cama de frango nas condições edafoclimáticas do cerrado, são incipientes. Desta forma o objetivo desse trabalho é avaliar as características agrônômicas do feijoeiro submetido à adição de distintas doses e formas de aplicação de organomineral a base de cama-de-frango, nas condições edafoclimáticas no cerrado goiano. A fim de contribuir com um sistema de produção menos oneroso e mais sustentável.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra das “águas” do ano agrícola 2022/2023, na área pertencente a Estação Experimental da Emater de Anápolis-GO. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial ( $4 \times 2 + 1$ ), com quatro repetições. Os fatores correspondem a 4 doses do organomineral à base de cama-de-frango (0; 2; 4 e 6 ton ha<sup>-1</sup>) aplicados antes da semeadura, adicionados de 2 formas (sulco de plantio ou a lanço na superfície do solo) e 1 tratamento adicional com adubo mineral.

O solo foi preparado no sistema convencional. A cultivar utilizada para o plantio foi a BRS Estilo, com densidade de cultivo de 12 plantas por metro linear. Entre os estádios de crescimento V3 e V4 foi efetuada a adubação nitrogenada em cobertura, por meio da aplicação de ureia.

Por ocasião da colheita, no estádio R9, foram colhidas 10 plantas na área útil de cada parcela, e encaminhadas ao Laboratório de Sementes da CET/UEG para determinação do número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso médio de cem grãos e rendimento de grãos. A massa média de 100 grãos foi expressa em gramas e o rendimento em kg ha<sup>-1</sup>. Foi avaliado também, o estande final, correspondente ao número de plantas existentes na parcela amostrada, no final do experimento.

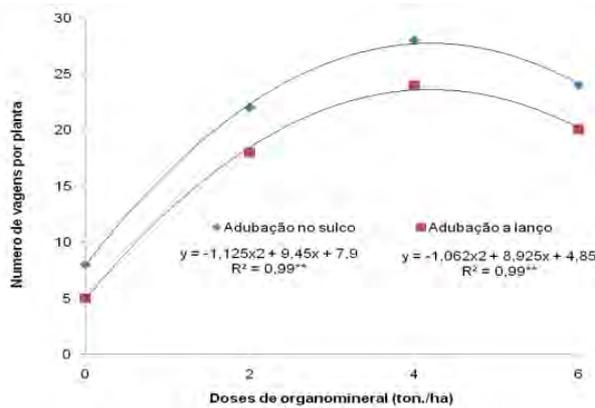
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ), sendo as doses de organomineral submetidas à análise de regressão, enquanto o fator formas de aplicação foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O confronto dos tratamentos componentes do fatorial versus tratamento adicional foi realizado pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. O software utilizado para análise estatística foi o Sisvar® 5.6 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS

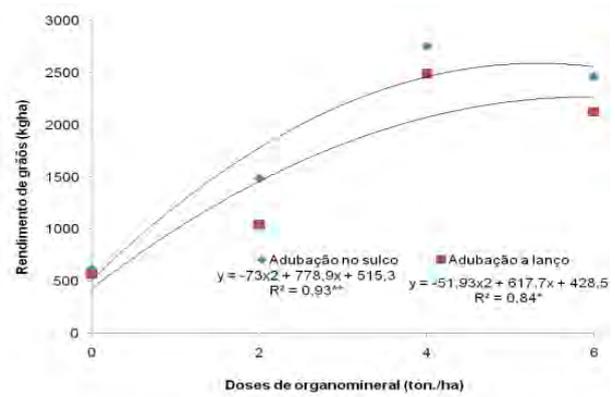
Nas análises de regressão (Figuras 1 e 2), é possível observar que os tratamentos aplicados influenciaram o número de grãos por vagem e o rendimento de grãos.

O número de vagens por planta foi o único componente do rendimento influenciado pelos tratamentos, sendo as maiores médias correspondente a 27 e 24 vagens por planta (Figura 1), obtidas com o emprego de 4 ton ha<sup>-1</sup> de organomineral de cama de frango, aplicado respectivamente no sulco de plantio e a lanço, deve-se levar em consideração que o solo estava propício para a sua semeadura, as variáveis estudadas demonstraram ser sensíveis as condições climáticas locais, evidenciando uma certa influencia do mesmo sobre os resultados obtidos.

Não foi notada diferença estatística no confronto da dose de organomineral que propiciou maior rendimento de grãos em relação ao adubo mineral sobre as características avaliadas. O maior rendimento de grãos do feijoeiro foi obtido na dose de 4,0 ton.ha<sup>-1</sup>, apresentando médias de rendimentos correspondentes a 2.000 e 2.500 kg.ha<sup>-1</sup>, com aplicação a lanço e no sulco de plantio, respectivamente (Figura 2), confirmando assim a eficiência do segundo método de aplicação de organomineral em relação ao primeiro.



**Figura 1.** Número de vagens por planta de feijão, submetido a aplicação de diferentes doses de organomineral adicionado no sulco de plantio e a lanço. Anápolis-GO, CET/UEG, 2023.



**Figura 2.** Rendimento de grãos de feijão, submetido a aplicação de diferentes doses de organomineral adicionado no sulco de plantio e a lanço. Anápolis-GO, CET/UEG, 2023.

## DISCUSSÃO

O número de vagens por planta foi o único componente de rendimento influenciado pelos tratamentos. A falta de resposta dos demais componentes, número de grãos por vagem e peso de 100 grãos, pode ser atribuída a predominância de fatores genéticos influenciando o comportamento dos mesmos. Em contrapartida, o número de vagens por planta sofre mais influência de fatores do meio, justificando assim, a significância detectada em resposta a aplicação dos tratamentos investigados.

No confronto fatorial vs. adicional pode-se notar a não detecção de diferença estatística entre a melhor dose do fatorial em promover acréscimo de rendimento do feijão em comparação com o uso do adubo mineral (dados não mostrados), demonstrando que o organomineral de cama de frango adicionado no sulco de semeadura tem potencial de substituir o uso de adubo mineral na adubação do feijão, mas este resultado requer confirmação nos próximos estudos. Os valores de rendimentos obtidos são superiores a mais de duas vezes e meia a média nacional de feijão colhida na safra 2019/2020 (Conab, 2023), de 1.101 kg.ha<sup>-1</sup>, demonstrando assim a capacidade do adubo organomineral de cama de frango em promover acréscimo de rendimento na cultura de feijão, sobretudo quando aplicado em sulco de plantio.

O formulado organomineral granulado produzido a partir de cama de frango corresponde a uma solução tecnológica tanto do ponto de vista agrônomo quanto ambiental. Ao misturar e combinar minerais e matéria orgânica de forma equilibrada, o fertilizante potencializa a assimilação de nutrientes pela planta e ativa a microbiota do solo, promovendo a produção de enzimas e outros compostos orgânicos benéficos, garantido assim os acréscimos de produtividade buscada a cada safra agrícola. Ademais, a tecnologia contribui para uma agricultura de baixo carbono ao reduzir a emissão de gases de efeito estufa resultantes da aplicação superficial de resíduos orgânicos.

## CONCLUSÕES

O emprego do organomineral a base de cama de frango contribuiu para o aumento do número de vagens por planta e o rendimento de grãos.

O emprego da dose correspondente a 4,0 ton ha<sup>-1</sup> do organomineral, aplicado no sulco de plantio, propiciou maior produtividade

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica concedida à discente Julienne Cristine de Oliveira. Agradecem também o fomento à pesquisa da convocatória Pré-projeto Bioinsumos - UEG PrP 32/2022.Processo SEI:20220002002154.

## REFERÊNCIAS

CONAB -COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, 5ª levantamento**, safra 2020/2021. 2021. Disponível<<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/grãos>> em Acesso em: 10 mai. 2022.

FERREIRA, D.F. Sisvar: A computerstatisticalanalysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.

GOOGLE EARTH. **Google Earth Pro**. 2019. Disponível em: Acesso em: 17 de mar. 2021.

MATTOS, B.B.; RAMOS, P.P.F.R.; MEDEIROS, V.C.A.; CAMPOS, D.V.B.; STRALLIOTO, R.; TEIXEIRA, P.C. Fertilizante organomineral a base de cama de frango: dinâmica da absorção de água. Fertibio, **Anais...** 2016.

## Reação de acoplamento do tipo A<sup>3</sup> visando a obtenção de imidazo[1,2-a]piridina

Iago Henrique Pacífico dos Santos, IC (CNPQ), UEG/CET iago.178@aluno.ueg.br  
 Luciana Machado Ramos, Pesquisadora, UEG/CET, luciana.ramos@ueg.br

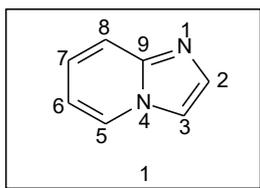
**Resumo:** A reação de acoplamento-A<sup>3</sup> é uma poderosa ferramenta na obtenção de ligação carbono-carbono e carbono-heteroátomo, permitindo a preparação de propargilaminas que podem ser exploradas como intermediários de grande potencial sintético. O presente trabalho propõe uma reação de acoplamento a partir de uma amina, alcino e um aldeído para obtenção de uma imidazo[1,2-a]piridina com rendimentos que variaram de 7 a 66 %.

**Palavras-chave:** Reação Multicomponente, Propargilaminas, Síntese Orgânica.

### INTRODUÇÃO

O uso de alcinos, aminas e aldeídos para promover a formação de propargilaminas em sua versão multicomponente, são conhecidos como acoplamento A<sup>3</sup>. Uma das aplicações que vem chamando atenção do meio científico é para síntese de derivados de imidazo[1,2-a]piridina, uma unidade imidazólica fundida com o anel piridina (Hajra *et al.*, 2015; Wu *et al.*, 2013).

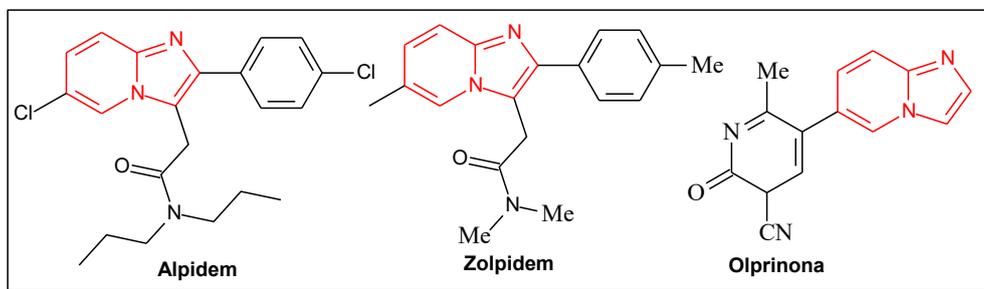
**Figura 01.** Estrutura da imidazopiridina



Fonte: Adaptado de Mohana Roopan; PATIL; Palaniraja (2016).

Essa classe é conhecida por sua ampla gama de aplicações em produtos farmacêuticos (Figura 02) como resultado de suas propriedades biológicas, incluindo antivirais, antibacterianas, atividades antifúngica, antiprotozoária e antiinflamatória. Alguns deles são medicamentos comercializados bem conhecidos com efeitos sedativos, anti-hipnóticos e antipsicóticos, como Alpidem, Zolpidem e Olprinona (Bhutia, *et al.* (2019).

**Figura 02.** Exemplos de moléculas bioativas contendo o núcleo da imidazopiridina



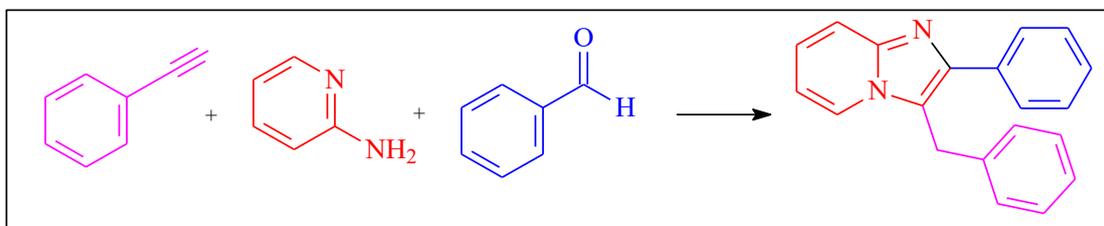
Fonte: Adaptado de Bhutia, *et al.* (2019).

O uso condições de reações ambientalmente corretas e eficientes para a síntese de heterocíclicos tem sido bastante estudado e será aplicada na síntese de imidazopiridinas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Em um balão de fundo redondo de 25mL, adicionou-se 1 mmol de benzaldeído, 1 mmol de 2-amino-piridina, 1 mmol de Fenilacetileno sob aquecimento de 60°C por 2 horas de reação. No sistema também foi adicionado o catalisador e o etanol como solvente, conforme demonstrado no esquema 01:

**Esquema 1:** Reação para obtenção de imidazo[1,2-a]piridina.



Para a caracterização dos produtos, foi realizado espectroscopia vibracional na região de Infravermelho (I.V) no equipamento Perkin Elmer (Spectrum Frontier), usando varredura na região de 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ . A análise foi realizada usando pastilhas de KBr previamente seco. E o Ponto de fusão aferido utilizando aparelho digital MQAPF-301 Microquímica Ind. E Com. LTDA.

## RESULTADOS

Realizou-se inicialmente uma avaliação catalítica, conforme demonstrado na tabela 01:

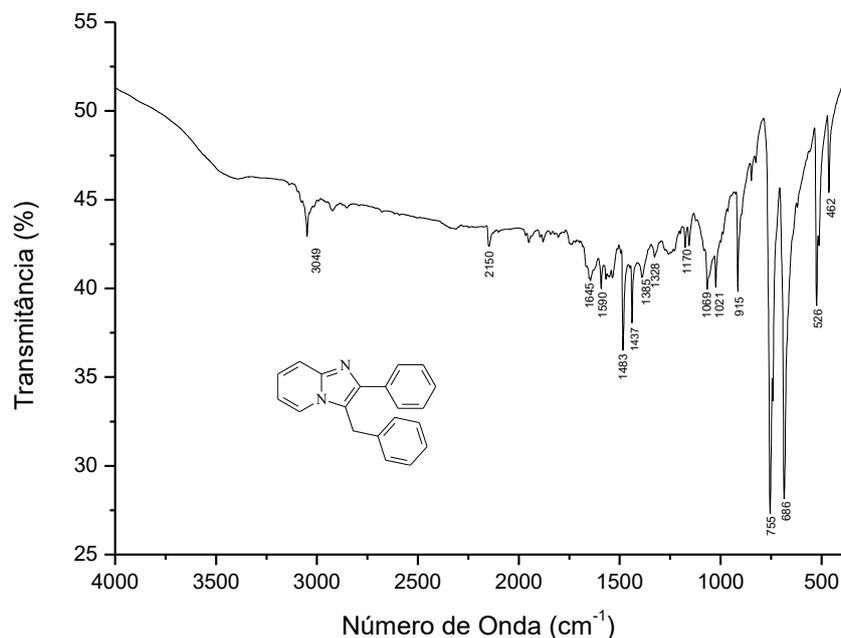
**Tabela 1:** Avaliação do catalisador.

Reação	Catalisador	Quantidade de catalisador	Rendimento (%)	P.F. (°C)
1	Sem catalisador	-	7	-
2	CuSO <sub>4</sub>	20 mol%	30	86 - 87°C
3	CuSO <sub>4</sub>	50 mol%	35	87
4	CuSO <sub>4</sub>	70 mol %	66	87
5	CuI	20 mol%	20	Carbonizou
6	MAI.Cu	20 mol%	10	-
7	CuCO <sub>3</sub>	20 mol%	22	Carbonizou
8	AC <sub>2</sub> Cu	20 mol%	11	86,4- 87°C

**Condições:** 60°C, 2mL de EtOH (solvente), 1mmol de aminopiridina, 1mmol de fenilacetileno e 1mmol de benzaldeído, 20mol% do catalisador, 2 horas.

Posteriormente, realizou-se a filtração a vácuo de cada reação com etanol gelado e após a secagem do produto mediu-se o ponto de fusão de cada precipitado obtido. O produto foi caracterizado por espectroscopia vibracional na região do IV (Figura 1).

**Figura 1.** Espectro IV do composto de imidazo[1,2-a]piridina (KBr).



## DISCUSSÃO

Na metodologia proposta, foi possível observar que a reação só ocorre de forma satisfatória na presença de catalisador. O uso de Cu (I) permitiu um rendimento de apenas 20%, rendimento menor que o da literatura devido a reação não ter ocorrido sob atmosfera inerte. Mas o uso do catalisador de cobre (II) na forma de CuSO<sub>4</sub> se mostrou eficiente quando aumentou a quantidade para 70 mol% e tendo seu rendimento diminuído quando se colocou 100 mol% do mesmo catalisador.

É possível verificar algumas bandas de absorção em 3049 cm<sup>-1</sup> ( $\nu$  C-H) referente ao carbono com hibridização sp<sup>2</sup>. A banda de absorção em 1645, 1560, 1483 e 1437 cm<sup>-1</sup> as bandas de  $\nu$  C=C(ArH) e também a banda em 1385, 1328, 1170 e 1153 cm<sup>-1</sup> referente ao estiramento de  $\nu$ C-N.

Esse meio catalítico mostrou-se promissor para síntese de derivados e será testado na obtenção de produtos com diferentes grupos funcionais que terão sua relação estrutura atividade testadas.

## CONCLUSÕES

Baseado em dados da literatura que utiliza catalisadores de cobre (I), foi possível aplicação de um catalisador de cobre (II) atóxico (CuSO<sub>4</sub>) que permitiu a obtenção do produto de interesse em condições mais simples sem o uso de atmosfera inerte. Essas condições de reação serão aplicadas na síntese de derivados funcionalizados, que posteriormente terão sua atividade biológica testada.

## AGRADECIMENTOS

CAPES, CNPq, UEG e LaQuiMeSO.

## REFERÊNCIAS

Bhutia, Z. T.; Das, D.; Chatterjee, A.; Banerjee, M. Efficient and “Green” Synthetic Route to Imidazo[1,2-a]pyridine by Cu(II)–Ascorbate-Catalyzed A<sup>3</sup>-Coupling in Aqueous Micellar Media. *ACS Omega*, v. 4, n. 3, p. 4481–4490, 2019. DOI: 10.1021/acsomega.8b03581.

Hajra, A.; Bagdl, A. K.; Santra, S.; Monir, K. Synthesis of imidazo[1,2-a]pyridines: a decade update. **Chemical communications (Cambridge, England)**, v. 51, n. 9, p. 1555–75, 2015. DOI: 10.1039/C4CC08495K.

Mohana Roopan, S.; Patil, S. M.; Palaniraja, J. Recent synthetic scenario on imidazo[1,2- α]pyridines chemical intermediate. **Research on Chemical Intermediates**, v. 42, n. 4, p. 2749–2790, 2016. DOI:10.1007/s11164-015-2216-x.

Wu, Z. G.; Zhang, H.; Cao, C.; Lu, C.; Jiang, A.; He, J.; Zhao, Q.; Tang, Y. Highly Selective Cyclization and Isomerization of Propargylamines to Access Functionalized Quinolines and 1-Azadienes, *Molecules*, v. 28, n.17, p. 6259, 2023. <https://doi.org/10.3390/molecules28176259>.

# CINÉTICA DE SECAGEM DE CHIPS DE YACON EM SECADOR DE LEITO FLUIDIZADO.

Tamires Ester Peixoto Bravo<sup>1</sup>, Mestranda, UEG/CET, tamiresbravo2015@gmail.com  
Nathan Micakael de Bessa Cunha<sup>2</sup>, Mestrando, UEG/CET, nathanmicakaelcunha@gmail.com  
Ivano Alessandro Devilla<sup>3</sup>, Doutor, UEG/CET, devilla@ueg.br

**Resumo:** O yacon é um tubérculo rico em fruto-oligossacarídeos (FOS) capaz de auxiliar no tratamento e prevenção de doenças. No entanto, devido sua sazonalidade e perecibilidade seu consumo é limitado. A elaboração de subprodutos como os chips é uma forma de aumentar sua vida útil. Este estudo teve por objetivo estudar a cinética de secagem de chips de yacon em secador de leite fluidizado nas temperaturas de 30, 40, 50 e 60°C, tendo sido realizado os ajustes dos modelos matemáticos a cada temperatura. O modelo de Midilli apresentou melhor desempenho para a simulação das curvas de 30 e 40°C, com coeficiente de determinação superior a 0,99; erro relativo inferior a 10%; e erro médio abaixo de  $1 \times 10^{-4}$ . Nem um dos modelos selecionados se adequaram aos parâmetros de seleção para as temperaturas de 50 e 60°C.

**Palavras-chave:** Alimentos funcionais; Cinética de secagem; *Smallanthus sonchifolius*.

## INTRODUÇÃO

O Yacon, é um tubérculo nativo da Cordilheira dos Andes. O seu consumo está relacionado à promoção de benefícios à saúde e no auxílio para a prevenção de doenças (BIANCHIN et al., 2021). A forma mais comum de consumo do yacon é *in natura*, o que dificulta o aproveitamento devido à alta perecibilidade, além de sua disponibilidade sazonal. Diante disso, pesquisadores têm estudado formas para utilização no desenvolvimento de derivados.

A indústria de alimentos tem investido em tecnologias de secagem que propiciem menores tempo de processo e sejam capazes de minimizar as perdas nutricionais durante o processamento (ASQUIERI, 2020). Os secadores de leite fluidizado são uma alternativa de redução de tempo, pois o ar de secagem se mantém contato com toda a superfície do material o que garante uma rápida perda de água da superfície do produto para o ar (NITZ 2006).

A determinação do efeito da temperatura no produto e a obtenção de um modelo de secagem que represente satisfatoriamente os dados experimentais, são de suma importância para minimizar as alterações promovidas pelo processo de secagem (MENDONÇA et al., 2015).

Levando em consideração as qualidades nutricionais do tubérculo e a necessidade de eficaz processamento pós-colheita para o aumento de sua vida útil e conservação de seus nutrientes faz necessário a condução de estudos científicos sobre o tema. Assim, este trabalho teve por objetivo estudar a cinética de secagem de chips de yacon em secador de leite fluidizado, submetidos a diferentes temperaturas, com ajuste do modelo matemático que melhor prediz o fenômeno.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os tubérculos foram adquiridos no comércio local de Anápolis/GO e transportados ao Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais, no Campus Central – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás – UEG – Anápolis/GO.

Os chips foram elaborados nas dimensões de 0,24 mm de espessura e 3 cm de diâmetro e submetidos ao tratamento de branqueamento por meio do banho térmico (ROSS, 2019). O teor de água inicial foi determinado de acordo com a norma analítica da AOAC (1995).

A secagem dos chips de Yacon foi realizada no secador de leite fluidizado desenvolvido por pesquisadores e alunos da instituição, nas temperaturas de 30, 40, 50 e 60°C  $\pm$  1°C, com três repetições. Inicialmente foi aferida a massa das amostras em balança analítica com precisão de  $\pm$  0,001g, e durante o processo as amostras foram pesadas periodicamente até atingirem o equilíbrio higroscópico.

As curvas de secagem, nas diferentes temperaturas, foram obtidas pela conversão dos dados obtidos experimentalmente, referentes à perda de água no parâmetro adimensional razão de umidade (RU) em função do tempo de secagem em minutos. A Equação 1 foi utilizada na estimativa da razão de umidade (RU).

$$RU = \frac{U - U_e}{U_i - U_e} \quad (1)$$

Em que: U – Teor de água do produto, decimal b.u.; U<sub>i</sub> – Teor de água inicial do produto, decimal b.u.; e U<sub>e</sub> – Teor de água de equilíbrio do produto, decimal b.u

Os valores de RU observados, para cada temperatura do ar de secagem foram ajustados aos seis diferentes modelos matemáticos de regressão não linear, apresentados no Quadro 1:

Quadro 1: Modelos matemáticos avaliados para descrever o processo de secagem

Modelo	Equação
Aproximação de Difusão	$RU = a \cdot \exp(-k \cdot t) + (1 - a)\exp(-k \cdot b \cdot t)$
Difusão (Lei de Fick)	$RU = \frac{U - U_e}{U_i - U_e} = \frac{8}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n + 1)^2} \exp \left[ -(2n + 1)^2 \pi^2 D \frac{t}{4l^2} \right]$
Henderson & Pabis modificado	$RU = a \cdot \exp(-k \cdot t) + (-k_0 \cdot t) + c \cdot \exp(-k_1 \cdot t)$
Midilli et al.	$RU = a \cdot \exp(-k \cdot t^n) + b \cdot t$
Page	$RU = \exp(-k \cdot t)^n$
Page Modificado	$RU = \exp[-(k \cdot t)   n]$

RU - razão de teor de água do produto, adimensional; t - tempo de secagem, min; k, k<sup>0</sup>, k<sup>1</sup> -constantes de secagem, min<sup>-1</sup>; a, b, c e n - coeficientes dos modelos.

Fonte: Adaptado BARROS (2018).

Para o ajuste dos modelos matemáticos aos dados experimentais de secagem foi utilizado o software STATISTICA v. 12. Já para seleção do melhor modelo foram observados os estimadores estatísticos: o coeficiente de determinação ajustado (R<sup>2</sup>), o erro relativo (P) e o erro médio (SE), sendo P e SE estimados respectivamente pelas equações 2 e 3:

$$P = \frac{100}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(Y - y)}{Y} \quad (2)$$

$$Se = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(Y - y)^2}{GLM}} \quad (3)$$

Em que: Y = valor observado experimentalmente; y = valor estimado pelo modelo; n = número de dados observados; e GLM = graus de liberdade do modelo.

O critério de seleção dos estimadores estatísticos foi o R<sup>2</sup> próximo de 100%, P < 10% e SE próximos de zero (MADAMBA et al., 1996).

O coeficiente de difusão efetivo foi obtido por meio do ajuste do modelo matemático de difusão líquida, descrito pela Equação 4.

$$RU = \frac{U - U_e}{U_i - U_e} = \frac{8}{\pi^2} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{(2n + 1)^2} \exp \left[ -(2n + 1)^2 \pi^2 D \frac{t}{4l^2} \right] \quad (4)$$

Em que: D – coeficiente de difusão efetivo (m<sup>2</sup> s<sup>-1</sup>) | – meia espessura da amostra, (m); t - tempo de secagem (s) e n – número de termos.

## RESULTADOS

O teor de água inicial foi de 91,7 ± 0,2% b.u, reduzido até os teores de água finais de 2,86; 1,97; 2,04 e 1,37 % b.u, para as temperaturas de 30, 40, 50 e 60°C.

Os modelos matemáticos que apresentaram valores para os parâmetros estatísticos segundo o critério de seleção foram: na temperatura de 30°C, os modelos matemáticos de Midilli ( $R^2 = 99,92\%$ ;  $P = 5,107$  e  $SE = 0,0008$ ) e Page ( $R^2 = 99,85\%$ ;  $P = 9,875\%$  e  $SE = 0,0032$ ); na temperatura de 40°C, apenas o modelo proposto por Midilli atingiu os parâmetros necessários para se adequar a cinética de secagem dos chips ( $R^2 = 99,91\%$ ;  $P = 6,609$  e  $SE = 0,0009$ ); Para as temperaturas de 50 e 60°C nenhum modelo, estudado neste estudo para a predição da cinética de secagem se adequou ao parâmetro de seleção Erro relativo (P).

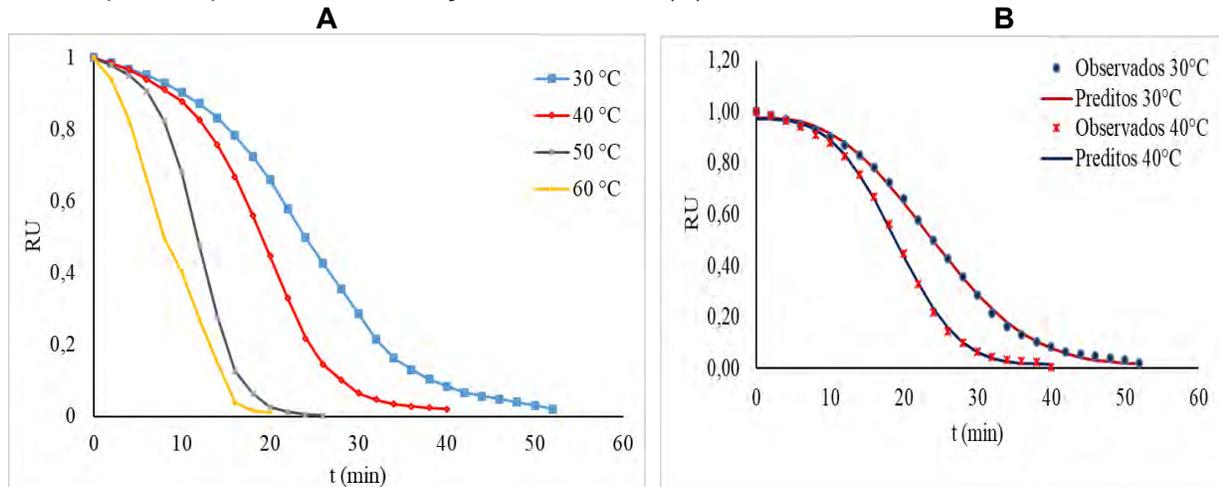


Figura 1 – “A” - Curvas de secagem dos chips de yacon, em leito fluidizado nas temperaturas de 30, 40, 50 e 60°C (dados experimentais de t x RU); “B” - Valores de RU experimentais e preditos pelo modelo de Midilli em função do tempo em minu-tos, para as temperaturas de 30 e 40°C.

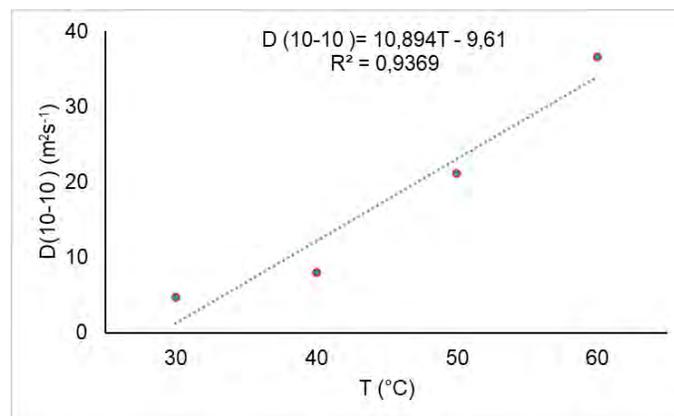


Figura 2 - Representação do coeficiente de difusão efetivo, em função da temperatura do ar, durante a secagem dos chips de Yacon.

## DISCUSSÃO

A secagem dos chips de yacon ocorreu com taxa decrescente, com maiores perdas do teor de água nos minutos iniciais do processo (Figura 1B), indicando uma maior resistência à transferência de calor e massa do interior do produto para sua superfície em relação a superfície para o ambiente, assim se pode dizer que a difusão é o principal mecanismo de transporte de umidade, visto que o tempo de secagem é inversamente proporcional a temperatura. Esse fenômeno também foi observado por Lopes et al. (2015) ao analisar a cinética de secagem dos chips de yacon em secador de camada fixa.

O secador de leito fluidizado se mostrou bastante eficiente e otimizado, com redução de 130% em relação ao tempo de secagem, se comparado ao processo de secagem em secador de

camada fixa e outros sistemas utilizados nos trabalhos de Lopes et al. (2015) e Asquieri et. al (2020).

Em relação a modelagem pode-se constatar que os modelos matemáticos Midilli e Page apresentaram elevados valores de R<sup>2</sup> e erros relativos (P) menores que 10%, o que segundo Madamba et al. (1996) significa um bom ajuste para representação de secagem. Para os erros médios estimados o modelo de Midilli apresentou os menores valores, sendo assim, o modelo que melhor representou a secagem para as temperaturas de 30 e 40°C (Figura 1B).

Nenhum dos modelos matemáticos (Quadro 1) se ajustou aos parâmetros de seleção. Uma possível causa para esse resultado é a direta relação o aumento da temperatura e tempo de secagem. O aumento da troca de calor entre o ar de secagem e o os chips proporciona a rápida perda de umidade nos primeiros minutos de secagem (LOPES, 2015), tornando necessário a redução do tempo de intervalo entre as pesagens dos chips para se obter mais dados experimentais, todavia o processo é difícil de ser implementado devido sua morosidade, por ainda ser realizado manualmente.

Os valores do coeficiente de difusão da temperatura de secagem aumentaram sensivelmente, seguindo os resultados obtidos durante a secagem, apresentam magnitudes entre  $4,71 \times 10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  a  $3,66 \times 10^{-11} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ , para a faixa de 30 a 60°C (Figura 2). A variação desta propriedade promove alterações na difusão da água nos capilares dos produtos agrícolas que, juntamente com a vibração mais intensa das moléculas de água, contribuem para uma difusão mais rápida (MELO, 2016). Portanto, pode-se dizer que houve maior difusão na temperatura 60°C

## CONCLUSÕES

A secagem dos chips de yacon em secador de leito fluidizado se mostra capaz de realizar a redução do tempo de secagem de maneira significativa em relação a outros tipos de secadores. O modelo matemático Midille é capaz de prever o fenômeno de se secagem em leito fluidizado dos chips, nas temperaturas de 30 e 40°C, e pode ser utilizado para automação do processo de chips de yacon.

## REFERÊNCIAS

- AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis of A.O.A.C. International**. 16 th ed. Arlington: A.O.A.C., 1995. 949 p.
- ASQUIERI, E. R. et al. Secagem do extrato de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) por spray dryer: efeito dos diferentes agentes carreadores e avaliação dos teores de frutooligossacarídeos e compostos fenólicos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e591974521-e591974521, 2020.
- BIANCHIN, A. P. Efeito da batata yacon (*Smallanthus sonchifolia*) sobre os parâmetros glicêmicos de idosos institucionalizados. **Revista da Associação Brasileira de Nutrição-RASBRAN**, 12(1), 40-51, 2021.
- LOPES, F. J. Secagem convectiva de yacon: influência do pré-tratamento osmótico e da temperatura de secagem. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 1693-1699, 2015.
- MADAMBA, P. S.; D. R. H.; B., K. A. Thin layer drying characteristics of garlic slices. **Journal of Food Engineering**, Davis, v.29, n.1, p.75-97, 1996.
- MELO, J. C. S.; P. E. D.; O. K. P.; C. C. H.; F. R. M. Estudo da cinética de secagem da pimenta de cheiro em diferentes temperaturas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 2, p. 09-14, 2016.
- MENDONÇA, T. A.; D. J. I.; N. I. L. Prospecção tecnológica da utilização da *Spirulina platensis*. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 5, n. 1, p. 44, 2015.
- NITZ, M. **Fluidodinâmica secagem e recobrimento em leito pulso fluidizado**. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia) – Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2006.
- ROSS, N. C. R. Elaboração de chips de batata yacon (*Smallanthus sonchifolius*) com a utilização combinada de xilitol, sorbitol e maltitol como solutos da desidratação osmótica. 2019. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimento) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2019.

## Aves e onde habitam: parques urbanos

**Luiza Borges da Motta Batalha**<sup>1</sup>, bióloga, CCET/UEG, Anápolis/GO, luizabatallie@gmail.com

**Daniel Alves dos Reis**<sup>2</sup>, biólogo, CCET/UEG, Anápolis/GO, danalvesrei@gmail.com

**Túlio César Steger Fernandes de Amorim**<sup>3</sup>, biólogo, CCET/UEG, Anápolis/GO, tulico3d@gmail.com

**Gleudson Nunes Ferreira**<sup>4</sup>, biólogo, CCET/UEG, Anápolis/GO, gleudsonbio@gmail.com

**Hélida Ferreira da Cunha**<sup>5</sup>, professora doutora, CCET/UEG, Anápolis/GO, cunhahf@ueg.br

**Resumo:** O *birdwatching* é uma atividade que consiste na observação de aves em seus habitats naturais, podendo ser realizada em qualquer ambiente, inclusive em ambientes urbanos. Essa pesquisa tem como objetivo praticar a observação de aves (*birdwatching*) e realizar o levantamento de espécies no Parque Ambiental Ipiranga e no City Park, localizados em Anápolis/GO. Com as coletas realizadas durante 1 ano, foi observado uma maior riqueza de espécies de aves no City Park em relação ao Parque Ipiranga provavelmente devido a diferença de vegetação de ambos parques. Além disso, foi avaliado que o *birdwatching* é uma atividade de fácil realização, podendo criar uma maior conexão da população com a natureza.

**Palavras-chave:** avifauna; *birdwatching*; área verde urbana

### INTRODUÇÃO

Os parques ambientais urbanos desempenham um importante papel social, se tratando de locais de “área verde” que constituem uma paisagem ampla voltada à natureza, compondo um ambiente de lazer para a população. Esses parques urbanos também constituem um papel ecológico importante, pois servem de lar, abrigo e refúgio para diversas espécies de aves.

A observação de aves ou *birdwatching* é uma atividade baseada na observação das aves no seu meio natural (SEKERCIOGLU, 2002). Consiste em observar e registrar as espécies, sons e comportamentos das aves observadas. A observação pode ser feita como um meio recreativo, de ecoturismo, como uma prática de ciência-cidadã, ou também no intuito de coletar dados para pesquisas científicas, como o levantamento de espécies, por exemplo (BENITES; MAMEDE; CARDOSO; VARGAS, 2020). Por existir uma enorme diversidade de espécies, a observação de aves pode ser praticada em qualquer lugar, em parques, praças, terrenos, reservas ambientais e até mesmo no quintal de casa.

Esta atividade pode gerar diversos benefícios, pois proporciona uma maior conexão e contato com a natureza e com as aves, promovendo a participação da população, tanto com a comunidade científica, quanto no processo de conservação da biodiversidade e das áreas observadas. A observação de aves também possui um papel importante na sensibilização da população local para as questões ambientais, como a preservação da fauna e flora (MAMEDE, 2020).

Diante disso, o objetivo da pesquisa é praticar a observação de aves (*birdwatching*) e realizar o levantamento de espécies no Parque Ambiental Ipiranga e no City Park, localizados em Anápolis/GO.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

As coletas foram realizadas durante 1 ano, totalizando 14 coletas, em dois parques urbanos de Anápolis: Parque Ambiental Ipiranga e City Park. O Parque Ambiental Ipiranga é caracterizado por ser um parque mais antropizado, sendo mais visitado pela população e possuindo apenas algumas áreas com vegetação, enquanto o City Park é caracterizado por ser um parque com uma grande quantidade de vegetação nativa e exótica, sendo menos antropizado em comparação ao Ipiranga.

O método principal utilizado para registrar a ocorrência das aves foi o *birdwatching*, ou seja, observação e identificação de espécies de aves em seus habitats naturais (SEKERCIOGLU, 2002). Para isso foi utilizado um diário de campo, no qual foram anotadas as espécies de aves

observadas e as características climáticas de cada dia de coleta. Além disso, foram utilizadas câmeras fotográficas e filmadoras para os registros fotográficos das espécies e gravadoras para registrar a vocalizações e cantos das aves.

Para o auxílio da observação e identificação das aves foram utilizados recursos bibliográficos como livros e guias de aves. Também foi utilizado sites e aplicativos ornitológicos, como o *Wikiaves* e o *eBird*.

Os dados registrados foram organizados em tabelas no *Excel* de acordo com as datas das coletas realizadas, levando em consideração a frequência e os hábitos das espécies.

## RESULTADOS

No total foram avistadas 116 espécies de aves distribuídas em 19 ordens e 25 famílias. Sendo 90 espécies avistadas no Parque Ambiental Ipiranga e 95 espécies no City Park.

A ordem com maior riqueza de espécies foi a ordem Passeriformes, sendo joão-de-barro (*Furnarius rufus*), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), pardal (*Passer domesticus*) e sabiá-poca (*Turdus amaurochalinus*) as espécies mais avistadas desta ordem (fig. 1). Já a família com maior riqueza de espécies foi a família Tyrannidae, sendo bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), neinei (*Megarynchus pitangua*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*), peitica (*Empidonomus varius*) e tesourinha (*Tyrannus savana*) as espécies mais avistadas desta família (fig.2).

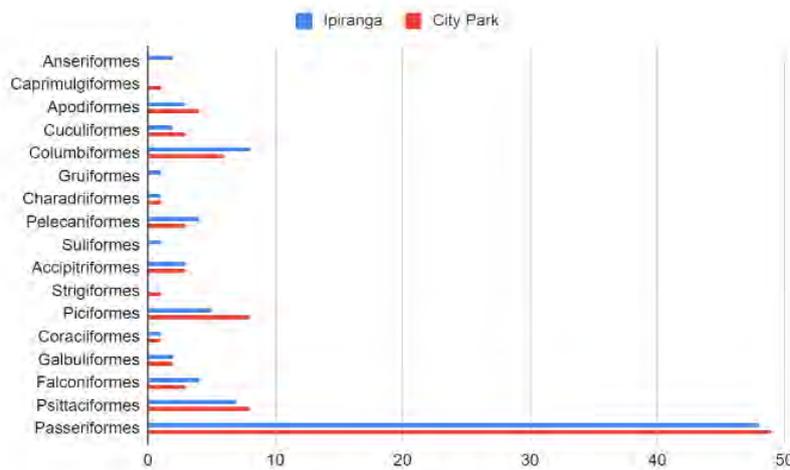


Figura 1. Riqueza de espécies de acordo com as ordens.

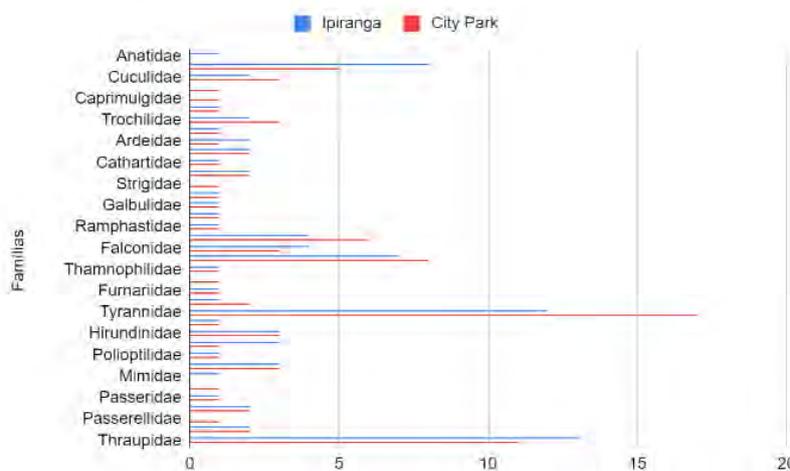


Figura 2. Riqueza de espécies de acordo com as famílias.

## DISCUSSÃO

Os dados obtidos mostram uma maior riqueza de espécies no City Park em relação ao Parque Ipiranga. Isso provavelmente pode estar ligado à uma maior presença e diversidade de vegetação presente no City Park, que é composto por uma vegetação nativa e exótica. Sendo assim, a riqueza de avifauna tende a ser maior em ambientes com grande complexidade de vegetação e com baixo nível de ação antrópica (TIZIANEL, 2008; CHACE & WALSH, 2004). Essa tendência também já foi observada no município de Anápolis por Lima Pereira & Silva (2009), que registraram uma maior riqueza de espécies de aves em ambientes com baixa fragmentação vegetal e ação antrópica.

Também foi registrado em ambos parques um número considerável de espécies migratórias, ou seja, aves que se movimentam ciclicamente e sazonalmente entre locais de reprodução e não reprodução (Webster *et al.*, 2002). Foram registradas 18 espécies migratórias, dentre elas estão o gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*), o sovi (*Ictinia plumbea*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*) e o tesourinha (*Tyrannus savana*).

O número elevado de registros da família Tyrannidae também é observado por Lima Pereira & Silva (2009) em Anápolis. Isso porque a riqueza de espécies desta família é dominante no domínio cerrado (SICK, 2001). Os tiranídeos constituem espécies de aves que se adaptaram bem a ambientes e nichos ecológicos, incluindo áreas urbanas (TRAYLOR & FITZPATRICK, 1981). O bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o tesourinha (*Tyrannus savana*) e o risadinha (*Camptostoma obsoletum*) são espécies da família Tyrannidae que são presenças comuns nas cidades (SILVEIRA, 2011).

Além disso, foi observado no City Park o papagaio-galelo (*Alipiopsitta xanthops*), considerada uma espécie endêmica do cerrado, por isso, ocorre exclusivamente no domínio cerrado (BRAZ & HASS, 2014).

## CONCLUSÃO

Foi concluído que no parque ambiental City Park apresentou mais ocorrência de espécies em comparação ao Parque Ipiranga. A maior ocorrência de espécies de aves no City Park pode estar ligada à maior presença e diversidade de vegetação lá encontrada, enquanto no Parque Ipiranga a vegetação é menor e menos diversa.

Também foi verificado que as aves são uma classe de fácil observação, tendo presença marcante em quase todo tipo de ambiente, incluindo os ambientes urbanos. Além disso, o *birdwatching* é uma atividade simples de ser realizada, onde as pessoas podem criar uma rotina de lazer junto à natureza, não necessitando sempre de instrumentos profissionais, o que facilita o acesso da população a esse tipo de atividade.

Portanto, a observação de aves também pode ser uma atividade essencial para a conscientização da população na conservação de parques urbanos, pois coloca a comunidade para observar a diversidade de espécies que residem e utilizam os parques urbanos como lar e abrigo.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos as bolsas de iniciação científica do PIBIC/UEG, CNPq, bolsa de mestrado FAPEG e os colegas Luiz Eduardo e Laurent Quéno que subsidiaram e auxiliaram na realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BENITES, Meristela; MAMEDE, Simone. **Turismo de observação de aves no Tocantins: hotspots, desafios e perspectivas**. In: BALSAN, R; NASCIMENTO, N. N; OLIVEIRA, M. C. A. (Orgs.).

Identidades do turismo no Tocantins. Palmas, TO: EDUFT, p. 62- 75, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/347944011\\_TURISMO\\_DE\\_OBSERVACAO\\_DE\\_AVES\\_NO\\_TOCANTINS\\_hotspots\\_desafios\\_e\\_perspectivas](https://www.researchgate.net/publication/347944011_TURISMO_DE_OBSERVACAO_DE_AVES_NO_TOCANTINS_hotspots_desafios_e_perspectivas). Acesso em: 24 abr. 2024.

BENITES, Meristela; MAMEDE, Simone; CARDOSO, Maria Angélica; VARGAS, Icléia Albuquerque. **OBSERVAÇÃO DE AVES E DA BIODIVERSIDADE DURANTE A PANDEMIA PELO SARS-COV-2: UMA RESSIGNIFICAÇÃO?** Revista Brasileira de Educação Ambiental, 6 ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10867>. Acesso em: 24 abr. 2024.

BRAZ, Vivian da Silva; HASS, Adriani. **Aves endêmicas do Cerrado no Estado de Goiás.** FRONTEIRAS: Journal of Social: Technological and Environmental Science, Anápolis-Goiás, v.3, n.2, jul. dez. 2014, p. 45-54. Disponível em: <https://revistas.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/1002>. Acesso em: 24 abr. 2024.

CHACE, J.F.; WALSH, J.J. **Urban effects on native avifauna: a review.** Elsevier B.V. 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016920460400146X>. Acesso em: 25 abr. 2024.

LIMA PEREIRA, Karla Dayane & SILVA, Rafael. **Levantamento da Avifauna da Área Urbana de Anápolis.** Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, vol. XIII, no. 2, 2009, pp.33-46. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26015684004>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SEKERCIOGLU, CH. 2002. **Impacts of birdwatching on human and avian communities.** *Environmental Conservation*. 2002;29(3):282-289. Disponível em: <https://web.stanford.edu/~cagan/SekerciogluOrniTourismEnvCons2002.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2024.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira.** Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVEIRA, Luís Fábio. **Os tiranos das Américas: incrível diversidade.** Mundo das Aves, [S. l.], p. 60-61, jan. 2011. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/273370293\\_Mundo\\_das\\_Aves\\_Os\\_tiranos\\_das\\_Americas\\_incrivel\\_diversidade](https://www.researchgate.net/publication/273370293_Mundo_das_Aves_Os_tiranos_das_Americas_incrivel_diversidade). Acesso em: 25 abr. 2024.

SOMENZARI et al., 2018. **An overview of migratory birds in Brazil.** Papéis Avulsos De Zoologia, 58, e20185803. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.03>. Acesso em: 25 abr. 2024.

TIZIANEL, Fernando Augusto Tambelini. **Efeito da complexidade da vegetação de fitofisionomias naturais e pastagens cultivadas sobre a comunidade de aves de duas fazendas no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá, Mato Grosso do Sul,** 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/570>. Acesso em: 25. Abr. 2024.

TRAYLOR, M. A., FITZPATRICK, J. W., 1981. **A Survey of Tyrant flycatchers.** Living bird. 19, 7- 50.

WEBSTER, M.S.; MARRA, P.P.; HAIG, S.M.; BENSCH, S. & HOLMES, R.T. 2002. **Links between worlds: unraveling migratory connectivity.** Trends in Ecology & Evolution, 17: 76-83. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534701023801>. Acesso em: 25 abr. 2024.

## EFEITO POSITIVO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *Urocloa brizantha* cv. PIATÃ INOCULADA COM BIOINSUMOS

**Lorena Cristina da Mata**, mestranda em ciências aplicadas a produtos para a saúde, UEC/CET, [damatalc@gmail.com](mailto:damatalc@gmail.com)

**Murienne Paula Cabral Nunes**, mestre em Desenvolvimento Rural Sustentável, UEG/Campus Oeste, [muriennepaula@hotmail.com](mailto:muriennepaula@hotmail.com)

**Karina F. d'Eça N. S. dos Reis**, doutora em Bioquímica, Embrapa, [kabiomol@gmail.com](mailto:kabiomol@gmail.com)  
**Alliny das Graças Amaral**, doutora em Ciência Animal UEG/CET e Campus Oeste, [alliny.amaral@ueg.br](mailto:alliny.amaral@ueg.br)

**Resumo:** A produção de proteína animal no país é baseada na alimentação dos bovinos a pasto e por isso o interesse por alternativas que potencializam a produção das gramíneas, como, a utilização de bioinsumos formulados com bactérias promotoras de crescimento. O objetivo foi avaliar a influência da inoculação com as estirpes *Azospirillum brasilense* (AbV-5 e HM053); *Azospirillum sp.* (L40); *Azospirillum lipoferum* (Sp59) e *Herbaspirillum seropedicae* (SmR1), do laboratório de Bioensaios para o desenvolvimento inicial da gramínea forrageira de *Urocloa brizantha* cv. Piatã. Utilizando o delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo 6 tratamentos, cinco bactérias e o controle (sem inoculação), com três repetições. Foram avaliados: comprimento de raiz e parte aérea (cm); raiz secundária (unidade); massa da raiz fresca e seca (mg); massa da parte aérea fresca e seca (mg). Apresentaram melhores resultados: *Herbaspirillum seropedicae* (SmR1), *Azospirillum brasilense* (HM053) e *Azospirillum lipoferum* (Sp59), sugerindo-os como potenciais candidatos para testes futuros em campo.

**Palavras-chave:** Fixação Biológica de Nitrogênio; *Azospirillum sp.*, *Herbaspirillum seropedicae*; gramíneas forrageiras.

### INTRODUÇÃO

A produção de carne no país é baseada na alimentação dos bovinos a pasto e por isto, tem aumentado o interesse por novas alternativas que potencializam a produtividade das gramíneas, como por exemplo, a utilização de inoculantes contendo bactérias promotoras de crescimento vegetal (BPCV). Os custos dos fertilizantes e a demanda pela agricultura sustentável, é uma das razões pela busca de alternativas viáveis e com menor emissão de poluentes para o ambiente, como o uso de bioinsumos (Guimarães *et al.*, 2011; Hungria, 2011; Dias-filho, 2014). As BPCV caracterizam-se como capazes de proporcionar a colonização da superfície das raízes. No auxílio da promoção de crescimento direto, as BPCV favorecem a planta hospedeira com compostos que facilitam a absorção de nutrientes, solubilizam fósforo, produzem sideróforos que vem a solubilizar e sequestrar ferro, sintetizam hormônios, melhoram os estágios de crescimento ou sintetizam enzimas que modulam o crescimento e desenvolvimento das plantas, além da fixação biológica de nitrogênio (FBN) (Hungria, 2011; Etesami e Maheshwari, 2018). As bactérias do solo têm sido utilizadas como potencial bioinsumo para inoculação, são geralmente dos gêneros: *Pseudomonas*, *Azospirillum*, *Herbaspirillum* e *Rhizobium*. Além de auxiliar nos processos de germinação das sementes, crescimento e desenvolvimento das plantas é possível observar a influência desses gêneros no controle biológico de microrganismos patogênicos (Araújo *et al.*, 2012). As interações entre bactérias e plantas são determinantes para a saúde das plantas e fertilidade do solo (Chandra *et al.*, 2018) e são amplamente estudadas para determinar qual (ais) estirpes são viáveis e seus efeitos benéficos no solo (Rmakrishna *et al.*, 2019). O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência da inoculação com as estirpes *Azospirillum brasilense* (AbV-5 e HM053); *Azospirillum sp.* (L40); *Azospirillum lipoferum* (Sp59) e *Herbaspirillum seropedicae* (SmR1) no desenvolvimento do cv. Piatã.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Bioensaios do Centro de Pesquisa e Pós-Graduação da UEG em Anápolis/GO. As sementes das gramíneas foram obtidas por doação de lotes comerciais e foram separadas manualmente das sujidades para obtenção de sementes puras. As bactérias utilizadas foram: o isolado *Azospirillum sp.* L40, pertencente ao banco de microrganismos do laboratório de Bioensaios, a estirpe comercial *Azospirillum brasilense* Abv-5, o *Azospirillum brasilense* HM053, o *Herbaspirillum seropedicae* SmR1 e *Azospirillum lipoferum* Sp59. Os experimentos foram realizados em DIC. Para *Urocloa brizantha* cv. Piatã, foram 6 tratamentos, sendo cinco bactérias e o controle (sem bactéria), com três repetições. Para o processo de germinação, as sementes foram colocadas em placas de Petri contendo papel filtro umedecido previamente com 4 mL de água destilada estéril, e com o auxílio de uma pinça 80 sementes foram depositadas por placa. Após esse processo, as placas foram fechadas, envolvidas em plástico filme e colocadas na estufa no escuro para germinação por dois dias a 40°C. A taxa de germinação foi de 40%. As sementes germinadas foram inoculadas por imersão durante 30 minutos em meio contendo 108 células. As plantas inoculadas e as plantas controle foram avaliadas a partir do comprimento, massa fresca e seca, da raiz e parte aérea. O comprimento da raiz e parte aérea foi determinado por meio de régua graduada e os resultados expressos em centímetros. Foi mensurado as raízes secundárias, por meio de contagem, considerando todas as raízes exceto a primária, os resultados foram expressos em unidade. A massa fresca e seca da raiz e parte aérea foi determinada em balança analítica e os resultados foram expressos em miligrama (mg). Para determinação da massa seca a raiz e a parte aérea foram acondicionadas em sacos de papel kraft separadamente e submetidas à secagem em estufa a 65°C por 48 horas, os resultados foram expressos em mg/raízes seca e mg/parte aérea seca para a análise estatística de dados. Os dados obtidos foram testados quanto à homocedasticidade, utilizando o teste de Levene, e quanto à normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk. Mediante isto, foram submetidos à análise de variância ( $p < 0,05$ ) e, quando significativos, foi realizado teste Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas foi utilizado o Software SISVAR 5.6. e R 3.5.3 (Ferreira, 2014; R CORE TEAM, 2019).

## RESULTADOS

Ao avaliar a eficiência das bactérias diazotróficas em *Urocloa brizantha* cv. Piatã houve diferença significativa para as variáveis massa seca da parte aérea (MSPA), massa fresca de raiz (MFR), massa seca de raiz (MSR) e no número de raízes secundárias (RS). Não apresentando diferença estatística significativa para comprimento de raiz, parte aérea (cm) e massa fresca da parte aérea, sendo assim, não foi realizado teste de comparação de médias. A partir dos resultados de MSPA nota-se que as bactérias *Azospirillum brasilense* (HM053) e *Herbaspirillum seropedicae* (SmR1) foram as mais responsivas para a gramínea *Urocloa brizantha* cv. Piatã, sendo a HM053 a que apresentou menor desvio padrão, e se comparado ao controle obteve um incremento de 31,39% para a massa seca da parte aérea. Já para a MFR o tratamento sem inoculação obteve as maiores médias, seguido da *Azospirillum lipoferum* (Sp59), *Herbaspirillum seropedicae* (SmR1), entretanto, o tratamento controle apresentou alto desvio padrão, o que evidencia a grande variação da massa de raiz, ou seja, ele não obteve padrão entre as médias das plântulas. Ao avaliar a massa seca da raiz (MSR) nota-se que o tratamento *Herbaspirillum seropedicae* (SmR1) apresentou os melhores resultados. Uma variável extremamente importante quando se avalia a inoculação de plântulas é o estímulo de produção de raízes secundárias. No presente trabalho as plântulas inoculadas com as bactérias *Azospirillum brasilense* (HM053) e *Azospirillum lipoferum* (Sp59) apresentaram maior número de raízes secundárias, demonstrando desenvolvimento satisfatório. Nota-se que ambas apresentaram incremento de mais de 30% de raízes secundárias se comparado com o tratamento sem inoculação.

## DISCUSSÃO

Nesse estudo não houve influência de demais microrganismos, conseqüentemente o efeito observado é inerente ao sistema montado entre bactéria e semente da gramínea em questão, sem influência da microbiota do solo, por exemplo. O aumento da MSPA no tratamento HM053, pode estar relacionado não somente com a FBN, mas também com a produção de fitormônios promovendo o crescimento vegetal por meio do aumento da capacidade de absorção de água e demais nutrientes. Além disso, plantas de milho inoculadas com a HM053 foram capazes de captar mais manganês, havendo aumento da concentração deste nutriente nas folhas, o que levou a um aumento proporcional na concentração de clorofila (Housh *et al.*, 2022). De acordo com os relatos de Dartora *et al.* (2013) ao avaliarem gramíneas inoculadas com a espécie *A. brasilense* observaram melhor desenvolvimento das plantas comparado ao controle, em que as plantas inoculadas obtiveram uma maior quantidade de matéria seca de parte aérea e maior produtividade. A bactéria HM053, inoculada em trigo, proporcionou um aumento significativo de 30 e 49% da MSR e MSPA, respectivamente, quando comparado ao controle, (Santos *et al.*, 2017). Assim, como foi observado uma resposta positiva desta estirpe a planta modelo *Setaria viridis* (uma gramínea C4), onde comprovou-se que o N constitutivamente fixado pela HM053 era incorporado pela planta, o que pode estar diretamente associado ao melhor desempenho da HM053 como BPCV comparado às demais estirpes avaliadas (Pankiewicz *et al.*, 2015). Chaves (2015) ao avaliar o efeito de bactérias diazotróficas no desenvolvimento inicial de cana-de-açúcar, concluiu que a resposta das inoculações de *Herbaspirillum seropedicae* individual ou em conjuntos com outras bactérias, proporcionou resultados superior na produção de massa seca de parte aérea. Fatos em consonância com o presente trabalho. Segundo Neiverth *et al.* (2014) o *Herbaspirillum seropedicae*, usado na cultura do trigo, apresentou resultados positivos no peso de raízes, entretanto, apenas alguns genótipos foram responsivos, o que justifica que o genótipo da planta é um fator chave na obtenção dos benefícios de bactérias endofíticas (Reis Jr. *et al.*, 2000). O aumento de 30% é um valor satisfatório ao pensar em reproduzir o uso desse biofertilizante a campo em culturas comerciais, além de gramíneas forrageiras como no estudo apresentado. Além disso, está em voga a busca por fontes alternativas de aumento de produtividade e redução de custos de produção aliado à sustentabilidade, sendo assim os biofertilizantes são uma solução para esta busca, podendo reduzir e/ou substituir os fertilizantes químicos por insumos eco-friendly com melhor benefício/custo para o produtor.

## CONCLUSÕES

As bactérias mais responsivas para o capim-Piatã foram: *Herbaspirillum seropedicae* (SmR1), *Azospirillum brasilense* (HM053) e *Azospirillum lipoferum* (Sp59), sugerindo-as como potenciais biofertilizantes para teste em campo no futuro. Neste trabalho foi observado os efeitos da inoculação de diferentes espécies de bactérias em sistema *in vitro* e por isso sem demais influências externas, porém no futuro seria relevante testar estes tratamentos em campo para se aproximar mais das condições reais de cultivo.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, F. F.; GUABERTO, L. M.; DA SILVA, I. F. Bioprospecção de rizobactérias promotoras de crescimento em *Brachiaria brizantha*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41,n.3, p.521-527, 2012.
- CHANDRA, D.; BARH, A.; SHARMA, I. P. Plant growth promoting bacteria: a gateway to sustainable agriculture. In: PANKAJ.; SHARMA, A. (Eds) **Microbial Biotechnology in Environmental Monitoring and Cleanup**, Pennsylvania, 2018, p. 318–338.
- CHAVES, V. A.; SANTOS, S. G.; SCHULTZ, N.; PEREIRA, W.; SOUSA, J. S.; MONTEIRO, R. C.; REIS, V. M. Desenvolvimento inicial de duas variedades de cana- de-açúcar inoculadas com bactérias diazotróficas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.39, p. 1595-1602, 2015.

DARTORA, J.; GUIMARÃES, V. F.; MARINI, D.; JÚNIOR, A. S. P.; CUZ, L. M.; MENSCH, R. Influência do tratamento de sementes no desenvolvimento inicial de plântulas de milho e trigo inoculadas com *Azospirillum brasilense*. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12, n.3, p.175-181, 2013.

DARTORA, J.; MARINI, D.; GUIMARÃES, V. F.; PAULETTI, D. R.; SANDER, G. Germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de milho e trigo inoculadas com estirpes de *Azospirillum brasilense* e *Herbaspirillum seropedicae*. **Global Science and Technology**, v.6, n.3, 2013.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2014.

ETESAMI, H.; MAHESHWARI, D. K. Use of plant growth promoting rhizobacteria (PGPRs) with múltipla plant growth promotig trais in stress agriculture: action mechanisms and future prospects. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v.156, n.1, p.225-246, 2018.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014.

GUIMARÃES, S. L.; BONFIM-SILVA, E. M.; POLIZEL, A. C.; CAMPOS, D. D. S. Produção de capim-marandu inoculado com *Azospirillum spp.* **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia**, v. 7, n. 13, p. 819-825, 2011.

HOUSH, A. B.; WALLER, S.; SOPKO, S.; POWELL, A.; BENOIT, M.; WILDER, S. L.; GUTHRIE, J.; SCHUELLER, M. J.; FERRIERI, R. A. *Azospirillum brasilense* Bacteria Promotes Mn<sup>2+</sup> Uptake in Maize with Benefits to Leaf Photosynthesis. *Microorganisms*, 10(7). <https://doi.org/10.3390/microorganisms10071290>, 2022.

HUNGRIA, M. Inoculação com *Azospirillum brasilense*: Inovação em rendimento a baixo custo. **Embrapa Soja-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

NEIVERTH, A.; DELAI, S.; GARCIA, D. M.; SAATKAMP, K.; SOUZA, E. M.; PEDROSA, F. O.; GUIMARAES, F.; SANTOS, M. F.; VENDRUSCOLO, E. C. G.; COSTA, A. C. T. Performance of diferente wheat genotypes inoculated with the plant growth promoting bacterium *Herbaspirillum seropedicae*. **European Journal of Soil Biology**, v.64, n.1, p.1-5, 2014.

PANKIEVICZ, V. C. S., DO AMARAL, F. P., SANTOS, K. F. D. N., AGTUCA, B., XU, Y., SCHUELLER, M. J.; ARISI, A. C. M.; STEFFENS, M. B. R.; DE SOUZA, E. M.; PEDROSA, F. O.; STACEY, G.; FERRIERI, R. A. Robust biological nitrogen fixation in a model grass-bacterial association. *Plant Journal*, 81(6). <https://doi.org/10.1111/tpj.12777>, 2015.

R Core Team. **R: A Language and environment for statistical computing**. R foundation for statical computing, Vienna, Austria, 2019.

REIS JUNIOR, F. B. D.; REIS, V. M.; URQUIAGA, S.; DOBEREINER, J. Influence of nitrogen fertilisation on the population of diazotrophic bacteria *Herbaspirillum spp.* and *Acetobacter diazotrophicus* in sugar cane (*Saccharum spa.*). **Plant and Soil**, v.219, n.1, p.153-159, 2000.

RMAKRISHNA, W.; YADAV, R.; LI, K. Plant growth promoting bacteria in agriculture: Two sides of a coin. **Applied Soil Ecology**, v.138, n.1, p.10-18, 2019.

SANTOS, K. F. D. N.; MOURE, V. R.; HAUER, V.; SANTOS, A. R. S.; DONATTI, L.; GALVÃO, C. W.; PEDROSA, F. O.; SOUZA, E. M.; WASSEM, R.; STEFFENS, M. B. R. Wheat colonization by an *Azospirillum brasilense* ammonium-excreting strain reveals upregulation of nitrogenase and superior plant growth promotion. *Plant and Soil*, 415(1–2), 245–255. <https://doi.org/10.1007/s11104-016-3140-6>, 2017.

## ESTUDO DE SOLVATAÇÃO AQUOSA NA CIROMAZINA USANDO DINÂMICA MOLECULAR *AB INITIO*

Anita Venâncio VIANA, Câmpus CET, Anápolis /GO, newanitaifg@gmail.com

Allane Catharina Carvalhaes, IQ - UFG, Goiânia/GO, allane.c.rodrigues@gmail.com

Ademir João CAMARGO, Câmpus CET, Anápolis/GO, ajc@ueg.br

Luciano RIBEIRO, Câmpus CET, Anápolis/GO, lribeiro@ueg.br

### Introdução

A ciromazina é um inseticida de quarta geração que funciona como reguladores de crescimento em insetos. O peso molecular da ciromazina é  $166,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , com a fórmula química  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{N}_6$ . É um inseticida derivado da triazina e é muito utilizado em aviculturas, por exemplo, no controle de moscas domésticas. Como qualquer inseticida, o uso contínuo pode induzir o desenvolvimento de resistência (Yokley et al., 2000) ou tolerância aos insetos. Nesse sentido, o estudo, a compreensão da degradação e a interação desse inseticida com outras estruturas, tais como: a água e radicais, tem o interesse da comunidade científica (Tu et al., 2018). Estudos de modelagem computacional têm sido empregados para prever o comportamento da ciromazina em sistemas aquáticos e seu potencial impacto no ecossistema em geral. Compreender esses processos é crucial para desenvolver estratégias de manejo mais eficazes, visando reduzir o risco de resistência ou tolerância por parte dos insetos alvo, bem como minimizar os potenciais efeitos adversos no meio ambiente. Portanto, essa compreensão é de extrema importância para a agricultura e produção de alimentos.

No sentido de uma modelação computacional, a dinâmica molecular *ab initio*, nesse trabalho representada pela dinâmica molecular de Car-Parrinello (CPMD) tem se mostrado uma excelente ferramenta para o estudo de sistemas solvatado (sistemas aquáticos). Esse trabalho apresenta resultados parciais da dinâmica de Car-Parrinello da ciromazina em solvatação aquosa. Os procedimentos computacionais e metodológicos adotados foram os mesmos publicados por Allane e colaboradores (Rodrigues et al., 2021).

### Objetivo

O objetivo é mensurar os efeitos da solvatação aquosa no pesticida ciromazina, por meio da simulação computacional de dinâmica molecular de Car-Parrinello.

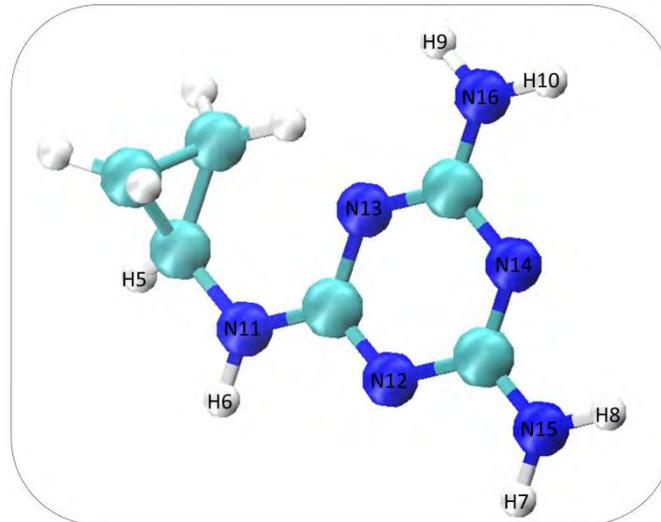
### Método

A simulação de DMCP foi realizada utilizando o pacote de programa CPMD versão 4.3 (Car & Parrinello, 1985). Foi construído um sistema formado por uma caixa cúbica de  $16,0 \text{ \AA}$ , contendo uma molécula de ciromazina e 115 moléculas de água. Logo, a simulação possui uma densidade de  $0,91 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . A temperatura foi controlada em torno de  $300 \text{ K}$  pelo termostato de Nosé-Hoover, no *ensemble* canônico (NVT) com condições periódicas de contorno. O controle da adiabaticidade foi realizado pelo emprego de uma massa fictícia ( $\mu$ ) de 400 unidades atômicas de massa. O passo da dinâmica foi fixado em 5,0 unidades atômicas de tempo. O funcional de correlação e troca utilizado foi o PBE e os pseudopotenciais de Vanderbilt foram usados para descrever as interações do núcleo com os elétrons das camadas mais internas dos átomos. As integrais das equações de movimento foram obtidas através do algoritmo *Velocity Verlet*.

### Resultados

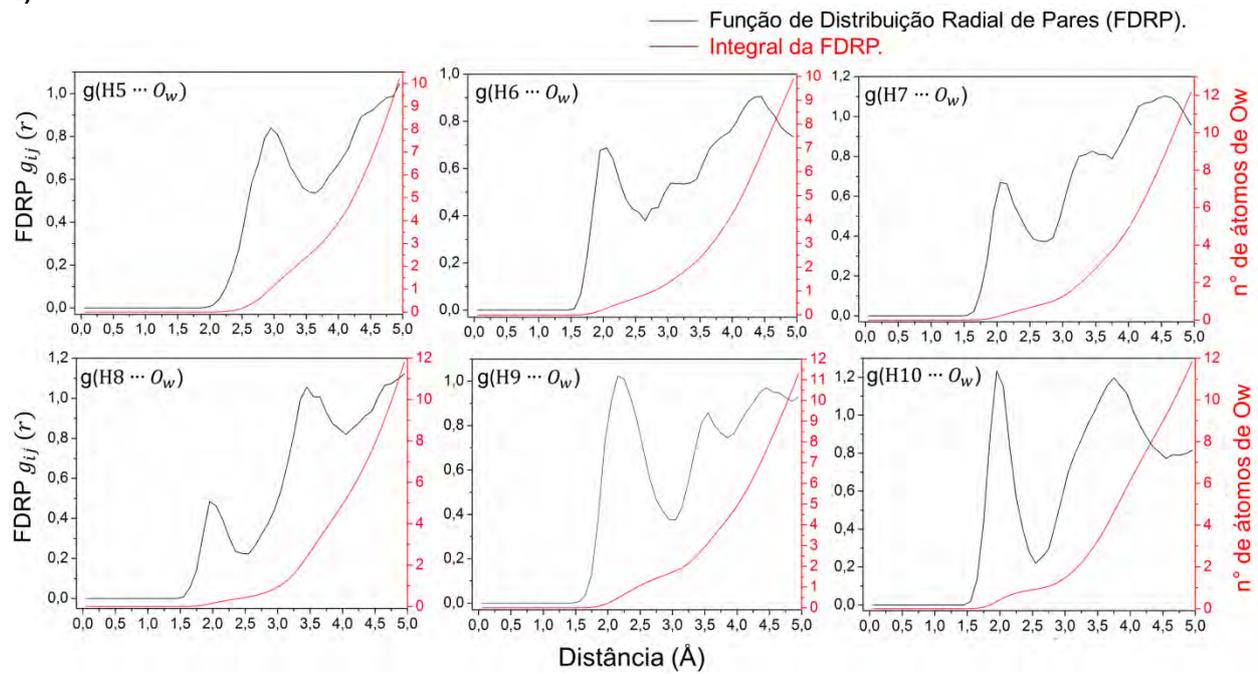
Durante a simulação de aproximadamente 78,9 picossegundos, o controle da adiabaticidade do sistema foi monitorado. A Figura 1 representa a estrutura da ciromazina, bem como a respectiva numeração adotada na simulação.

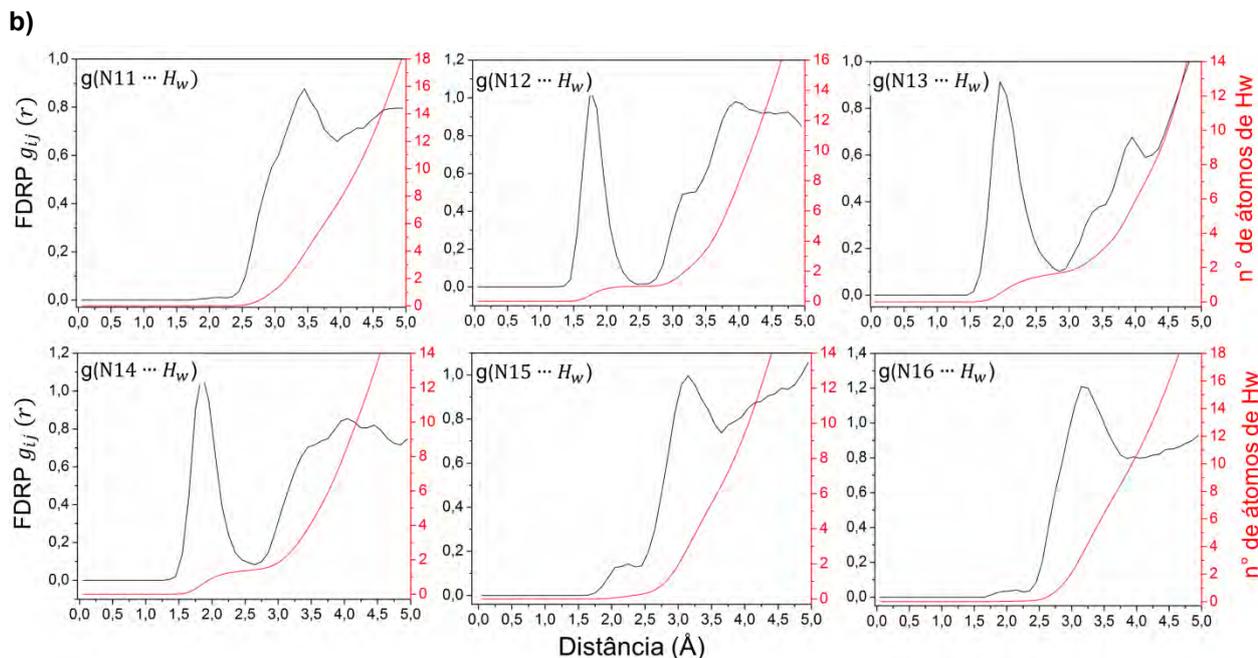
A Figura 2 apresenta as funções de distribuição radial (RDF) ou funções de distribuição radial de pares (FDRP) dos átomos das moléculas de água ( $O_w$  e  $H_w$ ) e a integral da FDRP na primeira camada de solvatação, focalizando os átomos H5, H6, H7, H8, H9, H10 (Figura 2a), e N11, N12, N13, N14, N15 e N16 (Figura 2b) da molécula de ciromazine. A Tabela 1 apresenta o intervalo correspondente a primeira camada de solvatação, o valor máximo da função de distribuição, RDF, e o número de átomos de oxigênio e hidrogênio das moléculas de água aproximados presentes na primeira camada de solvatação.



**Figura 1.** Estrutura molecular da ciprofloxacina com respectiva numeração atômica.

a)





**Figura 2.** Visualização das funções de distribuição radial de pares (FDRP) dos átomos das moléculas de água (Ow e Hw), bem como a integral da FDRP na primeira camada de solvatação, focada nos átomos H5, H6, H7, H8, H9, H10 (Figura 2a), e N11, N12, N13, N14, N15 e N16 (Figura 2b) da molécula de ciromazine

**Tabela 1.** Intervalo da primeira camada de solvatação, valor máximo da função de distribuição e número de átomos de oxigênio e hidrogênio das moléculas de água.

Átomos	Intervalo da camada de solvatação (Å)	Pico (Å)	Número de átomos de Ow
H5	1,95 – 3,65	2,95	2,76
H6	1,55 – 2,65	2,05	0,85
H7	1,55 – 2,75	2,05	0,89
H8	1,55 – 2,55	1,95	0,45
H9	1,45 – 3,05	2,15	1,77
H10	1,45 – 2,55	1,95	0,93
N11	2,25 – 3,95	3,45	7,41
N12	1,35 – 2,45	1,75	0,99
N13	1,55 – 2,85	1,95	1,67
N14	1,35 – 2,65	1,85	1,42
N15	1,65 – 3,65	3,15	6,47
N16	1,75 – 3,85	3,15	9,30

Analisando as FDRP, da Fig 2, observa-se que os intervalos da primeira camada de solvatação para os átomos H5 e H9 são os mais distantes, chegando a 3,65Å e 3,05Å, respectivamente. Nesses locais também se encontram os maiores números de átomos de moléculas de água, de aproximadamente, 2,76 átomos de oxigênio ao redor de H5 e 1,77 ao redor de H9. Isso porque essas camadas de solvatação estão a uma distância consideravelmente maiores. Picos definidos podem ser visualizados nesses locais, com valores máximos de 2,95Å em H5 e 2,15Å em H9. Os átomos marcados como H6, H7 e H10 estima-se que possuem cerca de 1 átomo de oxigênio de moléculas de água (Ow) nas suas primeiras camadas de solvatação. Pois nessas regiões, o valor da integral da FDRP indica que exista em média 0,9 átomos de Ow presentes nas primeiras camadas de solvatação. O intervalo da primeira camada de solvatação para H6, H7 e H10 chega ao máximo de 2,75Å, com picos definidos em 2,05Å para H6 e H7, e 1,95Å para H10. O átomo H8 apresenta um baixo valor para a integral da FDRP, de 0,45 átomos de Ow presentes nessa primeira camada. Para este local, observa-se o menor pico da FDRP, com o valor máximo de distribuição em 1,95Å, e um intervalo de primeira camada de solvatação de 1,55 a 2,55Å. Muitos átomos de hidrogênio de moléculas de água (Hw) são encontrados próximos aos átomos N11, N15 e N16 da ciromazine, com respectivamente, 7,41, 6,47 e 9,30 átomos de Hw presentes na primeira camada de solvatação. Esses números altos se devem ao fato de que, a primeira camada de solvatação já está distante desses átomos, com uma distância máxima para a primeira camada de solvatação variando entre 3,65Å a 3,95Å. Os picos das FDRPs para esses átomos não estão bem definidos, com os valores máximo de distribuição em 3,45Å para N11, e 3,15Å para N15 e N16.

Os átomos N12, N13 e N14, apresentam picos bem definidos, com valores máximos de distribuição em 1,75Å, 1,95Å e 1,85Å, respectivamente. O valor máximo da distância da primeira camada de solvatação para esses locais não ultrapassa de 2,85Å, como é o caso do átomo N13, para N12 o valor máximo é de 2,45Å, e para N14 o valor máximo é

de 2,65Å. Estima-se pela integral das FDRP que exista aproximadamente 1 átomo de Hw em cada camada de solvatação para N12, N13 e N14.

### **Conclusão**

Podemos concluir que na maioria dos locais analisados da ciromazina possuem picos bem definido e camadas de solvatação relativamente próximas, com átomos das moléculas de água presentes. Sugerindo, possíveis interações desses átomos da ciromazina com átomos das moléculas de água. Investigações dessas possíveis interações já estão sendo realizadas.

**Palavras-chave:** Pesticida, Funções de Distribuição Radial de Pares, Dinâmica Molecular de Car-Parrinello;

### **Referências**

- Car, R., & Parrinello, M. (1985). Unified approach for molecular dynamics and density-functional theory. *Physical Review Letters*, 55(22), 2471–2474. <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.55.2471>
- Rodrigues, A. C. C., de M. Camargo, L. T. F., Francisco Lopes, Y., Sallum, L. O., Napolitano, H. B., & Camargo, A. J. (2021). Aqueous solvation study of melatonin using ab initio molecular dynamics. *Journal of Molecular Liquids*, 343, 117451. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2021.117451>
- Tu, Y.-S., Tseng, Y. J., & Appell, M. (2018). Theoretical investigation of cyromazine tautomerism using density functional theory and Møller–Plesset perturbation theory methods. *Molecular Simulation*, 44(16), 1344–1352. <https://doi.org/10.1080/08927022.2018.1506117>
- Yokley, R. A., Mayer, L. C., Rezaaiyan, R., Manuli, M. E., & Cheung, M. W. (2000). Analytical Method for the Determination of Cyromazine and Melamine Residues in Soil Using LC-UV and GC-MSD. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(8), 3352–3358. <https://doi.org/10.1021/jf991231w>

**Agradecimentos:** Agradeço a bolsa de mestrado – PRP- UEG

## Investigação das reações de condensação e policondensação entre o glicerol e os ácidos pentanóico e cítrico

**Ana Carolina Soares Piedade**, Graduanda em Química Licenciatura, UEG/CET, anacsp17gps@aluno.ueg.br  
**Isaque Pereira Landim Pucci**, Mestrando em Ciências Moleculares, UEG/CET, isaquepucci\_@aluno.ueg.br  
**Olacir Alves Araújo**, Doutor em Química, UEG/CET, olacir.araujo@ueg.br

**Resumo:** O biodiesel surgiu como principal substituto para o diesel, visto ser menos poluente e de menor custo no mercado econômico. Como subproduto deste composto, tem-se o glicerol, sendo uma substância aplicada na indústria de alimentos, cosméticos e bebidas. Todavia, o processo de purificação para se obter estas aplicações é muito dispendioso, fazendo do glicerol um resíduo industrial, economicamente desfavorável e prejudicial ao ambiente quando descartado. Logo, faz-se necessário novas aplicações dessa substância, o que implica no objetivo desse trabalho, que é o de investigar as reações de funcionalização do glicerol com o ácido valérico e policondensação do glicerol funcionalizado com o ácido cítrico, usando como catalisador o ácido dodecilbenzeno sulfônico, com a finalidade de obter poliésteres.

**Palavras-chave:** Biodiesel; glicerol; ácido valérico; ácido cítrico; poliéster.

### INTRODUÇÃO

O aumento gradativo de biodiesel no mercado global tem como consequência uma crescente oferta de seu subproduto, o glicerol (Tabassum *et al.*, 2022). Este subproduto é resultado da reação de transesterificação de ésteres de ácidos graxos e com o aumento na sua produção, ocorre a diminuição de seu valor econômico. Diante disso, tem início uma busca por formas de aplicá-lo na obtenção de novos materiais, como na síntese de polímeros (Medeiros *et al.*, 2021; Nunes *et al.*, 2021).

O glicerol assume papel de precursor em transformações químicas por ser um poliálcool simples, não tóxico e de origem renovável, logo, apresenta-se como uma alternativa sustentável para a obtenção de novos materiais. Ele é um composto líquido (à 25 °C), inodoro, viscoso e higroscópico. Apresenta uma grande versatilidade e muitas aplicações, tais como: alimentos, cosméticos e bebidas (Pryston *et al.*, 2022).

Neste trabalho propõe-se a utilização do ácido pentanóico (ácido valérico), que é um ácido monocarboxílico, como agente de funcionalização do glicerol para que se desative uma de suas hidroxilas, obtendo assim, o glicerol funcionalizado com ácido valérico (GFAV). Este produto será utilizado como precursor para as reações de policondensação com ácido cítrico (AC), com intenção de se obter poliésteres lineares. E tem-se como objetivo investigar as reações de condensação do glicerol com o ácido valérico (AV) e a reação de policondensação do glicerol funcionalizado com ácido valérico (GFAV) com o ácido cítrico (AC), ambos usando como catalisador o ácido dodecilbenzeno sulfônico (ADBS), na proporção molar glicerol:AV 1:1 e GFAV:AC 1:1.

### MATERIAIS E MÉTODOS

#### Funcionalização do glicerol com ácido pentanóico (ácido valérico)

As reações de condensação do glicerol com ácido valérico foram conduzidas em um sistema reacional constituído por um reator do tipo Kettle 0,5 L ao qual foram acoplados um tubo de Dean Stark e um condensador de bolas. Com o objetivo de homogeneizar a temperatura foi utilizado uma barra magnética 16x80 mm. O aquecimento e agitação foram realizados por uma manta térmica, e para controlar a temperatura do sistema reacional um sistema de controle de temperatura constituído de um controlador universal NOVUS N1200, um termopar tipo K e um relê de estado sólido (SSR). Este sistema foi adaptado à pressão reduzida utilizando o triângulo de perkin como mostrado na Figura 1 abaixo.

**Figura 1:** Sistema reacional à pressão reduzida.



Fonte: Os autores, 2024.

As reações foram realizadas adicionando 30 mL de glicerol (0,41 mol) ao sistema reacional juntamente com o ácido valérico (AV) na proporção molar glicerol:AV 1:1 e o catalisador, que foi o ADBS em teor 1% em relação à massa de glicerol. Após adicionar o glicerol, o ácido e o catalisador, o sistema foi aquecido até a temperatura de 105 °C, permanecendo 124 minutos. A água, subproduto da reação, coletada no tubo de Dean Stark, foi usada como parâmetro para identificar o fim da reação.

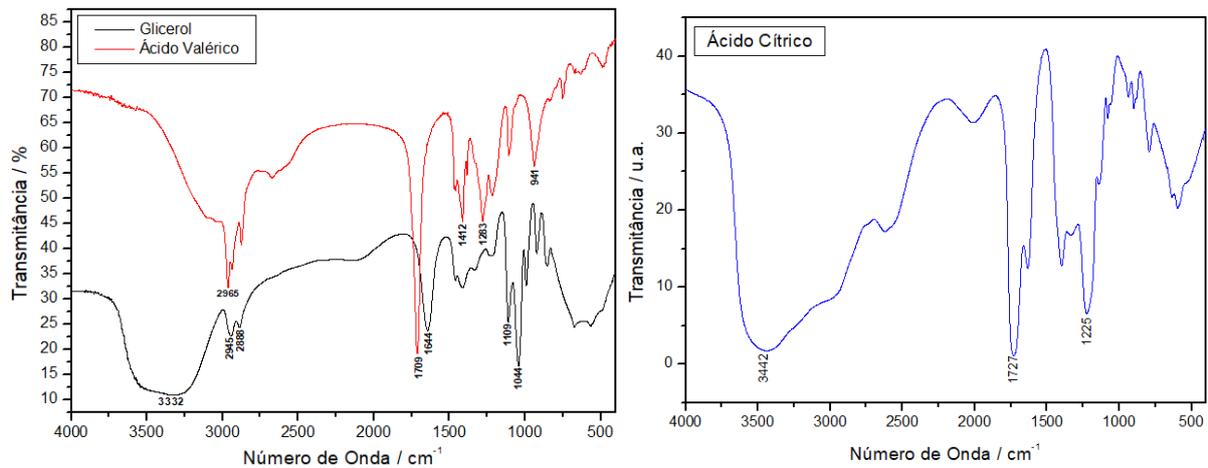
### **Reações de policondensação entre o glicerol funcionalizado com ácido pentanóico (GFAV) e o ácido cítrico (AC)**

A reação de policondensação entre o glicerol funcionalizado com ácido valérico (GFAV) e o ácido cítrico (AC) foi conduzida no mesmo sistema reacional à pressão reduzida em que ocorreu a funcionalização do glicerol com ácido valérico, usando o mesmo catalisador. Ao sistema contendo o GFAV foi adicionada uma quantidade pré-determinada do ácido cítrico, na proporção molar GFAV:AC 1:1, cujo cálculo das quantidades teve como parâmetro os 30 mL de glicerol. O sistema reacional foi aquecido, até temperatura máxima de 105 °C, permanecendo nestas condições o tempo necessário para que a reação aquecesse. O término da reação de policondensação será evidenciado por meio da diminuição da água coletada no tubo de Dean Stark.

## **RESULTADOS**

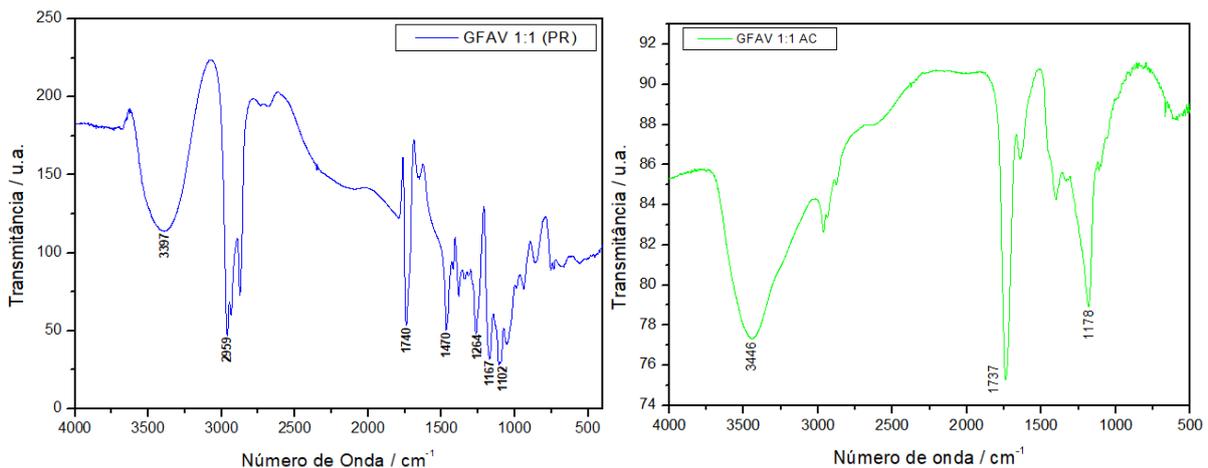
As amostras sintetizadas foram caracterizadas por espectroscopia vibracional na região do infravermelho. Na Figura 2 estão os espectros vibracionais de absorção na região do infravermelho do glicerol, ácido valérico e do ácido cítrico.

**Figura 2:** Espectros vibracionais de absorção na região do infravermelho do glicerol, ácido valérico, e do ácido cítrico



Na Figura 3 estão os espectros vibracionais de absorção na região do infravermelho do glicerol funcionalizado com ácido valérico (GFAV) e do produto da policondensação entre o glicerol funcionalizado com o ácido valérico (GFAV) e o ácido cítrico (AC).

**Figura 3:** Espectros vibracionais de absorção na região do infravermelho do glicerol funcionalizado com ácido valérico (GFAV) e do produto da policondensação entre o glicerol funcionalizado com o ácido valérico (GFAV) e o ácido cítrico (AC).



## DISCUSSÃO

O objetivo de investigar as reações de condensação do glicerol com o AV e a reação de policondensação do GFAV com o AC, ambos usando como catalisador o ADBS, foi alcançado. E para melhor entendimento do produto destas reações tem-se na Figura 2, no espectro do glicerol, uma banda alargada na região de  $3332\text{ cm}^{-1}$  que é referente ao estiramento da ligação O-H. As bandas entre  $2945\text{--}2888\text{ cm}^{-1}$  são atribuídas ao estiramento das ligações de C-H dos grupos CH e  $\text{CH}_2$  presentes no composto. A absorção em  $1644\text{ cm}^{-1}$  é característica da deformação angular da ligação de O-H. Já as bandas em  $1109\text{ cm}^{-1}$  e  $1044\text{ cm}^{-1}$  dizem respeito ao estiramento da ligação C-O, álcoois secundários e primários, respectivamente. No espectro do AV há uma banda de absorção que se inicia em  $3500\text{ cm}^{-1}$  até  $2750\text{ cm}^{-1}$ , atribuída ao estiramento da ligação O-H presente em ácidos carboxílicos. Tem-se as absorções em  $2965\text{--}2800\text{ cm}^{-1}$  que correspondem aos estiramentos das ligações C-H. A banda em  $1709\text{ cm}^{-1}$  é característica da ligação C=O do ácido carboxílico. A absorção em  $1412\text{ cm}^{-1}$  é atribuída à deformação angular tipo balanço das ligações C-H. As bandas  $1283\text{ cm}^{-1}$  e  $941\text{ cm}^{-1}$  são referentes ao estiramento C-O e a deformação C-O-H, que é característica de ácidos carboxílicos. No espectro do AC há uma banda de absorção em  $3442\text{ cm}^{-1}$  característica do

estiramento da ligação O-H da hidroxila. Em  $1727\text{ cm}^{-1}$  tem-se o estiramento característico da ligação C=O, que é comum em grupos carboxílicos. Por fim, em  $1225\text{ cm}^{-1}$  tem-se a absorção correspondente ao estiramento C-O (Barbosa, 2013).

Na Figura 3, no espectro do GFAV, em  $3397\text{ cm}^{-1}$  tem-se uma banda larga que é característica do estiramento da ligação O-H. A banda  $2959\text{ cm}^{-1}$  é referente ao estiramento das ligações C-H. Em  $1740\text{ cm}^{-1}$  observa-se a absorção de estiramento atribuída à ligação C=O, característica de grupos ésteres. A absorção em  $\sim 1470\text{ cm}^{-1}$  foi atribuída à deformação angular da ligação  $\text{CH}_2$ . As bandas em  $1264\text{ cm}^{-1}$  e  $1167\text{ cm}^{-1}$  são características da ligação C-O em ésteres. As absorções em  $1102\text{ cm}^{-1}$  e  $1040\text{ cm}^{-1}$  são características das ligações C—O de álcoois secundários e primários, respectivamente. Observa-se que houve inversão na intensidade dessas absorções quando comparado com as mesmas absorções no glicerol ( $1109$  e  $1044\text{ cm}^{-1}$ ), ou seja, a absorção relativa à hidroxila do carbono secundário tornou-se maior que a do carbono primário, indicando a diminuição desses grupos, e sugerindo que a funcionalização ocorreu preferencialmente nas hidroxilas dos carbonos primários (Barbosa, 2013). O deslocamento da absorção de estiramento da ligação C=O de  $1709$  (no AV) para  $1740\text{ cm}^{-1}$  (grupo éster), confirma a ocorrência da reação de funcionalização do glicerol com ácido valérico. Já no espectro pro produto da policondensação entre o GFAV e o AC, a banda de absorção em  $3446\text{ cm}^{-1}$  é característica do estiramento da ligação O-H. Em  $1737\text{ cm}^{-1}$  atribui-se a ligação C=O de ésteres e em  $1178\text{ cm}^{-1}$  o estiramento diz respeito a ligação C-O (Barbosa, 2013). Os resultados indicam que tanto a funcionalização do glicerol quanto a policondensação com ácido cítrico ocorreram.

## CONCLUSÕES

Durante o desenvolvimento do projeto foi possível concluir que as sínteses realizadas à pressão reduzida tiveram menor tempo de duração e foi possível utilizar menor temperatura. Também vale ressaltar o bom desempenho do catalisador ADBS. Nas análises realizadas no IR-FT foi possível perceber que houve uma redução das bandas de O-H da hidroxila e surgimento de grupo ésteres, comuns de poliésteres. As próximas etapas do projeto envolverão as sínteses e policondensação usando o glicerol e o ácido cítrico como precursores.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, L. C. A. Espectroscopia no infravermelho na caracterização de compostos orgânicos. **Viçosa: Editora UFV, 1ª edição – 3ª Reimpressão, 189p, 2013.**
- CIRIMINNA, R.; PINA, C. D.; ROSSI, M.; PAGLIARO, M. Understanding the glycerol market. **Eur. J. Lipid Sci. Technol**, Italy, v. 116, p. 1432-1439, 2014.
- MEDEIROS, R. de C. P. *et al.* Síntese de ésteres derivados do glicerol produzidos através de catálise enzimática. 2021.
- NUNES, R. S. B.; DO NASCIMENTO, A. A.; SERRA, J. C. V. Obtenção e Caracterização de Compósitos Poliméricos Biodegradáveis Produzidos com Resíduos Agroenergéticos (Bagaço da Cana-de-Açúcar, Amido de Milho e Glicerol). **Revista Acta Ambiental Catarinense**, v. 18, n. 1, p. 156-168, 2021.
- PRYSTON, Dhara Beatriz de Amorim *et al.* Síntese e caracterização de  $\text{CeO}_2$ ,  $\text{MoO}_3$  e  $\text{CeO}_2\text{-MoO}_3$  obtidos via o método Pechini, empregando glicerol como poliálcool, para aplicação na conversão da frutose. 2022.
- TABASSUM, Nabila *et al.* Heterogeneous catalysts for conversion of biodiesel-waste glycerol into high-added-value chemicals. **Catalysts**, v. 12, n. 7, p. 767, 2022.

# RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO DE MISTURAS DE SOLO-CIMENTO COM NANOPARTÍCULAS PARA UTILIZAÇÃO EM ALVENARIA

**Daniel da Silva Andrade 1**, Doutor, Universidade Estadual de Goiás, ds.andrade@hotmail.com  
**Emilly Cristina Souza Santos 2**, Graduanda em Arquitetura, Universidade Evangélica de Goiás,  
emilly.dsmoveis@gmail.com

**Giovanna Fernandes Ribeiro 3**, Graduanda em Arquitetura, Universidade Evangélica de Goiás,  
gixvannx@gmail.com

**Resumo:** O solo-cimento é um material de construção constituído pela mistura homogeneizada, compactada e curada de solo, cimento Portland e água em proporções adequadas. A possibilidade de utilização de um baixo teor de cimento, aliada à ausência de queima, utilizada na fabricação dos tijolos cerâmicos, torna o solo-cimento um material de baixo impacto ambiental, contribuindo para a sustentabilidade na construção. Este trabalho tem como finalidade avaliar a resistência à compressão de misturas de solo-cimento, binárias e ternárias, com nanossílica e/ou metacaulim, com o objetivo de avaliar a potencialidade destes materiais para a utilização em alvenarias de tijolos prensados ou painéis de paredes monolíticas. Foram produzidos corpos de prova cilíndricos (5x10cm) com misturas binárias e ternárias, contendo cimento Portland, nanossílica e/ou metacaulim, em substituição parcial ao cimento. A resistência à compressão dos corpos de prova foi determinada de acordo com a NBR 5739. A nanossílica, utilizada individualmente e em conjunto com o metacaulim, exerceram influências relevantes na resistência à compressão das misturas, demonstrando grande potencialidade para a utilização destes materiais em alvenarias de tijolos prensados ou painéis de paredes monolíticas.

**Palavras-chave:** Solo-cimento; nanossílica; metacaulim; sustentabilidade.

## INTRODUÇÃO

O solo-cimento é definido como o resultado da mistura de solo, cimento e água, em proporções definidas por dosagens específicas para a sua aplicação. Na mistura, o cimento tem a função de estabilizar o solo e facilitar a compactação.

O emprego do solo-cimento no Brasil foi iniciado na década de 1930. No final da década de 50, a mistura de solo e cimento estava totalmente aprovada no Brasil, passando a ser difundida como nova alternativa para baratear as construções.

Os nanomateriais possuem um papel fundamental quando aplicados em materiais cimentícios pois proporcionam alterações em sua microestrutura, produzindo materiais mais resistentes e duráveis. Dentre os nanomateriais aplicados em materiais cimentícios destacam-se os nanotubos de carbono, as nanopartículas de dióxido de titânio e a nanossílica.

Contudo, este trabalho propõe avaliar a resistência à compressão de misturas de solo-cimento, binárias e ternárias, com nanossílica e/ou metacaulim, com o objetivo de avaliar a potencialidade destes materiais para a utilização em alvenarias de tijolos ou blocos prensados ou painéis de paredes monolíticas.

Este trabalho justifica-se pela importância de se entender as influências que a incorporação de nanossílica, individualmente ou em conjunto com metacaulim podem exercer nas propriedades mecânicas das misturas de solo-cimento, de modo a tornar este material mais econômico, resistente e durável.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Programa experimental foi dividido em três etapas: seleção e caracterização dos materiais (cimento Portland, solo, metacaulim e nanossílica); moldagem e cura das misturas de solo-cimento com nanossílica e/ou metacaulim; avaliação da resistência à compressão das misturas.

As amostras de solo utilizadas foram colhidas no terreno da Unievangélica Centro Universitário de Anápolis onde foi realizada perfuração e movimentação de terra para a realização de obra civil. Foi utilizada a porcentagem de 50% de areia média em substituição ao solo como forma de corrigi-lo. Além de solo foram utilizados os seguintes materiais:

- Cimento CII-F32
- Metacaulim HP da Metacaulim do Brasil;
- Nanossílica coloidal com 15% de SiO<sub>2</sub> da Akzonobel.

O método para preparação das amostras de solo seguiu as etapas descritas na norma NBR 6457 (ABNT, 1986), procedendo-se a preparação com secagem prévia. O solo foi seco ao ar livre, para que a umidade chegasse próxima à higroscópica; foram desmanchados os torrões, e a amostra, homogeneizada.

As misturas e as moldagens dos corpos de prova foram realizadas com a aplicação do método prescrito na NBR 5752 (ABNT, 2007), com adaptações.

Foram produzidas 8 misturas distintas de solo-cimento sendo uma mistura referência, contendo cimento Portland, solo e água, e misturas com adição de 3% de nanossílica coloidal, e/ou metacaulim, variando-se os teores do metacaulim em 5%, 10% e 15%.

Após a cura os corpos de prova foram submetidos ao ensaio de compressão conforme a NBR 5739 (ABNT, 2007). Para a determinação da resistência à compressão das misturas foi calculada a média aritmética dos resultados de resistência dos 6 corpos de prova e ignorados até dois valores a fim de cumprir o requisito de desvio relativo máximo de 6%. Com a obtenção das médias de resistência à compressão foi determinado o índice de desempenho das misturas pela Equação 1:

$$ID = \frac{f_B}{f_A} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

ID = índice de desempenho;

f<sub>B</sub> = resistência média dos corpos de prova moldados com a mistura B (solo-cimento, nanossílica e/ou metacaulim);

f<sub>A</sub> = resistência média dos corpos de prova moldados com a mistura A (solo-cimento).

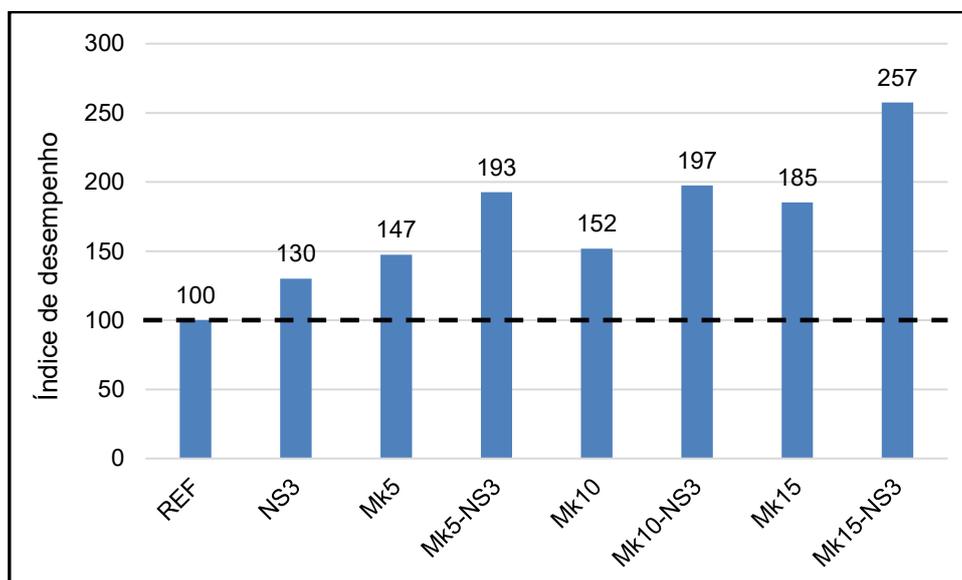
## RESULTADOS

Os resultados de resistência à compressão e índice de desempenho aos 28 dias das misturas de solo-cimento podem ser observados na Tabela 1. A Figura 1 apresenta um gráfico com o índice de desempenho das misturas.

**Tabela 1** – Resultados de índice de desempenho e resistência à compressão das misturas de solo-cimento aos 28 dias.

Fonte: Autor

Misturas	Resistência à compressão média (MPa)	Índice de desempenho
REF	2,70	100
NS3	3,51	130
Mk5	3,98	147
Mk5-NS3	5,20	193
Mk10	4,10	152
Mk10-NS3	5,33	197
Mk15	5,00	185
Mk15-NS3	6,95	257



**Figura 1** – Resultados de índice de desempenho das misturas de solo-cimento.

Fonte: Autor

## DISCUSSÃO

- As misturas com adição de metacaulim apresentaram resistência à compressão e índice de desempenho maiores que a mistura Referência.
- Ao aumentar o teor de metacaulim observou-se o aumento do índice de desempenho, porém as misturas Mk5 e Mk10 não apresentam diferenças significativas de resistência à compressão entre si de acordo com o teste Duncan.
- A mistura com 3% de nanossílica coloidal também apresenta resistência à compressão e índice de desempenho maiores que a mistura Referência, sendo que as misturas ternárias, contendo metacaulim e nanossílica, apresentaram resistência à

compressão e índice de desempenho maiores que as misturas binárias, o que demonstra um efeito sinérgico proporcionado por estes materiais.

- Destaca-se a mistura Mk15-NS3 com os maiores valores de resistência à compressão, bem como índice de desempenho, apresentando um valor de resistência maior que o dobro em relação à resistência da mistura Referência.

## CONCLUSÕES

A nanossílica, utilizada individualmente e em conjunto com o metacaulim, exerceram influências relevantes na resistência à compressão das misturas, demonstrando grande potencialidade para a utilização destes materiais em alvenarias de tijolos prensados ou painéis de paredes monolíticas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Evangélica de Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Akzo Nobel LTDA e a Metacaulim do Brasil.

## REFERÊNCIAS

ANDRAE, D. S.; RÊGO, J. H. S.; MORAIS, P. C.; ROJAS, M. F., **Chemical and Mechanical Characterization of Ternary Cement Pastes Containing Metakaolin and Nanosilica**, Construction and Building Materials, V. 159, 2018, pp. 18-26.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6457: **Amostras de solo - preparação para ensaios de compactação e ensaios de caracterização – método de ensaio**. Rio de Janeiro, 1986.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 6508: **Grãos de solos que passam na peneira de 4,8 mm - determinação da massa específica – método de ensaio**. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 7181: **Solo - Análise granulométrica - método de ensaio**. Rio de Janeiro, 1988.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 6459: **Solo - Determinação do limite de liquidez – método de ensaio**. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 7180: **Solo - Determinação do limite de plasticidade - método de ensaio**. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 5752: **Materiais pozolânicos - Determinação do índice de desempenho com cimento Portland aos 28 dias**. Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 5739: **Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos de concreto**. Rio de Janeiro, 2007.

## Diversidade da brioflora de um fragmento de Mata de Galeria da Reserva Ecológica - UEG

**Giovanna de Oliveira**, Bióloga, UEG, [oliveira.giovanna.2605@gmail.com](mailto:oliveira.giovanna.2605@gmail.com)  
**Ana Gabriela Alves Ramos Diniz**, Bióloga, UEG, [anagdinizz@gmail.com](mailto:anagdinizz@gmail.com)  
**Luiz Felipe Almeida**, graduando em Ciências Biológicas, UEG, [lfas466@gmail.com](mailto:lfas466@gmail.com)  
**Gabriel Alves de Moraes**, Biólogo, UEG, [gabriel.alvesdemoraes@outlook.com.br](mailto:gabriel.alvesdemoraes@outlook.com.br)  
**Lucas Matheus Rodrigues Pereira**, Biólogo, UEG, [lucasrodriguespereira23@gmail.com](mailto:lucasrodriguespereira23@gmail.com)  
**Juliana Simião Ferreira**, doutora em Ecologia e Evolução, UEG, [juliana.ferreira@ueg](mailto:juliana.ferreira@ueg)

As briófitas, representativas do grupo ancestral de plantas, abrangem três filos e desempenham funções ecológicas essenciais, servindo como indicadores biológicos sensíveis a intervenções antrópicas. A urbanização e a fragmentação florestal, decorrentes da expansão urbana, constituem ameaças significativas para esses organismos e os ecossistemas em que habitam. Este estudo objetiva descrever a diversidade da brioflora em um trecho de mata de galeria na Reserva Ecológica do Cerrado, situada na Universidade Estadual de Goiás. Os resultados indicaram a presença de 9 espécies e 7 famílias de musgos nas áreas estudadas, com destaque para a família Sematophyllaceae em termos de riqueza de espécies e frequência de ocorrência. Este estudo contribuiu para o mapeamento da diversidade de briófitas em uma reserva ecológica de Cerrado, enfatizando a importância de considerar esses organismos em estudos de ecologia, especialmente em regiões sujeitas à interferência humana.

**Palavras-chave:** fragmentação de habitat. briófitas. indicadores biológicos.

### Introdução

As briófitas, representando a linhagem monofilética mais ancestral das plantas, são o segundo maior grupo de plantas terrestres, englobando três filos: Anthocerotophyta, Marchantiophyta e Bryophyta (Pavin, 2001; Vanderpoorten, Goffinet, 2009). Esses organismos apresentam grande diversidade e riqueza de espécies com uma distribuição abrangente (Gradstein et al., 2001). Caracterizam-se por seu pequeno porte, ausência de tecidos vasculares e de estruturas florais, frutíferas e sementes (Curtis, 1977).

As briófitas desempenham papel crucial na sucessão ecológica e na contenção de água, evidenciando-se como elementos bioindicadores sensíveis a alterações o que as caracteriza como um grupo de grande importância ecológica (Rebelo et al., 1995; Câmara et al., 2003). Suas características pioneiras não apenas influenciam a colonização de outros vegetais, mas também asseguram sua relevância como fitoindicadores, evidenciando mudanças na qualidade do ar (Vanderpoorten, Goffinet, 2009; Zartman, 2007; Lisboa, Ilkiu-Borges, 2001).

A expansão das atividades humanas e a conversão de áreas de vegetação natural em zonas de desenvolvimento agropecuário associado ao aumento de incêndios não naturais representam os principais fatores de redução da cobertura florestal (Rocha, 2012). Este processo resulta na fragmentação das florestas, no qual um habitat contínuo é dividido em fragmentos isolados (Forman, 1995). Isto implica na formação de zonas de transição entre a área florestal e os ambientes adjacentes alterados no chamado de efeito de borda (Murcia, 1995; Laurance, 1991). O efeito de borda é associado a mudanças nas condições microclimáticas, como aumento da temperatura e variação na umidade do ar, impactando a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas, podendo levar à perda de biodiversidade (Oliveira, 2007).

Nesse contexto, o estudo tem como objetivo quantificar a diversidade da brioflora de um fragmento da mata galeria da Reserva Ecológica no Campus Anápolis da Universidade Estadual de Goiás, assim como verificar como as espécies se distribuem sob o efeito de borda.

### Metodologia

O estudo foi realizado na Reserva Ecológica do Cerrado (REC), situada no Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis-GO. As amostragens da brioflora foram realizadas em duas áreas de um fragmento de Mata de Galeria adjacente ao córrego Barreiro (Figura1). A área 1 na margem direita do córrego e a área 2 na margem esquerda.

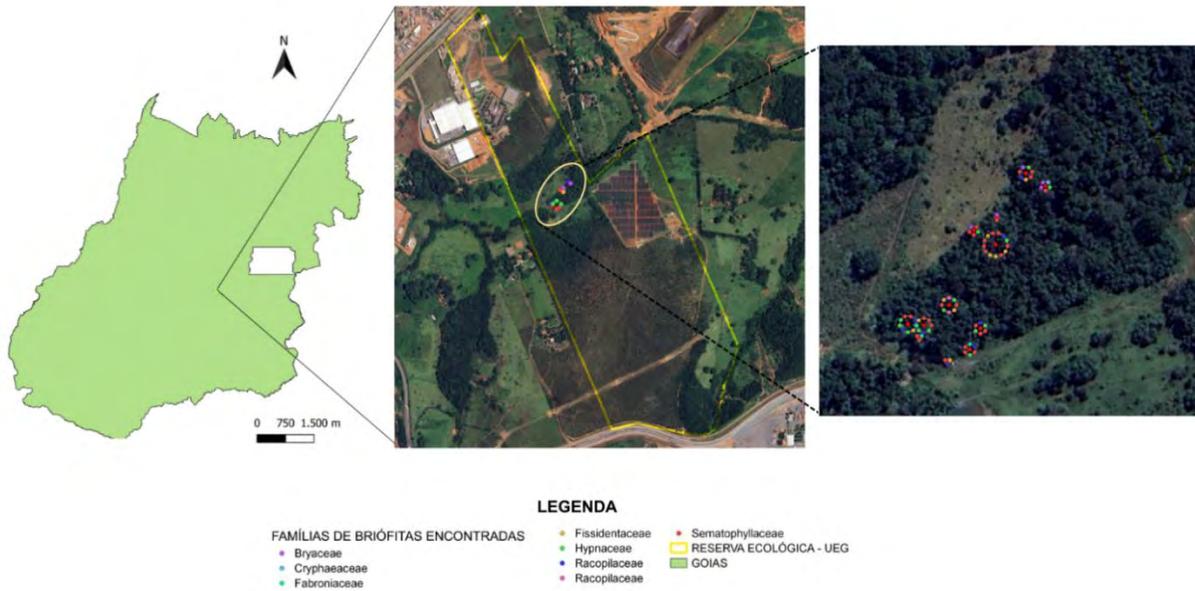


Figura 1. Mapa dos pontos de coleta no fragmento de mata de galeria da Reserva Ecológica – UEG.

O método de parcelas foi empregado em áreas fixas, envolvendo a seleção de diferentes parcelas de amostragem em várias localidades dentro da mesma área de estudo. Foram demarcadas previamente 12 parcelas com área amostral de 1x1m em cada margem do córrego. Em cada margem foram definidas três parcelas próximas do centro do fragmento e três próximas da borda. A coleta das briófitas foi realizada utilizando um canivete para remover as plantas aderidas ao substrato ou aos troncos das árvores. As amostras foram identificadas até o nível de espécies por meio de chaves de identificação. Os dados coletados foram registrados em planilhas e processados utilizando o programa R. A diversidade da brioflora em ambas as áreas foi avaliada utilizando índices específicos. Além disso, realizou-se uma análise de similaridade entre as áreas, buscando identificar quais parcelas compartilham o maior número de espécies de briófitas.

## Resultados

A comunidade de briófitas encontrada no fragmento de mata galeria da Reserva Ecológica da UEG em 2023 foi composta nove espécies e sete famílias de briófitas (Tabela 1). A família mais proeminente foi a Sematophyllaceae, com destaque tanto em termos de riqueza de espécies (3 spp.) quanto em número de ocorrências (60). Em contrapartida, a família com menor número de indivíduos foi a Cryphaeaceae (3). As espécies mais comuns foram *Sematophyllum subpinnatum* (30), *Chryso-hypnum diminutivum* (26) e *Sematophyllum subsimplex* (25).

Tabela 1. Relação espécies e famílias de Briófitas amostradas em fragmento de mata galeria da Reserva Ecológica da UEG.

Família	Espécies
Bryaceae	<i>Rhodobryum roseum</i>
Cryphaeaceae	<i>Schoenobryum concavifolium</i>
Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>
Sematophyllaceae	<i>Pterogonidium pulchellum</i> <i>Sematophyllum subsimplex</i> <i>Sematophyllum subpinnatum</i>
Racopilaceae	<i>Racopilum tomentosum</i>
Fissidentaceae	<i>Fissidens prionodes</i>
Fabroniaceae	<i>Fabronia ciliares var. polycarpa</i>

A análise da riqueza de espécies por parcela permitiu verificar a diversidade em diferentes tipos de fragmentação, especificamente observando fragmentos de borda (B) e centro (C). As parcelas situadas no centro dos fragmentos apresentaram uma maior riqueza de espécies, em comparação com as parcelas da borda. Entre as parcelas coletadas, a mais destacada foi a parcela localizada no centro da Área 2, onde a espécie mais frequente foi *Chryso-hypnum diminutivum*.

A parcela com maior diversidade foi a parcela 2 localizada na região central da área 2 ( $H' = 0,950$ ;  $D = 0,560$ ;  $J = 0,865$ ), seguida pelas parcelas 3 e 1, ambas localizadas no centro da área 2. A parcela de menor diversidade foi a parcela 2, na região da borda da área 1 ( $H' = 0,121$ ;  $D = 0,656$ ;  $J = 0,875$ ).

O dendrograma de similaridade das parcelas revelou que as parcelas 2 da borda e 5 do centro da Área 2 foram as mais semelhantes entre si. A elaboração do dendrograma possibilita avaliar o grau de similaridade da composição de espécies nas parcelas por meio das linhas que as conectam, indicando os níveis de similaridade que agrupam pares de espécies. De modo geral, não foi observado um padrão de similaridade de espécies na região de borda ou centro. O fato de que a parcela da borda é semelhante à parcela do centro sugere que a composição de espécies nessas áreas pode não estar sendo fortemente afetada pelo efeito de borda (Figura 2).

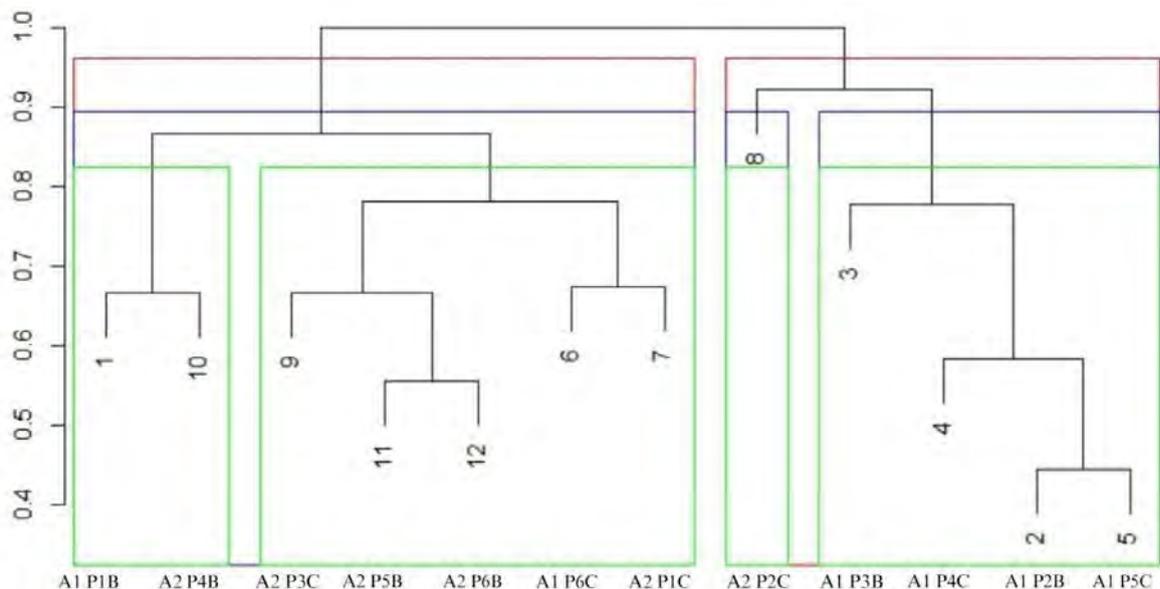


Figura 2. Similaridade das comunidades de briófitas entre as parcelas de Centro e Borda do Fragmento da Reserva Ecológica da UEG.

## Discussão

Ambientes de borda normalmente diferem dos ambientes centrais em fragmentos florestais devido à maior exposição solar, variações microclimáticas extremas e estresse biótico (Laurence *et al.*, 2002). Assim, a diversidade de espécies pode ser menor nessas áreas para espécies mais especializadas e maior para espécies generalistas. Em nosso trabalho, a espécie *Schoenobryum concavifolium* apresentou menor número de ocorrências, todas no centro do fragmento, o que pode indicar se tratar de uma espécie com nicho mais restrito. Segundo Gradstein *et al.* (2001), a família Sematophyllaceae é uma das mais representativas de musgos em florestas tropicais, devido ao seu elevado número de ocorrências. Isto pode indicar que a família, representada no estudo pelas espécies, *Pterogonidium pulchellum*, *Sematophyllum subsimplex* e *Sematophyllum subpinnatum* têm características de nicho mais abrangentes, podendo ser classificadas como mais generalistas.

Embora os resultados do estudo sugiram que a composição de espécies seja similar nas áreas de centro e borda do fragmento não foi fortemente afetada pelo efeito de borda, é importante reconhecer que a análise da diversidade pode não ser suficiente para observar as consequências do efeito de borda sob a distribuição das briófitas. Portanto, outras análises devem ser feitas a fim de se ter uma compreensão mais abrangente.

## Conclusões

O presente projeto proporcionou uma análise da diversidade da brioflora em um fragmento da Mata de Galeria na Reserva Ecológica do Cerrado, buscando compreender o impacto da fragmentação do habitat como resultado da atividade humana na distribuição das briófitas. Foi possível mapear a diversidade das briófitas, destacando a importância de considerá-las em estudos ecológicos, especialmente em áreas sujeitas à intervenção humana. Contudo, podemos concluir que a análise da composição de espécies nas áreas de borda não foi suficiente para observar completamente os efeitos da fragmentação sobre esses organismos, pois não foi possível identificar uma diferença significativa na composição de espécies.

## Referências

CÂMARA, Paulo Eduardo et al. Musgos urbanos do Recanto das Emas, Distrito Federal, Brasil. **Acta botânica brasileira**, v. 17, p. 507-513, 2003.

CURTIS, Helena; SCHNEK, Adriana. **Curtis. biologia**. Ed. Médica Panamericana, 1977.

FORMAN, Richard T. Land mosaics: the ecology of landscapes & regions//Review. **Environments**, v. 24, n. 2, p. 65, 1996.

GRADSTEIN, S. Robert et al. Guide to the bryophytes of tropical America. **Memoirs-New York Botanical Garden**, 2001.

LAURANCE, William F. Edge effects in tropical forest fragments: application of a model for the design of nature reserves. **Biological conservation**, v. 57, n. 2, p. 205-219, 1991.

LISBOA, R. C. L.; BORGES, A. L. I. Bryophytes of São Luís do Tapajós, municipality of Itaituba, with new additions for the state of Pará. 2001.

MURCIA, Carolina. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in ecology & evolution**, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.

OLIVEIRA, Rosa do Pará Marques et al. **Efeitos da fragmentação e perda de habitat sobre a brioflora epífita de sub-bosque de Floresta Atlântica: estudo de caso na Estação Ecológica Murici, Alagoas, Brasil**. 2007. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

PAVIN, Maria Elisa et al. Briófitas: diversidade e importância. 2001

REBELO, C. F.; STRUFFALDI-DE-VUONO, Y.; DOMINGOS, M. Estudo ecológico de comunidades de briófitas epífitas na Reserva Biológica de Paranapiacaba, SP, em trechos de floresta sujeitos à influência da poluição aérea. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 18, p. 1-15, 1995.

ROCHA, Joana Carolina Silva. Dinâmica de ocupação no bioma cerrado: caracterização dos desmatamentos e análise das frentes de expansão. 2012

VANDERPOORTEN, Alain; GOFFINET, Bernard. **Introduction to bryophytes**. Cambridge University Press, 2009.

ZARTMAN, Charles Eugene; IILKIU-BORGES, Ana. **Guia para briófitas epífilas da Amazônia Central**. Editora INPA, 2007.

## OPUIQ e PUIQ na Produção de Xampu Clareador com Extrato de Cascas de Cebola

**Franciele de Sousa Fernandes Cunha**, graduanda em *Química Industrial*, UEG/CET/CEPEC, francielefernandes395@gmail.com

**Laiza dos Santos Pereira**, graduanda em *Química Industrial*, UEG/CET/CEPEC, pereira.laiza34@gmail.com

**Gabriel Victor de Castro**, graduando em *Química Industrial*, UEG/CET/CEPEC, gvictor191@gmail.com

**Lais Simões de Moura Aires**, mestre, UEG/CET/CEPEC, lais.simoes.moura@gmail.com

**Jonas Alves Vieira**, doutor, UEG/CET/CEPEC, jonas@ueg.br

**Orlene Silva da Costa**, doutora, UEG/CET/CEPEC, orlene.costa@ueg.br

**Resumo:** o reconhecimento das operações e processos unitários da indústria química é inerente à formação do Químico Industrial, que possibilita a escolha dos equipamentos empregados nas transformações físicas e química das matérias-primas processadas, além de auxiliar na identificação dos parâmetros de controle das operações e dos processos, a fim de controlar as reações químicas. Este trabalho visou identificar as operações e processos unitários da indústria química, OPUIQ e PUIQ, respectivamente, na fabricação de um xampu-protótipo clareador com extrato de cascas de cebola em escala de bancada. A extração do pigmento das cascas de cebola foi feita por solução aquosa sob aquecimento. As etapas de transformações da matéria-prima foram apresentadas em um fluxograma de processo, tendo sido identificadas 13 OPUIQ.

**Palavras-chave:** resíduos; pigmento; cosméticos.

### INTRODUÇÃO

Uma linha de produção industrial é constituída de equipamentos e instrumentos de controle utilizados nas transformações físicas ou químicas da matéria-prima para obtenção do produto final. As transformações físicas são denominadas de Operações Unitárias da Indústria Química – OPUIQ - e as transformações químicas de Processos Unitários da Indústria Química – PUIQ (Lima, 1978).

A Lei Mater dos Químicos, Lei 2800, de 1956, estabelece em seu Art. 2º, os exercícios privativos do químico quanto às transformações físicas e químicas da matéria-prima na “produção e fabricação de produtos obtidos por meio de reações químicas controladas ou operações unitárias” (Brasil, 1956).

A Resolução Normativa nº 36 de 1974, emitida pelo Conselho Federal de Química, em seu Art. 1º, dá as seguintes atribuições profissionais do Químico Industrial referentes às OPUIQ e PUIQ na fabricação do produto final e tratamento de resíduos:

10. condução e controle de operações e processos industriais, ...;
11. pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais;
12. estudo, elaboração e execução de projetos de processamento;
13. estudo de viabilidade técnica e ... econômica de equipamentos e instalações industriais no âmbito das ...atribuições relacionadas com a atividade de químico; ... (CFQ, 1974).

O reconhecimento das OPUIQ e PUIQ é empregado para selecionar os equipamentos necessários às transformações físicas e químicas na linha de produção, bem como na determinação dos parâmetros de monitoramento operacional e controle das reações químicas (Ribeiro, Costa, Aires, 2023).

As antocianinas contidas nas cascas de cebola, comumente descartadas no lixo, podem ser aplicadas nas indústrias têxtil e cosmética, oferecendo uma opção de corante natural e atóxico. Essa alternativa de reaproveitamento valoriza esse resíduo e contribui para a sustentabilidade e economia circular (Oliveira, 2018). Este trabalho visou identificar as OPUIQ e PUIQ na fabricação de um xampu clareador com extrato de cascas de cebola, em escala de bancada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Um protótipo de xampu clareador capilar contendo extrato de cascas de cebola (*Allium cepa*) foi fabricado em escala de bancada. Inicialmente, foi realizada a extração aquosa a frio do pigmento das cascas de cebola e em seguida procedeu-se a fabricação do xampu clareador, adaptando-se a metodologia descrita por Barreto (2010).

As cebolas foram adquiridas em um supermercado local, na cidade de Anápolis, sendo descascadas manualmente. Suas cascas secas foram armazenadas em sacos plásticos de polietileno e ao abrigo da luz para posterior extração do pigmento.

A extração do pigmento das cascas da cebola foi realizada de acordo com as seguintes etapas: a) pesagem de 25,6 g das cascas íntegras – em balança analítica,; b) trituração das cascas – realizada em mixer da marca Mallory, modelo *Robot 300*, de potência 200 W; c) pesagem das cascas trituradas – em balança analítica, de 25,500 g de cascas trituradas; d) hidratação – as cascas trituradas foram colocadas em um béquer de 400mL, onde adicionou-se 300 mL água destilada; e) aquecimento – o béquer, contendo as cascas de cebola e água, foi posto em uma chapa aquecedora com agitação constante utilizando um bastão de vidro, até atingir a temperatura de 40 °C, durante 8 minutos; f) resfriamento – a mistura de casca e extrato foi arrefecida até a temperatura ambiente; g) filtração – a suspensão de casca e extrato foi filtrada por meio de filtração simples com funil e papel qualitativo de filtro, obtendo-se cerca de 300 mL de extrato de casca de cebola.

O xampu clareador capilar foi fabricado de acordo com a formulação demonstrada no Quadro 1, sendo realizada a mistura de uma base neutra de xampu com o extrato de cascas de cebola na proporção de 1:5, como recomendado no rótulo da embalagem. A base neutra foi adquirida em uma loja comercial de produtos cosméticos. Assim, foram misturados 50 mL de extrato aquoso de cascas de cebola e 10 mL de base neutra de xampu. Por fim, o xampu clareador foi envasado em garrafa de plástica devidamente higienizada, rotulado e armazenado para futura análises sensoriais e físico-químicas.

Quadro 1 – Formulação do xampu clareador capilar de extrato de cascas de cebola.

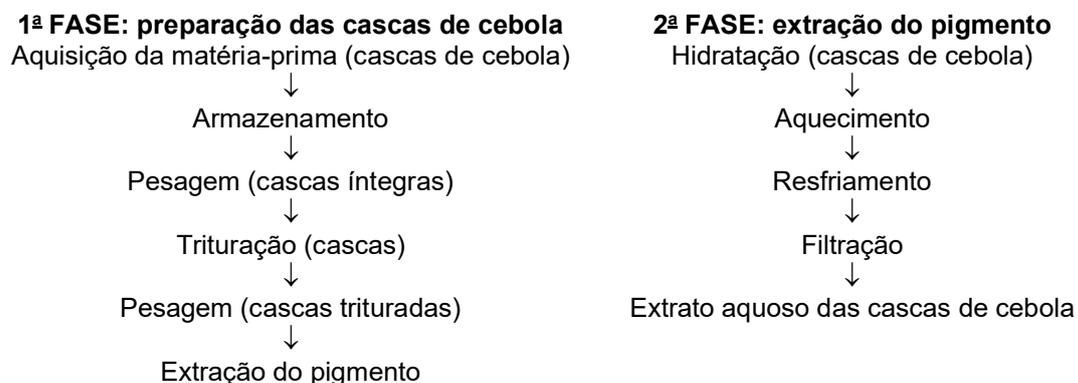
Matéria prima	Função cosmética	Quantidade (%)
Base neutra de xampu	Tensoativo capilar	16,67
Extrato aquoso de cascas de cebola	Pigmento clareador	83,33

Fonte: autoria própria.

## RESULTADOS

A Figura 1 apresenta os fluxogramas das fases de fabricação do xampu clareador em escala de bancada, onde foram reconhecidas as seguintes fases: 1) preparação das cascas de cebola; 2) extração do pigmento clareador e 3) preparação da emulsão tensoativa.

Figura 1 – Fluxograma de fabricação do xampu clareador.



### 3ª FASE: preparação da emulsão tensoativa

Mistura / agitação / homogeneização  
(emulsão tensoativa)

↓  
Envase

↓  
Rotulagem

↓  
Armazenamento  
Fonte: autoria própria.

## DISCUSSÃO

Na conversão das matérias-primas (cascas de cebola e base neutra de xampu) para produção da uma primeira formulação de xampu clareador, foram identificadas apenas as transformações de natureza física. Reconhece-se que as operações unitárias de trituração e aquecimento requerem maior controle. Na etapa de trituração, tanto a potência do equipamento (mixer), bem como sua configuração estrutural interferem no tamanho das partículas reduzidas e no seu espalhamento dentro do volume de controle e tempo de operação. Por sua vez, a OPUIQ de aquecimento o necessita do monitoramento do binômio temperatura e tempo, a fim de não degradar o pigmento contido no extrato de cascas da cebola.

## CONCLUSÕES

Um primeiro protótipo de xampu clareador capilar foi produzido por meio de uma metodologia de fácil execução, apresentando uma coloração marrom acobreada, sem o odor característico da cebola. Foram identificadas 13 OPUIQ, útil ferramenta na escolha dos corretos equipamentos a serem utilizados na produção, assim como na seleção dos principais parâmetros de controle operacional.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa e Educação Científica (CEPEC) e à Coordenação do curso de Química Industrial do CET/UEG.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei n. 2800**. Brasília, DF: Planalto, Casa Civil, 1956. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l2800.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l2800.htm). Acesso em: 05 abr. 2024.

CFQ - Conselho Federal de Química. **Resolução Normativa n. 36/1974**. Dá atribuições aos profissionais da Química e estabelece critérios para concessão das mesmas, em substituição à Resolução Normativa n. 26, de 08 de abril de 1970. Brasília, DF: CFQ, 1974. Disponível em: <https://cfq.org.br/resolucoes-normativas/>. Acesso em: 05 abr. 2024.

LIMA, Léo da Rocha. Elementos básicos de Engenharia Química. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.

OLIVEIRA, Mônica Cristina Bácoli Teixeira de. Aplicação dos corantes naturais urucum e casca de cebola no tingimento de tecidos: ensaios de solidez à lavagem e à fricção. 44 f. Monografia (Tecnologia em Produção Têxtil), Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Americana, 2018.

RIBEIRO, Beatriz Ferreira; COSTA, Orlene Silva da; AIRES, Laís Simões de Moura. Identificação das operações e processos unitários industriais na fabricação de sabonete pastoso corporal de azeite de oliva. In: ENCONTRO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 9. 2023, Anápolis. **Resumos [...]**. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2023.

## De bairro-jardim à centralidade urbana: análise da paisagem urbana do Setor Sul

**Lucas Rodrigues da Silva**, Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, lucasrodriguesrto@gmail.com

**Marcos Vinícius Abreu Melo**, Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, marcos.arqueurb.ueg@gmail.com

**Sandra Catharinne Pantaleão Resende**, Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, sandra.resende@ueg.br

**Resumo:** Esse trabalho apresenta o processo de ocupação do Setor Sul, mediante uma abordagem historiográfica em que são apresentadas reflexões da cidade como *locus* de construção da própria modernidade, tendo em vista a longa dimensão e os fenômenos que incidem na formação de Goiânia, capital de Goiás. O Setor Sul, nesse contexto, é o objeto de estudo uma vez que o consideramos como laboratório das experiências urbanísticas pautadas pelo ideário moderno e, entre elas, destaca-se a concepção de bairros e cidades-jardins. Para tanto, desenvolvem-se análises acerca da paisagem urbana deste bairro a fim de caracterizar as alterações morfológicas ao longo do tempo, ao compreender seu papel como vetor de crescimento contínuo ao núcleo pioneiro bem como as alterações do traçado urbano comparando os arquivos de urbanismo que indicam a inserção de equipamentos urbanos e a supressão de áreas verdes. Além disso, considera-se a proposta de urbanização dos anos 1970 com financiamento federal para que fosse possível identificar a relação entre o ideário moderno, o sistema de áreas verdes e os equipamentos urbanos que distinguem o Setor Sul dos demais bairros propostos na Planta de Urbanização de Goiânia, de 1947. O trabalho, com isso, permite discutir a circulação de ideias da urbanística moderna em Goiânia e como o bairro possui relevância urbano-paisagística, sendo, inclusive, uma “exceção” às propostas de adensamento urbano do atual Plano Diretor de Goiânia.

**Palavras-chave:** intervenções urbanas; cidades globais; práticas arquitetônicas; preexistências; projeto urbano.

### INTRODUÇÃO

A criação de Goiânia expressa a circulação de ideias e se concretizou pela contribuição de diversos profissionais. Atílio Correa Lima esteve à frente do projeto da nova capital entre 1933-35, em que se destaca influências da urbanística acadêmica francesa, e, posteriormente, a consultoria de Armando de Godoy na concepção do Setor Sul, quando a firma Coimbra Bueno assumiu a coordenação dos projetos. Além disso, em 1934, Jerônimo Coimbra Bueno foi nomeado para dirigir a Superintendência Geral de Obras, órgão do Estado responsável pela construção da nova capital, tendo uma atuação dupla. Essas mudanças levaram ao controle do Estado na ocupação do Setor Sul, tido como um bairro suburbano e “estoque de terras”, ocasionando uma descaracterização da proposta original. Dinâmica acentuada pela ocupação de áreas entre Campinas e Goiânia, notadamente o Setor Oeste – recebido em doação pelos “construtores de Goiânia”. Essas alterações permitem avaliar como ocorreu a circulação do ideário moderno e sua incorporação ao projeto de Goiânia, especialmente ao revisitar as fontes documentais e observar as alterações propostas ao Setor Sul. Não obstante, ressalta-se que Goiânia é parte de um processo histórico de urbanização e desenvolvimento nacional, uma cidade nova (Trevisan, 2020), motivada pelo desejo de um fundador cujo objetivo era promover o desenvolvimento econômico numa perspectiva teleológica como esboçado por Armando Augusto de Godoy em seus escritos (Outtes, 2019).

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A pesquisa desenvolve a análise do processo inicial de urbanização de Goiânia, mediante a confrontação entre o projeto e a ocupação do território, revelando a circulação de ideias e a atuação de diversos profissionais, visando apontar uma periodização de sua história urbana. Isso implica em observar a longa duração da cidade e sua estruturação urbana a partir dos bairros, além das mudanças de ordenamento territorial nas décadas seguintes.

A pesquisa buscou compreender as dinâmicas urbanas ao longo do tempo, adotando a análise urbana (Panerai, 2006) para sistematização das fontes documentais primárias, identificando os elementos reguladores e os tipos de tecido do bairro, além de observar as contingências históricas que estimularam modificações e os fenômenos que definiram a própria forma urbana do Setor Sul. A partir das fontes primárias da concepção de Goiânia e da proposta de bairro jardim para o Setor Sul, a abordagem da pesquisa é quali-quantitativa, uma vez que é elaborada a sistematização dos dados e a análise crítica para compreensão do ideário moderno presente na concepção de Goiânia e suas mutações.

Em seguida, foram indicados os principais momentos de modificações do Setor Sul e rebatimento na dinâmica de ocupação da cidade. A elaboração dos mapas sistematiza as fontes documentais, as legislações urbanísticas, utilizando de recursos de Sistema de Informação Geográfica (SIG) e a base cartográfica do Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia - MUBDG v.25. Pode-se caracterizar as duas primeiras periodizações preliminarmente definidas e as especificidades do Setor Sul. Acrescentam-se, ao referencial teórico, termos como espaço intraurbano (Villaça, 2001) e paisagem urbana (Santos, 2008), tendo em vista identificar o papel do Setor Sul para a concretização do desejo de modernidade e mutações no DNA de Goiânia, caracterizando seu período inicial, isto é, o processo de ocupação e formação de sua estrutura urbana e a circulação de ideias.

Tem-se o desenvolvimento do inventário urbano do Setor Sul, considerando a dinâmica de ocupação do território e a experiência da urbanística moderna em Goiânia associados à dinâmica urbana e aos processos econômicos-fundiários, socioespaciais e político-institucionais (Marx, 1999).

## **RESULTADOS**

Como parte do inventário urbano do Setor Sul foram identificados, em um primeiro momento, as alterações pela comparação entre a proposta de Atílio Correa Lima e a “planta oficial do bairro”, atribuída a Armando Augusto de Godoy e imagens do acervo Coimbra Bueno em que foram observadas propostas distintas no quadrante nordeste (figura 1). Toma-se como referencial dos atributos de análise histórico-morfológica, as proposições de Panerai (2006) quanto aos elementos reguladores e aos tipos de tecido presentes no Setor Sul, conforme documentos do acervo Coimbra Bueno e da prefeitura, permitindo mapear a ocupação do bairro por décadas (figura 2).

Figura 1: Comparação entre as concepções de Atílio Correa Lima (1933) e alterações atribuídas a Armando Augusto de Godoy (1938) no Setor Sul



Fonte: Zárate e Pantaleão, 2014.

Figura 2: Ocupação dos lotes por décadas 1960-2020.



Fonte: elaborado pelos autores, 2023.

Frente aos documentos e dados levantados, foram identificados elementos de estruturação urbana, tais como: espaços livres de uso público (praças, parques, sistema viário, entre outros), configuração das quadras, ocupação e tamanho dos lotes, massas construídas e camadas históricas, além de observar quesitos de uso do solo e concentração de atividades em determinados espaços e estilos arquitetônicos visando caracterizar o bairro.

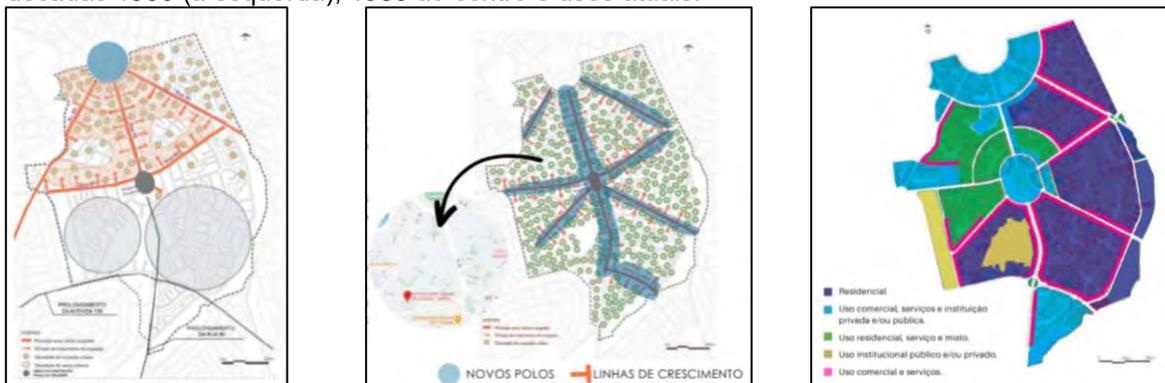
## DISCUSSÃO

A análise do Setor Sul aponta a circulação do ideário modernista e seu rebatimento em Goiânia, além das dinâmicas e das práticas urbanas que levaram à modificação da proposta inicial. A partir dessa análise, foi possível comparar a documentação de diferentes acervos e identificar regiões morfológicas e caracterização da paisagem urbana, tendo em vista uma avaliação do grau de modificação do que foi implantado em relação ao proposto, além do impacto da expansão da cidade sobre sua paisagem. Outro aspecto refere-se à sistematização das fontes documentais com a elaboração de um inventário urbano, ainda em desenvolvimento, discutindo o papel do Setor Sul na história urbana da cidade.

Essa cartografia permite a leitura histórico-geográfica e a expansão da cidade no sentido sul e sudoeste, identificando o cotejamento das ideias urbanísticas no território goianiense, sendo apresentado os elementos gráficos a compor o inventário urbano. O intuito foi organizar as fontes primárias do bairro, atestando os atores envolvidos em sua concepção e as mudanças ocorridas em sua forma urbana ao longo dos anos, bem como a atuação do poder público em prol da efetiva manutenção de seu traçado original.

Com isso é possível, por meio do processo de ocupação e análise da forma urbana, observar a circulação do ideário moderno, ao identificar formas urbanas mais duráveis e aquelas mais instáveis, tendo em vista as discussões de Santos (2008) sobre a formação da paisagem urbana e a análise urbana a partir de Panerai (2006). Essas análises permitem observar que as áreas mais próximas ao Centro passaram por maiores transformações enquanto a parte mais a sudeste, também em função da topografia, reteve as características originais, mantendo o traçado urbano, marcado pela presença de áreas verdes.

Figura 3: Ocupação inicial do bairro e caracterização morfológica a partir dos elementos reguladores – décadas 1960 (à esquerda), 1980 ao centro e usos atuais.



Fonte: Acervo dos autores, 2023.

À medida que a caracterização morfológica do bairro foi desenvolvida, tem-se como discussão sobre seu reconhecimento como patrimônio urbano, arquitetônico e paisagístico e reflexões sobre a conservação integrada, uma vez abordadas as correlações entre planejamento urbano e políticas patrimoniais. Em complementação, as contribuições de Secchi (2009) sobre as relações temporais na leitura do fenômeno urbano foram objeto de discussão, constatando a periodização pretendida. Essa, por sua vez, revela as dinâmicas urbanas distintas, o que denota também uma heterogeneidade do tecido urbano atual, marcando distintos tempos históricos na fisionomia do bairro.

## CONCLUSÕES

A análise do Setor Sul possibilitou, em linhas gerais, apreender a ação político-institucional e econômico-fundiária na produção do espaço urbano, as dinâmicas e as práticas específicas, além de permitir a elaboração do inventário urbano, enaltecendo a circulação das ideias urbanísticas e as permanências e transformações em sua forma urbana. Ademais, a cartografia contribuiu para a leitura histórico-geográfica e a expansão da cidade no sentido sul e sudoeste, identificando o cotejamento das ideias urbanísticas no território goianiense.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e ao programa VIC da UEG.

## REFERÊNCIAS

- GOIÂNIA, Prefeitura de. **Coletânea Legislação e Regulamentos do Plano Diretor**. Goiânia: SEPLAM, 2010.
- MARX, Murillo. **Cidades no Brasil, em que termos?** São Paulo: Studio Nobel, 1999.
- OUTTES, J. As ideias e atividades de Armando de Godoy: Um darwinista social inspirado pelo movimento cidade-jardim e/ou o inimigo dos arranha-céus (1923-1943)? **Tempo Social**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 263-283, 2019. Acesso em: 31 mar. 2023.
- PANERAI, Philippe. **Análise Urbana**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.
- SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. 6 ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- TREVISAN, Ricardo. **Cidades novas**. Editora UnB: Brasília, 2020.
- VILLAÇA, Flávio. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Nobel, 2001.

## Reação de Biginelli na síntese de dihidropirimidinonas cumarínicas

Maria Luiza da Cruz Fernandes, IC- Farmácia, UEG/CET, marialuizadacf@aluno.ueg.br  
 Luciana Machado Ramos, Pesquisadora, UEG/CET, luciana.ramos@ueg.br

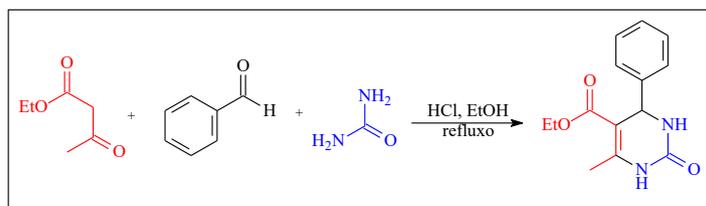
**Resumo:** É crescente o número de estudos de novos compostos candidatos a fármacos, dentre os vários compostos citados, tem-se destacado as diidropirimidinonas. Diante disso, o objetivo deste trabalho é estabelecer um protocolo sintético da reação multicomponente de Biginelli, para obtenção de nova cumarina-3,4-dihidropirimidin-2(1*H*)-ona/tiona com propriedades biológicas. Foi possível aplicar condensação de Knoevenagel levando à formação de  $\beta$ -cetoésteres cumarínicos com rendimentos satisfatórios, que foram utilizados como precursores na reação de Biginelli.

**Palavras-chave:** Reação Multicomponente, catálise, híbridos.

### INTRODUÇÃO

As diidropirimidinonas (DHPMs), também conhecidas como compostos de Biginelli, são obtidas através de uma reação multicomponente (RMC), onde em uma única etapa é realizada a ciclocondensação (Esquema 01) de um aldeído aromático, um  $\beta$ -cetoéster e ureia ou tiouréia (Ramos *et al.*, 2013).

**Esquema 01.** Estrutura geral das dihidropirimidinonas (DHPMs) e a Reação de Biginelli



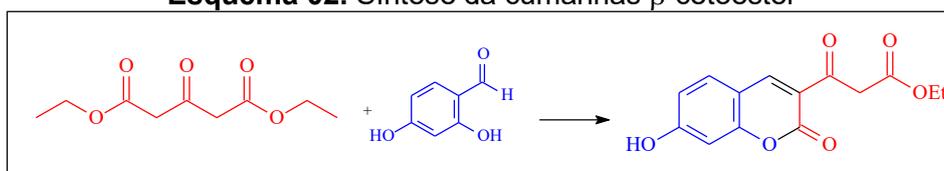
Diversas atividades biológicas são relacionadas aos núcleos de Biginelli: antituberculose, antifúngicos, antimicrobianas, antimicóticos, e anticancerígenos, entre outros, fato esse que tornam esses derivados alvo de interesse sintético (Ramos *et al.*, 2013; Vitório *et al.*, 2012).

Além das DHPM, as cumarinas também podem ser utilizadas como materiais de partida para a formação de moléculas mais complexas que também podem vir a apresentar atividades biológicas importantes (Vitório *et al.*, 2012). Neste trabalho, foi realizado um estudo da reação de Biginelli na síntese de dihidropirimidinonas cumarínicas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

**Metodologia para síntese da cumarina  $\beta$ -cetoéster:** Em um balão de fundo redondo, adicionou-se 10 mmol de dietil-1,3-acetonadicarboxilato e 10 mmol de 2,4-dihidroxibenzaldeído (Esquema 02).

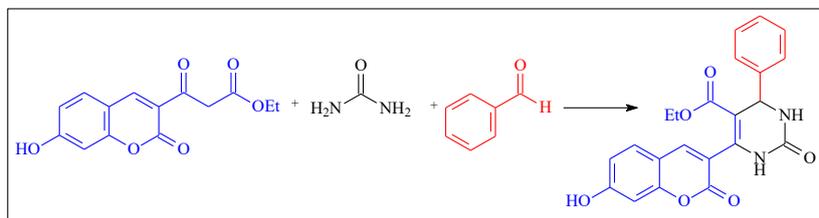
**Esquema 02.** Síntese da cumarinas  $\beta$ -cetoéster



A mistura reacional foi solubilizada em 10 mL de etanol adicionando 2,5 mmol de dietilamina como catalisador e mantendo a reação em banho de gelo por aproximadamente 46 horas. O produto foi lavado com etanol gelado, purificado e aferido o ponto de fusão.

**Reação para síntese de Biginelli usando cumarinas  $\beta$ -cetoésteres:** Em um balão de fundo redondo de 25mL, adicionou-se 0,2 mmol de 3-(7-hidroxi-2-oxo-2H-cromen-3-il)-3-oxopropanoato de etila, 0,2 mmol de ureia e 0,2 mmol de benzaldeído sob sistema de refluxo por 2 horas de reação. No sistema também foi adicionado o catalisador e 2ml de etanol como solvente, conforme demonstrado no esquema abaixo.

**Esquema 03.** Reação de Biginelli usando cumarinas  $\beta$ -cetoésteres



Para a caracterização dos produtos, foi realizado espectroscopia vibracional na região de Infravermelho (I.V) no equipamento Perkin Elmer (Spectrum Frontier), usando varredura na região de 4000 a 500  $\text{cm}^{-1}$ . A análise foi realizada usando pastilhas de KBr previamente seco. E o Ponto de fusão aferido utilizando aparelho digital MQAPF-301 Microquímica Ind. E Com. LTDA.

## RESULTADOS

Realizou-se inicialmente uma avaliação catalítica, conforme demonstrado na tabela 01:

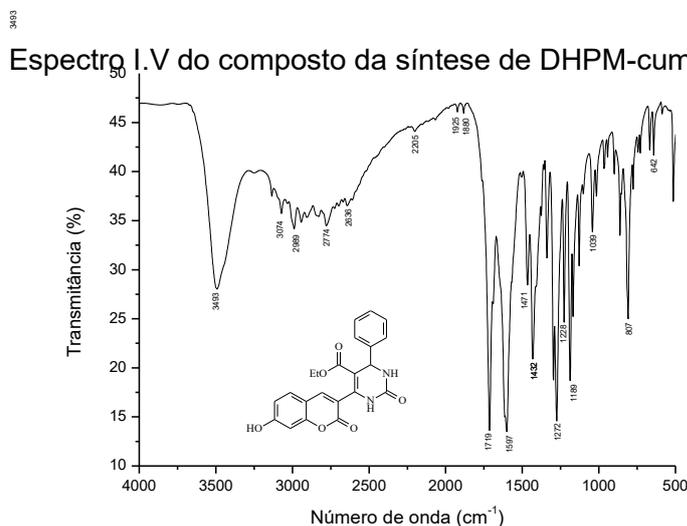
**Tabela 01.** Avaliação do catalisador na síntese de DHPM-cumarínicas

Entrada	Catalisador 20mol%	Rendimento(%)	Ponto de Fusão(°C)
1	-	29	150
2	MAI. Cl	34	148
3	MAI Fe <sub>2</sub> Cl <sub>7</sub>	-	-
4	PEI.LI	11	148
5	<i>p</i> -TSOH	35	148
6	Diácido imidazol	4	148
7	MSI	30	148

**Condições Reacionais:** 0,2 mmol de benzaldeído, 0,2 mmol de cumarina, 0,2 mmol de ureia, 80°C, 2h de reação, 3 mL de etanol.

Posteriormente, realizou-se a filtração a vácuo de cada reação com etanol gelado e após a secagem do produto mediu-se o ponto de fusão de cada precipitado obtido. O produto foi caracterizado por espectroscopia vibracional na região do IV (Figura 1).

**Figura 1.** Espectro I.V do composto da síntese de DHPM-cumarínicas (KBr).



## DISCUSSÃO

As reações foram repetidas, filtradas e lavadas com etanol gelado e após a secagem do produto mediu-se o ponto de fusão. Foi observado que usando o catalisado de MAI.Cl<sup>-</sup>, um líquido iônico atóxico e de fácil remoção do meio reacional, obtivemos rendimento parecido com o uso de ácido *p*-TSH (comercial e levemente tóxico). Considerando que para síntese mais limpa, o uso de líquidos iônicos é recomendado.

Analisando o espectro na região do infravermelho (Figura 1) é possível verificar algumas de absorção em 3493 cm<sup>-1</sup> ( $\nu$  N-H) referente a presença da amina secundária, 3074  $\nu$  C-H) cm<sup>-1</sup> ao carbono com hibridização sp<sup>3</sup>, em 2989 cm<sup>-1</sup> ( $\nu$  C-H) referente ao carbono com hibridização sp<sup>2</sup>. A banda de absorção em 1719 cm<sup>-1</sup> é referente à carbonila de estér ( $\nu$ C=O) associada a banda de C-O em 1189 cm<sup>-1</sup>. Em 1597, 1471 e 1432 cm<sup>-1</sup> as bandas de  $\nu$  C=C(ArH), em 1039 cm<sup>-1</sup> a banda de álcool ( $\nu$ C-O) com overtone nas bandas 1925 e 1880 cm<sup>-1</sup> e também a banda em 1278, 1228, 1189cm<sup>-1</sup> referente ao estiramento de  $\nu$ C-N.

## CONCLUSÕES

Foi possível obter uma cumarina  $\beta$ -cetoéster com o uso da dietilamina, uma vez que o piperidina usada na síntese de cumarinas está proibida no Brasil. Além desse protocolo, foi obtido uma dihidropirimidinona cumarínica utilizando um catalisador de líquido iônico. Esse meio catalítico mostrou-se promissor para síntese e será testado na obtenção de produtos funcionalizados que terão sua relação estrutura atividade testadas.

## AGRADECIMENTOS

CAPES, CNPq, UEG e LaQuiMeSO.

## REFERÊNCIAS

Ramos, L. M.; Guido, B. C.; Nobrega, C. C.; Corrêa, J. R.; Silva, R. G.; Oliveira, H. C. B. de; Gomes, A. F.; Gozzo, F. C.; Neto, B. A. D. The Biginelli Reaction with an Imidazolium–Tagged Recyclable Iron Catalyst: Kinetics, Mechanism, and Antitumoral Activity. *Chemistry a European Journal*, v. 19, n. 13, p.4156-4168, 2013. DOI: 10.1002/chem.201204314.

Vitório, F.; Pereira, T. M.; Castro, R. N.; Guedes, G. P.; Graebin, C. S.; Kummerle, A. E. Synthesis and mechanism of novel fluorescent coumarin-dihydropyrimidinone dyads obtained by Biginelli multicomponent reaction. *New Journal of Chemistry*, v. 1, n. 1, p. 2-11, 2012.

## Efeito da eutrofização no sincronismo populacional de duas espécies de microalgas

**Caliel Matos Furtado**, Discente do curso de Ciências Biológicas UEG/CET  
**João Carlos Nabout**, Orientador e professor do curso de Ciências Biológicas Da UEG/CET  
**Karine Borges Machado**, pós-doutoranda UEG/CET

### RESUMO

O objeto de estudo deste trabalho foi avaliar a influência da eutrofização nos padrões de sincronismo populacional de duas espécies de microalgas, *P. umbonatum* e *Syneccoccus sp1*. A metodologia incluiu a realização de um experimento em mesocosmos, onde as condições oligotróficas e eutróficas foram simuladas adicionando-se nitrato e fosfato. As variáveis limnológicas foram monitoradas regularmente, e as amostras de microalgas foram coletadas e identificadas ao longo do experimento. Os resultados indicaram que a eutrofização não teve um efeito significativo na densidade populacional de ambas as espécies de microalgas. O tempo mostrou-se como o único fator significativo, com um aumento na densidade das espécies ao longo do experimento. Além disso, a análise de permanova não revelou sincronização entre as populações ao longo do tempo. A eutrofização não influenciou o sincronismo das espécies estudadas, sugerindo que outros fatores podem estar envolvidos nesse processo. A entrada de nutrientes nos microcosmos não interferiu nos padrões de densidade das espécies, sendo relevante apenas o tempo para o aumento da densidade. Este estudo destaca a complexidade das interações ecológicas e aponta para a necessidade de considerar múltiplos fatores na compreensão dos padrões de populações de microalgas.

Palavras-chave: Eutrofização; sincronismo populacional; densidade populacional.

### Introdução

O fitoplâncton, conjunto de organismos microscópicos fotossintéticos adaptados a ambientes aquáticos, apresenta grande diversidade morfológica, ecológica e fisiológica, incluindo diversos grupos taxonômicos como cianobactérias e diatomáceas (REYNOLDS, 1984a; 2006). A eutrofização, desencadeada pelo aumento dos níveis de nitrogênio e fósforo, promove o crescimento excessivo microalgas. Isso resulta em aglomerações ou "blooms" que podem alterar significativamente a qualidade da água. A eutrofização leva à formação de florações algais densas que reduzem a transparência da água e limitam a penetração solar, afetando a fotossíntese das plantas aquáticas. Ademais, a decomposição de algas mortas consome oxigênio dissolvido, criando zonas anóxicas prejudiciais à vida aquática (SMITH, V.H. 2003; SCHINDLER, D.W.2006). Além disso, a eutrofização pode promover mudanças na dinâmica populacional, acarretando o sincronismo. Além disso, o sincronismo de populações de algas, observado durante eventos de "bloom" algais, é influenciado por fatores ambientais como temperatura e disponibilidade de nutrientes. Pesquisas indicam que tanto o fornecimento de nutrientes quanto os ciclos anuais de mudanças ambientais podem sincronizar os florescimentos de algas diatomáceas (SMITH et al., 2018; JOHNSON et al., 2019). Diante disso, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a influência da eutrofização dos corpos de água no sincronismo populacional de, pelo menos, duas espécies de microalgas.

### Materiais e Métodos

O plano de trabalho foi executado na área experimental da UEG/CET Cada mesocosmo foi representado por uma caixa de água com capacidade para 500 L. Os mesocosmos foram preenchidos com água coletada em uma lagoa oligotrófica, situada no Campus da UEG. As

espécies fitoplanctônicas foram coletadas na mesma lagoa utilizando rede de plâncton com abertura de malha de 20 $\mu$ m.

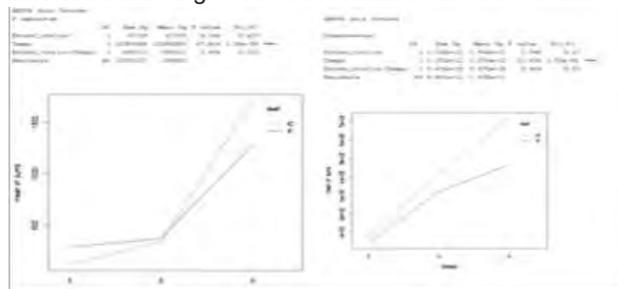
Foram utilizadas 16 caixas d' água. Aleatoriamente distribuídas em duas condições de estados tróficos. Os níveis utilizados serão: i) estado oligotrófico, no qual é caracterizado por baixa concentração de nutrientes; ii) estado eutrófico, que se caracteriza por elevada concentração de nutrientes. Para controlar essas condições de estado trófico, foi adicionado ao longo do experimento nitrato e fosfato, obtidos a partir de soluções de nitrato de sódio e fosfato de potássio em concentrações que seguiram o sugerido pela literatura científica quanto a categorização dos estados tróficos (LAMPARELLI, 2004). O tempo do experimento consistiu em uma fase de estabilização (aproximadamente 20 dias), fase de enriquecimento (tratamento eutrófico) e manutenção da condição oligotrófica (tratamento controle) que durou 30 dias.

As variáveis limnológicas foram monitoradas a cada dois dias utilizando a sonda multiparâmetro *Manta 2 Eureka*. As coletas de microalgas ocorreram a cada 3 dias durante o processo de manutenção. As amostras foram obtidas na superfície da água utilizando frascos escuros (100 mL) e fixadas com lugol acético modificado (VOLLENWEIDER, 1974). A contagem dos indivíduos foi conduzida através da técnica de sedimentação (UTHERMÖL, 1954) em microscópio invertido com aumento de 400X. A identificação foi realizada até o menor nível taxonômico possível, e a densidade expressa em indivíduos por mL (ind. mL<sup>-1</sup>). A partir da identificação das espécies, foram escolhidas duas espécies que ocorreram durante toda a série temporal. O efeito da adição de nutrientes sobre a riqueza de espécies e diversidade das espécies de algas planctônicas foi avaliado por meio da Análise de Variância com único fator (LEGENDRE; LEGENDRE, 2012) e uma análise de variância permutacional multivariada (permanova), observando se os pressupostos foram atendidos. As análises foram realizadas no programa R utilizando o pacote Vegan.

## RESULTADOS

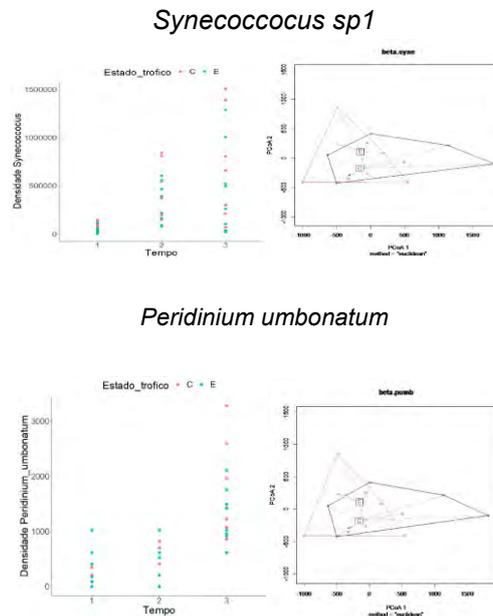
As espécies escolhidas para as análises de dados foram a *P. umbonatum* e *Syneccoccus sp1*. Para investigar a eutrofização na densidade populacional das espécies de microalgas foi realizada uma análise de variância com dois fatores. A análise de variância com dois fatores revelou que para ambas as espécies, a eutrofização não foi significativa, ou seja, a eutrofização não afetou a densidade das espécies; Somente o tempo mostrou-se significativo na densidade das espécies, isto é, com o passar do tempo houve aumento na densidade das espécies.

Figura 1:Resumo estatístico e gráfico dos resultados da ANOVA com um único fator.



Para acompanhar temporalmente o efeito da eutrofização no sincronismo de duas espécies de microalgas foi realizado uma permanova, o resultado da permanova indica que não houve sincronia para ambas as espécies, ou seja, os fatores externos não promoveram a sincronização das populações (figura 2).

Figura 2 Resultado da Permanova para cada espécie investigada no presente estudo. A figura de ponto demonstra a densidade para cada tratamento ao longo do tempo (1, 2 e 3). A figura de envelope, demonstra a variância da Permanova em cada tratamento. É possível observar semelhanças na variância entre cada tratamento.



## DISCUSSÃO

Os resultados da análise indicaram que a eutrofização não teve um efeito significativo na densidade populacional de ambas as espécies de microalgas. Isso sugere que, com base na métrica utilizada para medir a densidade, as mudanças na eutrofização não influenciaram a abundância das espécies. Possivelmente isso ocorreu pois ambas espécies toleram as condições oligotróficas e eutróficas. De fato, as espécies de *Cyanophyceae* e *Dinophyceae* são indicadoras de ambientes eutróficos, portanto, apresentam elevado crescimento populacional em ambientes eutróficos (Machado et al 2023). Entretanto, destaca-se que em termos de comunidade, os ambientes eutróficos têm apresentado composição de espécies diferente dos ambientes oligotróficos (e.g. Machado et al. 2023).

A análise de permanova, que buscou avaliar o efeito temporal da eutrofização no sincronismo das duas espécies de microalgas, revelou que não houve sincronização entre as populações ao longo do tempo. Isso sugere que fatores externos, incluindo a eutrofização, não desempenharam um papel importante em coordenar os ciclos de crescimento das duas espécies (ver Hansen et al. 2020). As variações na densidade populacional entre as espécies ao longo do tempo podem ter sido mais influenciadas por outros fatores não considerados neste estudo, ou ainda devido a fatores da dinâmica populacional das espécies estudadas. Possivelmente devido ao rápido ciclo de vida das cianobactérias e dinophyceae, as dinâmicas temporais podem oscilar rapidamente e de forma isolada, fazendo com que cada ambiente tenha uma dinâmica isolada. Embora os resultados não tenham demonstrado uma relação direta entre a eutrofização e a densidade populacional ou sincronização das espécies de microalgas, é importante considerar algumas implicações e possíveis limitações: i) Pode haver outras variáveis que não foram medidas neste estudo que poderiam influenciar a relação entre eutrofização e densidade populacional. Nutrientes específicos, variações sazonais e fatores abióticos podem desempenhar papéis importantes nessa interação; ii) Os resultados sugerem que o tempo teve um efeito significativo na densidade populacional, mas a ausência de sincronização entre as espécies pode indicar que fatores além da eutrofização podem estar contribuindo para essas variações ao longo do tempo; iii) Ecossistemas são complexos, e as

interações entre diferentes fatores podem ser intrincadas. O estudo pode ter capturado apenas parte da imagem completa, e futuras pesquisas podem explorar mais a fundo essas interações.

## CONCLUSÃO

Neste estudo verificamos de forma geral que a eutrofização não apresentou importância no sincronismo das espécies estudadas, portanto podemos descartar a eutrofização e o efeito moran como um dos fatores exógenos responsáveis pelo sincronismo de populações de grupos fitoplanctônicos; Também foi possível verificar que a entrada de nutrientes nos microcosmos não interferiram nos padrões de densidade das espécies estudadas, sendo relevante apenas o tempo para o aumento de densidade, Embora os resultados atuais não tenham demonstrado uma relação direta entre a eutrofização e os objetivos definidos, eles fornecem uma base para futuras pesquisas e destacam a complexidade das interações ecológicas. A pesquisa pode ser expandida para incluir mais variáveis, períodos de tempo e métodos de análise para obter uma compreensão mais completa dessas relações.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a CNPq e a FAPESP pelo apoio ao projeto. E a UEG pela bolsa de iniciação científica que me permitiu a realização do trabalho, e ao Mestre e doutorando Gabriel Sampaio por todo o apoio para a realização das atividades.

## REFERÊNCIAS

- LAMPARELLI, M. C. 2004. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.
- LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. 2012. **Numerical Ecology**. Elsevier Science, Amsterdam.
- MACHADO, K. B., et al. (2023). **Functional and taxonomic diversities are better early indicators of eutrophication than composition of freshwater phytoplankton**. *Hydrobiologia*, 850(6), 1393-1411.
- SCHINDLER, D. W. (2006). **Recent advances in the understanding and management of eutrophication**. *Limnology and oceanography*, 51(1\_part\_2), 356-363.
- Smith, R. T., Jones, H. J., & Johnson, S. B. (2018). **Synchronization of diatom blooms to nutrient pulses in a temperate estuary**. *Limnology and Oceanography*, 63(2), 517-532.
- SMITH, V. H. (2003). **Eutrophication of freshwater and coastal marine ecosystems: a global problem**. *Environmental science and pollution research international*, 10(2), 126 – 139.
- UTERMÖHL, H. 1958. **Zur vervollkommnung der continuousn phytoplankton-methodik**. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 9: 1-38.
- VOLLENWEIDER, R. A. 1974. **A Manual on Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Environments**. Blackwell Scientific Publications, London.

## FORMAÇÃO DE BIOFILME DE LEVEDURAS ISOLADAS DE CRIANÇAS HOSPITALIZADAS COM INFECÇÕES RESPIRATÓRIAS VIRAIS EM GOIÂNIA-GO EM 2021

**Aline Zorzetto Lopes Gonçalves Prado**, doutora, UEG/CCET, [alinezlqp@gmail.com](mailto:alinezlqp@gmail.com)  
**Amanda dos Reis Correia**, doutoranda em Ciências da Saúde, UFG/FM, [amanda\\_reis@discente.ufg.br](mailto:amanda_reis@discente.ufg.br)  
**Leonardo Silva Gomes**, graduando Farmácia, UEG/CCET, [leonardogomes1913@hotmail.com](mailto:leonardogomes1913@hotmail.com)  
**Lilian Carla Carneiro**, doutora, UFG/IPTSP, [liliancarla@ufg.br](mailto:liliancarla@ufg.br)  
**Plínio Lázaro Faleiro Naves**, doutor, UEG/CCET, [plinionaves@ueg.br](mailto:plinionaves@ueg.br)

**Resumo:** A formação de biofilmes microbianos desafia a prevenção e controle das infecções hospitalares, além de aumentar os riscos de morbidade e mortalidade. Portanto, investigamos a formação de biofilmes por 18 leveduras isoladas de amostras clínicas hospitalares. As leveduras foram identificadas por espectrometria de massas MALDI-TOF e a formação de biofilme foi examinada pelo método do cristal violeta em microplacas de poliestireno. Dentre as leveduras avaliadas, 13 (72,2%) foram identificadas como *Candida parapsilosis* e 5 (27,8%) como *Meyerozyma guilliermondii*. O perfil de formação de biofilme permitiu a classificação de oito (44,4%) leveduras formadoras fortes, cinco (27,8%) formadoras moderadas e cinco (27,8%) como fracas. O teste de Fisher não mostrou diferença significativa na distribuição entre as duas espécies ( $P = 0,2489$ ). Esses achados destacam a importância clínica das leveduras e ressaltam a necessidade de estratégias eficazes de controle de doenças relacionadas a biofilmes em ambientes hospitalares.

**Palavras-chave:** *Candida*; infecções hospitalares; isolamento; MALDI-TOF.

### INTRODUÇÃO

A ocorrência de biofilmes em ambientes hospitalares é um evento de extrema importância na saúde e apresenta um desafio considerável para a prevenção e controle de infecções hospitalares (KAVITHA, 2019). Biofilmes são estruturas microbianas complexas, compostas por comunidades de microrganismos que aderem a superfícies e se envolvem em uma matriz extracelular, proporcionando-lhes uma forte resistência a tratamentos antimicrobianos e ao sistema imunológico. Biofilmes leveduriformes podem colonizar uma variedade de dispositivos médicos, como cateteres e próteses, tornando-se uma fonte significativa de infecções hospitalares, conhecidas como infecções associadas à assistência à saúde (IAAS) (KAVITHA, 2019; CANGUI-PANCHI et al., 2022; LUCAS; SILVA, 2023). Espécies do gênero *Candida* spp. podem desencadear infecções em situações propícias, ou seja, geralmente apenas quando há comprometimento das barreiras protetoras da pele e membranas mucosas, ou quando o sistema imunológico do hospedeiro está comprometido, especialmente em pacientes hospitalizados ou em unidades de terapia intensiva. Além disso, existem fatores ligados ao micro-organismo, independentes do hospedeiro, que aumentam sua capacidade de causar doenças (CIUREA et al., 2020; MURRAY et al., 2022). Ainda que a espécie mais relacionada aos processos infecciosos seja a *C. albicans*, outras espécies também causam candidíase invasiva: *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis* e *C. krusei* pois possuem características relacionadas à capacidade de invasão, fatores de virulência e suscetibilidade aos antifúngicos (KANGABAM; NETHRAVATHY 2023). A prevalência de espécies de *Candida* não-*albicans* tem aumentado, destacando a necessidade de entender sua patobiologia para tratamento eficaz (TÓTH et al., 2019). Deste modo é importante compreender os mecanismos de formação de biofilmes por leveduras hospitalares e desenvolver estratégias eficazes para prevenir e combater essas infecções. Neste contexto, o presente estudo objetiva identificar as leveduras isoladas de pacientes hospitalizados em cinco UTI neonatais da cidade de Goiânia por espectrometria de massas MALDI-TOF e avaliar o perfil de formação de biofilme das leveduras.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram realizados no Laboratório de Bioensaios do CPPG da UEG, no período de agosto a outubro de 2023. O estudo envolveu a análise de 18 isolados da coleção de microrganismos do Laboratório de Bioensaios do CPPG/UEG e cedidos pelo Laboratório de Biotecnologia de Microrganismos da Universidade Federal de Goiás. Alíquotas congeladas foram reativadas em ágar Sabouraud Dextrose com cloranfenicol (SDAcaf), incubado a  $35 \pm 2$  °C até o crescimento visível das colônias e posteriormente, os ensaios foram realizados. Os aspectos macroscópicos das colônias foram analisadas com auxílio de lupa e microscopicamente a partir de esfregaços em lâminas corados pelo método de Gram, utilizando o Kit de Coloração de Gram (NewProv®), para fornecer informações sobre a morfologia e a estrutura das leveduras presentes nos isolados clínicos. A identificação microbiana ocorreu através da técnica de espectrometria de massa MALDI-TOF (BRUKER®) realizada em parceria com o Laboratório de Investigação em Microbiologia Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LIMM/UFRJ). A avaliação da formação de biofilmes foi realizada segundo Zayed e colaboradores (2021). Sucintamente, as leveduras foram reativadas em ágar ChromID CPS e após a incubação, colônias típicas foram dissolvidas em solução fisiológica estéril e inoculadas em caldo BHI com 2% de sacarose. Em seguida, os inóculos foram transferidos para microplacas de poliestireno de fundo chato e incubados a 35,5 °C por 48 horas. As microplacas foram processadas com a remoção do crescimento, lavagem, fixação, coloração dos poços com cristal violeta e leitura das  $DO_{600nm}$  em leitor de microplacas. Para comparação da produção de biofilme entre as diferentes espécies identificadas foi aplicado o teste de Fisher bicaudal ( $p < 0,05$ ). As análises foram realizadas considerando um nível de significância  $\alpha$  de 5%, no QuickCalcs Prisma.

## RESULTADOS

Os resultados revelaram que 13 (72,2%) isolados foram identificados como *C. parapsilosis* e cinco (27,8%) como *Meyerozyma guilliermondii*. O perfil de formação de biofilme permitiu classificar as leveduras como oito (44,4%) formadoras fortes, cinco (27,8%) formadoras moderadas e cinco (27,8%) como formadoras fracas. A distribuição de formadoras fortes e moderadas de biofilme versus formadoras fracas em cada espécie foi analisada pelo teste de Fisher bicaudal que demonstrou que não houve diferença significativa entre as duas espécies ( $P = 0,2489$ ). Os dados estão na Tabela 1.

**Tabela 1.** Informações sobre capacidade de formação de biofilme e densidade óptica dos isolados.

nº	ID	Levedura	DO <sub>600nm</sub>		Classificação
			MED	DP	Biofilme
1	16B	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>1,503</b>	0,230	forte
2	29B	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>0,697</b>	0,102	fraca
3	51	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>0,631</b>	0,063	fraca
4	58B	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>0,581</b>	0,117	fraca
5	79C	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>0,617</b>	0,132	fraca
6	124	<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	<b>1,248</b>	0,170	forte
7	145B	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>0,210</b>	0,059	fraca
8	163C	<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	<b>1,117</b>	0,205	moderada
9	167B	<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	<b>1,292</b>	0,219	forte

10	202A	<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	<b>1,126</b>	0,152	moderada
11	215-A1	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>0,761</b>	0,159	moderada
12	215-A2	<i>Meyerozyma guilliermondii</i>	<b>1,117</b>	0,231	moderada
13	217-1	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>1,216</b>	0,187	forte
14	226B	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>0,959</b>	0,158	moderada
15	505-2	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>1,230</b>	0,315	forte
16	520-2	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>1,485</b>	0,331	forte
17	553-3	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>1,674</b>	0,296	forte
18	558-1	<i>Candida parapsilosis</i>	<b>1,852</b>	0,157	forte

ID: identificação; DO: densidade óptica; MED: média; DP: desvio padrão.

## DISCUSSÃO

Este trabalho apresentou uma visão sobre a presença de leveduras do gênero *Candida*, sua importância clínica e os desafios associados à identificação e tratamento de infecções fúngicas, especialmente aquelas relacionadas à formação de biofilmes em ambientes hospitalares. Uma das questões abordadas é a prevalência das leveduras do gênero *Candida* nas mucosas de pessoas saudáveis, contrastando com os riscos aumentados de infecções invasivas em indivíduos com resposta imune suprimida. De acordo com dados da literatura, estima-se que as leveduras do gênero *Candida* estão presentes nas mucosas de 50-70% de pessoas saudáveis, entretanto, a resposta imune suprimida pode afetar a proliferação do fungo e ocasionar a candidíase profunda invasiva (KANGABAM; NETHRAVATHY, 2023). A identificação correta das espécies de *Candida* é de grande importância na prática clínica, pois apresenta significado prognóstico e terapêutico, permitindo uma terapia antifúngica precoce e adequada. Diversos métodos para identificar leveduras em amostras clínicas podem ser aplicados, dentre eles estudos de morfologia e cultura em ágar cromogênico, teste de assimilação de carboidratos, teste de produção de tubo germinativo e clamidoconídios, testes enzimáticos, sistemas automatizados e técnicas de tipagem molecular (NEPPELENBROEK et al., 2014). Nesse contexto, o MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight) é uma tecnologia emergente mencionada brevemente como uma alternativa promissora para a identificação rápida e precisa de microrganismos, incluindo leveduras (CROXATTO et al., 2012). Este trabalho também investigou a formação de biofilmes pelas espécies de *Candida* uma vez que elas têm potencial de crescimento e propagação em dispositivos médicos, como cateteres e próteses, e portanto é destacada como uma preocupação significativa, devido ao aumento do risco de IAAS. Como apresentado nos resultados, todas as leveduras, tanto *Candida parapsilosis* quanto *Meyerozyma guilliermondii*, apresentaram capacidade de formar biofilmes e isso têm repercussões clínicas importantes devido ao aumento da resistência à terapia antifúngica e à capacidade das células de levedura dentro dos biofilmes de resistir às defesas imunológicas do hospedeiro como já reportado anteriormente (KAVITHA, 2019). *Candida spp.* são frequentemente encontradas como o quarto micro-organismo mais frequentemente isolado em infecções sanguíneas pediátricas e estão associados à segunda maior taxa de mortalidade nesse grupo. A incidência de candidíase invasiva é mais alta em crianças do que em adultos, especialmente em neonatos, onde é particularmente elevada. A mortalidade atribuída à candidíase invasiva é estimada em 10% em crianças, em comparação com 15-38% em adultos, sendo que *C. parapsilosis* geralmente apresenta uma taxa de mortalidade menor em comparação com outras espécies. Além disso, crianças afetadas por candidíase invasiva tendem a ter períodos mais prolongados de internação hospitalar, o que resulta em custos mais elevados em comparação com pacientes sem essa condição (DORNBUSH et al., 2009).

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, concluímos que a identificação por espectrometria de massa MALDI-TOF permitiu a identificação dos isolados clínicos de *Candida parapsilosis* e *Meyerozyma guilliermondii* e que estas leveduras podem representar risco relevante em infecções associadas à assistência à saúde devido à sua capacidade de formar biofilme. Ressaltamos que todos os isolados expressaram esta característica e que estudos posteriores serão feitos por nossa equipe para avaliar a resistência das leveduras isoladas aos tratamentos antimicrobianos, devido à importância de abordagens inovadoras amplas para o controle das infecções hospitalares causadas por leveduras.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pela concessão de bolsa à segunda autora e à empresa Quimilab Comércio e Representações Ltda pela colaboração com parte do material utilizado nesta investigação. Este trabalho contou também com o apoio do Laboratório de Investigação em Microbiologia Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro na identificação das leveduras.

## REFERÊNCIAS

- CANGUI-PANCHI, S. P.; ÑACATO-TOAPANTA, A. L.; ENRÍQUEZ-MARTÍNEZ, L. J.; REYES, J.; GARZON-CHAVEZ, D.; MACHADO, A. Biofilm-forming microorganisms causing hospital-acquired infections from intravenous catheter: A systematic review. **Curr. Res. in Microb. Sci.**, v. 3, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.crmicr.2022.100175>
- CIUREA, C. N.; KOSOVSKI, I.-B.; MARE, A. D.; TOMA, F.; PINTEA-SIMON, I. A.; MAN, A. Candida and Candidiasis—Opportunism Versus Pathogenicity: A Review of the Virulence Traits. **Microorg.**, v. 8 (6), 2020. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8060857>
- CROXATTO, Antony; PROD'HOM, Guy; GREUB, Gilbert. Applications of MALDI-TOF mass spectrometry in clinical diagnostic microbiology. **FEMS microbiology reviews**, v. 36, n. 2, p. 380-407, 2012. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2011.00298.x>
- KANGABAM, N.; NETHRAVATHY, V. An overview of opportunistic fungal infections associated with COVID-19. **3 Biotech.**, v.13 (7), p. :231, 2023. <https://doi.org/10.1007/s13205-023-03648-2>
- KAVITHA, M. K. Biofilm Formation in *Candida Infections* - A Review. **Int. J. of Health Sci. and Res.**, v. 9 (1), 2019. <https://www.academia.edu/download/63890126/3520200711-37925-194ye5k.pdf>
- LUCAS, C.; SILVA, C. The Extracellular Matrix of Yeasts: A Key Player in the Microbial Biology Change of Paradigm. **Front. Biosci.**, v. 15 (2), 2023. <https://doi.org/10.31083/j.fbe1502013>
- MURRAY, P. R.; ROSENTHAL, K. S.; PFALLER, M. A. **Microbiologia Médica**. 9a ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022.
- NEPPELENBROEK, K., SEÓ, R., URBAN, V., SILVA, S., DOVIGO, L., JORGE, J., CAMPANHA, N. Identification of *Candida* species in the clinical laboratory: a review of conventional, commercial, and molecular techniques. **O. Diseases**, v. 20(4), p. 329 – 344, 2014. <https://doi.org/10.1111/odi.12123>
- TÓTH, R. et al. *Candida parapsilosis*: from Genes to the Bedside. **Clin Microbiol Rev.**, v. 32 (2), 2019. <https://doi.org/10.1128/cmr.00111-18>
- WEIMER, K.E.D.; SMITH, P.B.; PUJA-DUMITRESCU, M.; ALEEM, S. Invasive fungal infections in neonates: a review. **Pediatr Res.** v. 91, p. 404–412, 2022. <https://doi.org/10.1038/s41390-021-01842-7>
- ZAYED, S. M., ABOULWAFI, M. M., HASHEM, A. M. et al. Biofilm formation by *Streptococcus mutans* and its inhibition by green tea extracts. **AMB Expr.**, v. 11, 2021. <https://doi.org/10.1186/s13568-021-01232-6>

# Operações Realizadas Pela Polícia Federal Contra o Tráfico de Animais Silvestres

Glennya Rodrigues Carvalho 1, Doutoranda, UEG/CET, glennya@gmail.com

Joana D'arc Bardella Castro, Doutorado, UEG/CET, joanabardellacastro@gmail.com

## Resumo:

O presente estudo apresenta a atuação das operações policiais realizadas pela Polícia Federal (PF) para coibir o tráfico de animais silvestres e as redes de crime organizado transnacional contra a fauna nativa por meio de notícias vinculadas na plataforma digital (gov.br). Para tanto, foram analisadas 23 operações no período de 2011 a 2024. Como resultado as espécies alvo de traficantes e organizações criminosas são as espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção consideradas de grande relevância ambiental e com destaque em planos de conservação, sendo estas traficadas por meio de plataformas na *internet*, redes sociais e via correio internacional.

**Palavras-chave:** Operações Polícia Federal; Tráfico de animais silvestres; Crimes contra a fauna.

## INTRODUÇÃO

As raízes do tráfico de animais silvestres no Brasil remontam a época da colonização portuguesa (RENCTAS, 2016), quando as primeiras aves de plumagem exuberante e mamíferos carismáticos da fauna brasileira aportaram em Portugal. A prática de aprisionamento de animais selvagens passou a ser adotada pelas realezas europeias desde o século XV (DIAS, 2003). A partir de então, praticamente todas as grandes civilizações mantiveram exibições de animais como sinal de riqueza e poder, fazendo com que os governantes se sentissem ainda mais fortalecidos quando cercados de animais perigosos e exóticos (MARINO, 2008). A posse de animais selvagens poderia significar tanto a dominância de um homem sobre as ditas feras, como também o poder de um homem sobre os outros homens (HANCOCKS, 2001).

O aprisionamento de animais doméstico e nativo da fauna brasileira como *pets* fortalece o tráfico de animais silvestres. Essa prática de apropriação de animais é tão antiga quanto a sociedade humana, e é por muitos considerada a terceira atividade criminosa com maior movimentação financeira, perdendo somente para o tráfico de drogas e o comércio ilícito de armas e munições. Para Saraiva (2009), independentemente da posição que ocupa na escala econômica da criminalidade, o número de animais silvestres traficados alcança tranquilamente a casa dos milhões de espécimes todos os anos, certificando que o mercado negro de animais silvestres é responsável pela extinção de diversas espécies, além de colocar em sério risco muitas outras (SARAIVA, 2009).

Neste contexto, há que se expor os maus tratos aos quais são submetidos os animais traficados. De forma clara, podem ser destacados os meios cruéis de captura e transporte utilizados pelos traficantes, no qual espécimes são colocados em pequenos compartimentos, agrupados, sem espaço para movimentação e ventilação, com pouca ou nenhuma disponibilidade de água e alimentação entre outras práticas que causam sofrimento psicológico, lesões corporais e por vezes o óbito (FERREIRA; BARROS, 2020).

O presente estudo apresenta a atuação das operações policiais realizadas pela Polícia Federal (PF) para coibir o tráfico de animais silvestres e as redes de crime organizado transnacional contra a fauna nativa por meio de notícias vinculadas na plataforma digital (gov.br).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A análise das investigações ocorreu por meio do acesso gratuito à base de dados Portal Gov., que reúne informações sobre a atuação de todos os órgãos do governo assegurando o princípio da transparência e publicidade dos atos públicos. A plataforma foi escolhida por

centralizar um número expressivo de investigações que resultaram em operações realizada pela Polícia Federal. Para busca foram utilizadas as palavras “operação PF”, para seleção das notícias foi utilizado o filtro “tráfico de animais silvestres”. A busca e o critério de inclusão abrangeram as palavras juntas, pois os termos separados incluem uma variedade de investigações vinculadas por meio de notícias que estão fora do contexto da presente pesquisa. Os critérios de exclusão foram as operações com o título e o subtítulo que estavam em desacordo com o estudo. Foram lidas as notícias e aplicados os critérios de inclusão e exclusão, resultando na seleção das operações que vinham de encontro ao interesse da pesquisa.

## RESULTADOS

A busca na base de dados resultou em 10.057 notícias. A aplicação do filtro “tráfico de animais silvestres” converteu o resultado para 39 operações. Destas apenas, 23 notícias retratavam o objetivo da pesquisa e as 16 restantes foram descartadas por não enquadrarem no tema proposto, pois estavam relacionadas ao tráfico de armas e drogas com flagrante de crime ambiental.

Como resultado foram analisadas 23 operações no período de 2011 a 2024 com o objetivo coibir o tráfico de animais silvestres e as redes de crime organizado transnacional contra a fauna nativa. Constatou-se que para cada operação da PF foi definido um nome com o objetivo de facilitar a sua identificação e o contexto histórico. A escolha costuma fazer alguma alusão ao alvo das investigações. Nomes como Púrpura, Leshy, Akpé, Thera, Uruatu, Marraquexe, Aveas Corpus, foram algumas das denominações utilizadas pela equipe de inteligência para diferenciar e individualizar cada operação. Estas ações ocorreram de forma autônoma ou em cooperação com outros órgãos como o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Polícia Rodoviária Federal (PRF), Secretárias Estaduais de Meio Ambiente e a Organização Internacional de Polícia Criminal (INTERPOL).

Como resultado a maioria das espécies traficadas são apontadas como espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, consideradas de grande relevância ambiental e com destaque em planos de conservação, integrando a listagem de espécies e *status* de conservação a nível internacional, nacional e estadual. Salva a exceção de algumas espécies cinegéticas que foram capturadas com a finalidade de subproduto do tráfico destinada para o comércio de caça ilegal. As espécies com maior frequência nas apreensões pertencem ao grupo das aves, seguido de répteis, anfíbios e alguns invertebrados. O estado que mais efetuou apreensões de animais traficados foi o Rio de Janeiro, seguido de São Paulo. Entretanto, o maior número de flagrante de tráfico ocorreu no Estado da Bahia.

## DISCUSSÃO

Em um estudo realizado por Destro (2018), o grupo de animais silvestres mais traficados no Brasil é o das aves. Costa *et al.*, (2017) alegam que a capacidade canora de certas aves atrai o interesse cultural de contemplação quanto para competições de canto de pássaros (COSTA *et al.*, 2017). A herpetofauna é o segundo grupo mais cobiçado pelos traficantes com a finalidade de apropriação e de recursos biológicos e genéticos. Como resultado de uma das investigações da PF que resultou na Operação Leshy, ocorreu com a prisão de um do biólogo russo, integrante de uma complexa rede internacional de tráfico de animais silvestres preso no aeroporto de São Paulo com 300 exemplares de animais da fauna nativa dentre eles, répteis, anfíbios e aracnídeos, configurando crime de biopirataria. Fukushima *et al.*, (2020) destacam que o interesse é na apropriação de princípios ativos, voltados para a indústria farmacêutica. Gomes (2008), aponta que o comércio ilegal que exporta animais para pesquisas internacionais patenteia novas fórmulas medicinais gerando prejuízo para as comunidades locais e lucros exorbitantes para os laboratórios estrangeiros.

Espécies cinegéticas e os seus subprodutos também costumam ser alvo de traficantes mesmo não estando na listagem das espécies com *status* de conservação. Em algumas operações foram apreendidos animais como o tatu, a paca e o porco do mato. O trabalho de

Renctas (2015) destaca que alguns mamíferos são traficados para caça comercial e que o caçador atua por encomenda dos consumidores ou para vender em feiras livres (RENCTAS, 2016).

Durante as operações da PF foram apreendidos apetrechos, armadilhas, armas e munições para captura de micos-leões-dourados em uma Área de Proteção Ambiental Federal no estado do Rio de Janeiro, sendo que esta é a única área de ocorrência do mico-leão-dourado na natureza. De acordo com a legislação brasileira ocorre o aumento de pena para o traficante quando o crime é decorrente de caça profissional e, principalmente quando a espécie é ameaçada de extinção e o ato ocorre em período noturno.

No estudo de Wendt-Oliveira *et al.*, (2023), a corrupção de agentes públicos é uma das estratégias dos grupos criminosos. Nesse contexto, algumas operações ocorreram para desarticular organizações criminosas especializadas no tráfico de animais, lideradas por funcionários públicos e composta por caçadores, receptadores, falsificadores e traficantes de animais silvestres que atuavam por meio de redes sociais e postagem via correios.

## CONCLUSÕES

As espécies alvo de traficantes e da complexa rede de organizações criminosas são espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção. Sendo a avifauna o grupo mais cobiçado, seguido da herpetofauna. Estas espécies são traficadas por meio de plataformas na *internet*, redes sociais e via correio internacional.

## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais do Cerrado - RENAC

## REFERÊNCIAS

- COSTA, F. J. V. et al. Ciência contra o Tráfico: Avanços no Combate ao Comércio Ilegal de Animais Silvestres. João Pessoa: Imprell, 2017.
- DUFFY, R. *The illegal wildlife trade in global perspective*. In: ELLIOT, L.; SCHAEDLA, W. *Handbook of Transnational Environmental Crime*. Cheltenham: Edward Elgar, 2016. cap. 6, p. 109-128.
- FERREIRA, J. M.; BARROS, N. DE M. O tráfico de fauna silvestre no Brasil e seus impactos. *Revista de Direito Penal e Processo Penal*, v. 2, n. 2, p. 76–100, 2020.
- GASTON, K. J.; SPICER, J. I. *Biodiversity: An Introduction*. 2. ed. Malden: Blackwell Publishing, 2004.
- GOMES, R. C. O controle e a repressão da biopirataria no Brasil. *Artigos jurídicos*. 11<sup>a</sup>. Ed. Escola Judicial Desembargador Edésio Fernandes, Belo Horizonte, 2008.
- RENCTAS. Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres. I Relatório Nacional sobre o Tráfico de Fauna Silvestre Brasília, 2016.
- SILVÉRIO, Nelson Malzoni. Crimes ambientais/ Nelson Silvério Malzoni – Leme, SP: Rumo Jurídico Editora, 2021.
- SARAIVA, A. S. 2009. Operação Oxóssi – 102 presos em 6 países – Um novo paradigma no combate ao tráfico de animais.
- PINTO, L.A.F. 2014. O que é Transação Penal? Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos/o-que-e-transacao-penal/148612891>. Acesso em abril de 2024.
- UNODC. *World Wildlife Crime Report : Trafficking in protected species*. New York: United Nations, 2020. v. 1.

## **Estudo bibliométrico da produção internacional no campo de Sistemas de Informação da área da Computação no período de 2014 a 2023.**

**Lucas Aparecido de Oliveira**, Graduando, UEG/CET, lucas.306@aluno.ueg.br

**José Leonardo Oliveira Lima**, Doutor, UEG/CET, jjleo@ueg.br

**Resumo:** Esta comunicação traz os resultados parciais do projeto de Iniciação Científica que possui como foco o estado da produção internacional no campo de Sistemas de informação (SI) voltado para área da Computação no recorte temporal de 2014 a 2023. O objetivo do projeto é situar quais as principais temáticas da área foram abordadas pelos trabalhos publicados nos periódicos recomendados pelas associações internacionais de SI entre 2014 a 2023, para isso a pesquisa faz uso de softwares bibliométricos para criar mapas de palavras e outros infográficos. Até o momento de escrita desta comunicação, já foi realizado o levantamento de dados dos periódicos recomendados, suas métricas e de um processo de extração de dados das bases de dados Scopus e *Web of Science*.

**Palavras-chave:** Sistemas de Informações; Análise Bibliométrica; Métricas; Periódicos; Campo Científico;

### **INTRODUÇÃO**

Sistemas de Informação (SI) é um campo de pesquisa da área da Computação recente, quando comparado com outras disciplinas do conhecimento tradicionais, ela lida com o fenômeno da informação apoiado por recursos computacionais e envolve a intersecção entre pessoas, tecnologias processos, em uma perspectiva interdisciplinar (Avgerou, 2000; Rodrigues Filho; Ludmer, 2006; Lima, J. L. O. et al., 2022), o que difere de outros campos da Computação, que tem perspectiva mais disciplinar.

O Plano de Trabalho do PIBIC em andamento tem como problema de pesquisa: “Como está a produção científica internacional do Campo de SI nas publicações periódicas científicas e nas teses e dissertações indexadas nas bases de dados científicas?”. Para responder ao problema de pesquisa, busca-se apoio da bibliometria que, conforme Moresi et al. (2021, p. 6), “visa descrever como as disciplinas, os domínios científicos ou os campos específicos de pesquisa são estruturados e como evoluem ao longo do tempo.”

Algumas pesquisas importantes têm mapeado a evolução do conhecimento no Campo de SI e problematizado a sua importância e necessidade. A pesquisa direcionada à SI na Computação que mais dialoga com o foco do presente plano de trabalho é a de Mazaher, Lagzian e Hemmat (2020), que fez uma análise de literatura sobre o estado atual do campo de SI e tendências futuras a partir dos periódicos de SI no período 2007 a 2018.

Destaca-se, os resultados do projeto de pesquisa do período de 2020 a 2022 (Lima et al., 2022), que fez, uma análise temática, de coocorrência de palavras e de aspectos epistemológicos e metodológicos nas publicações internacionais em SI (com ênfase na Computação) indicados pelas associações Internacionais de SI no período de 2017 a 2021.

Referidas pesquisas descortinam a necessidade de uma pesquisa bibliométrica mais ampla para maior aprofundamento na temática, face a essa questão o presente estudo tem como objetivo: A. Propor um processo de revisão bibliométrica para o campo de SI; B. Analisar as revistas científicas e publicações cinza produzidas no campo de SI internacionais indexados pelas Bases de Dados Científicas escolhidas; C. Realizar o processamento de dados extraídos das bases científicas com as ferramentas bibliométricas selecionadas;

## MATERIAIS E MÉTODOS

Considerando os métodos de classificação propostos por Vergara (2016) e Gil (2019), caracteriza-se o tipo da pesquisa **quanto aos fins e quanto aos meios**.

**Quanto aos fins**, a pesquisa é classificada como descritiva e metodológica.

Descritiva, pois estão sendo sintetizados descritivamente e visualmente (mapas, infográficos etc) os temas, metodologias, autores, etc. por trás dos documentos analisados.

Metodológica, pois são objetos de compreensão os processos metodológicos de pesquisa usados nos documentos científicos investigados, sem contar a sistematização e proposição de processo de pesquisa desenvolvido no plano, que poderá ser replicado para outras áreas/campos. **Quanto aos meios**, a pesquisa se classifica como bibliográfica e documental. Bibliográfica, devido ao aprofundamento teórico que será realizado para fundamentar a pesquisa a partir de bibliografias científicas. Documental, pois a literatura cinza e os periódicos indexados nas bases científicas serão fontes primárias (Gil, 2019) de coleta de dados.

O **universo da pesquisa** abarca produções acadêmicas internacionais, que possuam foco em Sistemas de Informação na área da computação, com recorte de 01/01/2014 a 31/12/2023 com os seguintes critérios: (a) Os documentos devem ter como linha de pesquisa principal, ou área de concentração (campo), Sistemas de Informação na computação (Computer Information System / Computer Based Information System); (b) As produções selecionadas serão as que estiverem nas bases de dados internacionais Scopus (Elsevier) e Web of Science (Clarivate). A pesquisa tem caráter **censitário** para o recorte do período escolhido. Quanto aos **procedimentos** da pesquisa, estão sendo usados: protocolo de pesquisa bibliométrica em SI (Moraes et al., 2022); processos e técnicas da bibliometria (Moresi et al., 2021) e da estatística. Os **instrumentos** de pesquisa são: (a) planilha eletrônica para visualização, pré-processamento e limpeza dos dados extraídos das bases científicas; para auxiliar na coleta e reunião de informações sobre os periódicos selecionados para pesquisa; (b) software estatístico R para redução de dados importantes da pesquisa; (c) as ferramentas de bibliometria: Bibliometrix (biblioteca do R para produção de estudos bibliométricos), Biblioshyne (ferramenta visual do Bibliometrix no R) e o software VosViewer.

Com referidos softwares e ferramentas bibliométricas, será feito o processamento bibliométrico quantitativo e qualitativo. A bibliometria, no processo de **tratamento de dados** bibliométricos, favorece análises tanto quantitativas como qualitativas (Moresi et al., 2021). Também serão utilizadas técnicas quantitativas de redução estatística que forem necessárias para redução dos dados e compreensão do problema.

## RESULTADOS

Foi realizado um levantamento exploratório em setembro de 2023 com foco em localizar os periódicos e conferências internacionais recomendados pelas principais associações internacionais de SI que são: *Association for Information Systems (AIS)*, *International Association for Computer Information Systems (IACIS)*, *Association for Computing Machinery (ACM)*.

Finalizado o momento de identificação dos principais periódicos e conferências, houve uma busca exploratória dos mesmos para reunir as informações mais relevantes. Após o momento de coleta de informações, foi realizado um estudo com foco na seleção das principais métricas para classificação dos periódicos, que resultou na seguinte planilha:

Nome do Periódico / Evento	SJR	Quartile	CiteScore	JCI	JIF
Journal of the Association for Information Systems	1.741	Q1	9.0	1.22	5.8
Communications of the Association for Information Systems	0.638	Q3	3.8	0.50	2.0
AIS Transactions on Human-Computer Interaction	-	-	-	-	-
AIS Transactions on Replication Research	0.108	-	0.7	-	-
Pacific Asia Journal of the Association for Information Systems	0.177	Q2	1.2	0.43	1.8
Mis Quarterly Executive	2.436	Q2	18.0	1.20	4.1
Journal of the Midwest Association for Information Systems	-	-	-	-	-
The Journal of the Southern Association for Information Systems	-	-	-	-	-
Latin American and Caribbean Journal of the AIS	-	-	-	-	-
Scandinavian Journal of Information Systems	0.283	-	1.2	-	-
Business & Information Systems Engineering	1.535	Q1	11.3	0.96	7.9
Journal of Information Systems Education	-	-	-	-	-
Journal of Information Systems and Technology Management	-	-	-	-	-
Journal of Information Technology Theory and Application	-	-	-	-	-
Management Information Systems Quarterly	3.793	Q1	18.7	1.72	7.3
Systèmes d'Information et Management	0.153	-	0.6	-	-
Journal of Computer Information Systems	0.891	Q3	4.8	0.76	2.8
Issues in Information Systems	-	-	-	-	-
ACM Transactions on Information Systems	1.864	Q2	10.7	1.39	5.6

Legenda Figura 1: Planilha<sup>1</sup> resumida com as Informações dos Periódicos Internacionais - Ano de referência da métrica - 2022

Também foi realizado um estudo exploratório com foco em criar um método de extração de dados da Scopus e Web of Science que permita realizar a junção dos dados brutos das duas bases de dados. Onde foi descoberto que é possível juntar os dados das bases no Bibliometrix, mas é impossível realizar essa junção no VosViewer.

## DISCUSSÃO

A presente pesquisa ainda se encontra em andamento, mas já podemos visualizar a formação de uma base sólida que abarque os resultados finais; seguindo como orientação a numeração apresentada nos objetivos citados anteriormente, chegamos às seguintes conclusões:

O objetivo A se encontra parcialmente alcançado, tendo em vista que o processo de revisão bibliográfica ainda está caminhando para sua finalização;

O objetivo B também se encontra parcialmente alcançado, embora tenha sido feito a análise das revistas científicas produzidas no campo de SI, e tenha ocorrido um levantamento dos dados das mesmas com um recorte atualizado, ainda não houve um aprofundamento das publicações cinzas voltadas para o campo de SI;

O objetivo C não foi realizado, até o presente momento houve apenas o estudo e aprofundamento das ferramentas com dados demonstrativos, tendo em vista da quantidade de tempo que se levaria para realizar os testes com a massa de dados final;

Mesmo se tratando de uma pesquisa ainda em andamento, já temos a capacidade de visualizar o seu fim próximo, que consiste no levantamento de informações dos periódicos cinzas e no processamento dos dados alvos.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho ainda está em fase de desenvolvimento, logo seus resultados ainda não estão completos, mas já podemos visualizar com clareza o caminho que deverá ser percorrido para sua finalização.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. José Leonardo Oliveira Lima que esteve me apoiando por toda essa trajetória de início na área acadêmica e principalmente, acreditando no meu potencial.

## REFERÊNCIAS

<sup>1</sup> Planilha completa, com abas relacionadas aos periódicos (dados detalhados) e aos congressos internacionais, pode ser encontrada no endereço eletrônico:  
[https://docs.google.com/spreadsheets/d/1i0JgZMin6vRFxT9ok5pft\\_WaPjZemOdj2gXcreBwlfic/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1i0JgZMin6vRFxT9ok5pft_WaPjZemOdj2gXcreBwlfic/edit?usp=sharing)

AVGEROU, C. Information systems: what sort of science is it?. **Omega**, [s. l.], v. 28, n. 5, p. 567–579, 2000.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LIMA, J. L. O. et al. O campo interdisciplinar de Sistemas de Informação da área da Computação e a pesquisa científica. In: CONGRESSO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 9., 2022. **Anais [...]**. Anápolis: UEG, 2022.

MAZAHERI, E.; LAGZIAN, M.; HEMMAT, Z. Research Directions in Information Systems Field, Current Status and Future Trends: A literature analysis of AIS Basket of Top Journals. **Australasian Journal of Information Systems (IS)**, [s. l.], v. 24, p. 1–25, 2020.

MORAES, L. L. et al. Estudo Bibliométrico: protocolo de pesquisa e exemplo de aplicação nas publicações da Web of Science sobre Sistemas de Informação (SI). In: CONGRESSO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO DA UEG, 9., 2022. **Anais [...]**. Anápolis: UEG, 2022.

MORESI, E. A. D. et. al. Bibliometric analysis: a quantitative and qualitative approach.. In: CONTECSI, 19. **Anais [...]**. São Paulo: FEA - USP, 2021.

RODRIGUES FILHO, J.; LUDMER, G. Sistema de informação: que ciência é essa?. **Journal of Information Systems and Technology Management**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 151–166, 2006.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

# QUALIDADE DE SEMENTE EM FUNÇÃO DA FORMA DE APLICAÇÃO DE INOCULANTE NA CULTURA DO FEIJÃO

**Lucas Oliveira de Castro**<sup>1</sup>. Graduando, UEG/CET, lucastrop145@gmail.com  
**Alexandre Braz Ferreira**<sup>2</sup>. Graduando, UEG/CET, alexandre.ferreira@aluno.ueg.br  
**Bruno Nunes Ferreira**<sup>3</sup>. Graduando, UEG/CET, brunonunes2123@gmail.com  
**Guilherme Romão Silva**<sup>4</sup>. Mestre, UEG/lpameri, guilhermesragr@gmail.com  
**Itamar Rosa Teixeira**<sup>5</sup>. Doutor, UEG/CET, itamar.teixeira@ueg.br  
**Gisele Carneiro da Silva**<sup>6</sup>. Doutora, UEG/CET, gisele.carnerro@ueg.br  
**Ednaldo Cândido Rocha**<sup>7</sup>. Doutor, UEG/lpameri, ednaldo.rocha@ueg.br

**Resumo:** Esta pesquisa teve por objetivo investigar a qualidade fisiológica de lotes de sementes de feijão produzidas sob diferentes formas de inoculação com *R. tropici*, combinadas ou não. As sementes utilizadas foram produzidas na safra de inverno de 2022 em Anápolis-GO, no qual foram testados os seguintes tratamentos: ISE - inoculante via semente; ISUL - inoculante via sulco de plantio; ICOB - inoculante em cobertura; ISE + ICOB; ISUL + ICOB, ADN - adubação mineral nitrogenada e TEST - testemunha. Logo após a colheita as sementes foram trilhadas e levadas ao laboratório para serem submetidas aos testes de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, crescimento de plântula e massa seca de plântula. Conclui-se que o emprego de inoculante a base de *R. tropici* no feijoeiro, no sulco de plantio com posterior reinoculação em cobertura no estádio V4 pode substituir parte do adubo nitrogenado na fertiliização da cultura do feijão.

**Palavras-chave:** Bioinsumos. Viabilidade e vigor. Qualidade de sementes. *P. vulgaris*.

## INTRODUÇÃO

A qualidade de sementes é influenciada pela nutrição de plantas. Semente bem nutrida é garantia da obtenção de lotes de sementes com qualidade superior (Marcos Filho, 2015). Neste aspecto, destaque é dado ao fornecimento de nitrogênio (N) visto ser este o de maior demanda pelas culturas graníferas, a exemplo do feijoeiro cuja a quantidade extraída de N é de 140 kg ha<sup>-1</sup> (Soratto et al., 2013). Esta demanda pode ser suprida pelo N do solo, pela adubação nitrogenada e pelo processo de fixação biológica do nitrogênio (FBN) via inoculantes.

A espécie de *R. tropici* atualmente compõem os inoculantes comerciais destinados ao uso na cultura do feijoeiro. Esta espécie é resistente a elevadas temperaturas do solo, condição de acidez e maior competitividade quando comparadas as populações naturais de rizóbios no solo, o que a torna mais adaptada ao cultivo em solos tropicais (Brito et al., 2015).

Trabalhos de pesquisa existentes na literatura nacional não abordam o assunto fornecimento de N via FBN e a qualidade de sementes de feijão. Desta forma, faz necessário identificar a forma mais eficiente do fornecimento de inoculante *R. tropici* na cultura do feijoeiro, visando garantir a produção de sementes de elevado padrão de qualidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes utilizadas no estudo foram produzidas na safra de inverno de 2023, na área experimental pertencente a Estação Experimental da Emater, em área conveniada com a CET/UEG, em Anápolis-GO, no qual foram testados os seguintes tratamentos: ISE - inoculante via semente; ISUL - inoculante via sulco de plantio; ICOB - inoculante em cobertura; ISE + ICOB; ISUL + ICOB, ADN - adubação mineral nitrogenada e TEST – testemunha.

A fonte de *Rhizobium tropici* usada foi o inoculante comercial líquido contendo as estirpes SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088, apresentando concentração de 3,0 x 10<sup>9</sup> células viáveis por mL.

Por ocasião da colheita (estádio R9), foram colhidas todas as plantas na área útil da parcela e trilhadas manualmente, com teor de água nas sementes próximo a 12%. Posteriormente, foram retiradas amostras correspondentes a 0,5 kg para cada parcela, que foram embaladas em sacos de papel, com as devidas identificações e

encaminhadas ao laboratório de Sementes da CET/UEG para realização das seguintes testes: germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, crescimento de plântula e massa seca de plântula.

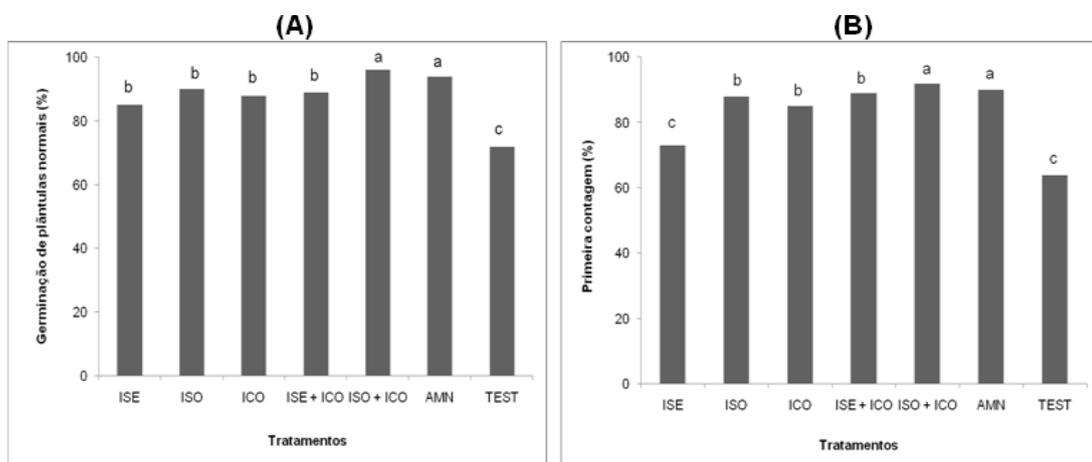
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizando o software de análise estatística Sisvar® 5.6 na análise dos dados.

## RESULTADOS

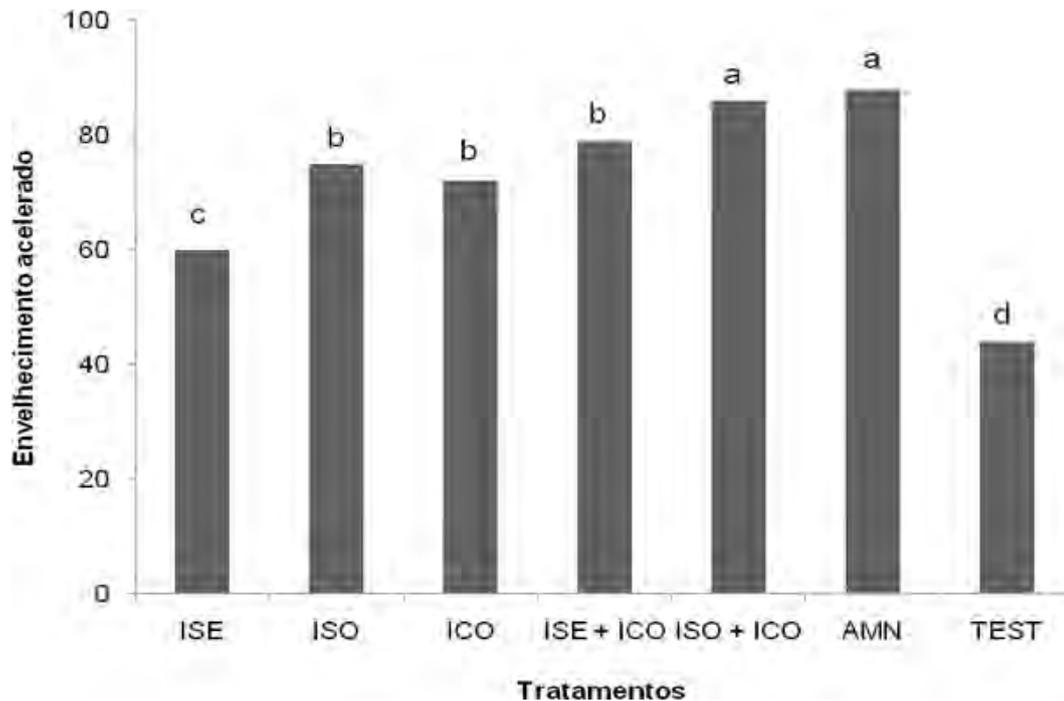
A qualidade fisiológica de sementes de feijão foi influenciada pelas formas de aplicação de inoculante, segundo os resultados de todas as testes aplicados. A adição de inoculante contendo *R. tropici* adicionado no sulco e em reinoculação realizada no estágio V4 propiciou a obtenção de sementes de feijão de melhor qualidade (Figura 1A). Em contrapartida, as aplicações realizadas via semente de forma isolada, não propiciou a obtenção de lotes de sementes com qualidade superior.

O resultado obtido para o vigor de semente obtido no teste de primeira contagem, concordam com o resultado do teste de germinação, com destaque para o tratamento em que foi realizado a inoculação no sulco de plantio seguido da reinoculação em cobertura, igualando estatisticamente aos resultados obtidos no tratamento em que a ureia foi utilizada como fonte de adubo mineral nitrogenado.

Apesar dos resultados do teste de envelhecimento acelerado ter apresentado percentual de plântulas normais menos vigorosas de feijão, destaque pode ser notado para os tratamentos em que foi empregado inoculação via solo seguido de reinoculação em cobertura no estágio V4, resultado equivalente estatisticamente ao vigor de semente verificado no tratamento com adubo mineral nitrogenado (Figura 2).



**Figura 1.** Viabilidade e vigor de sementes de feijão em função da forma de aplicação de inoculante na cultura do feijão, segundo resultados dos testes de germinação (A) e primeira contagem (B), respectivamente.



**Figura 2.** Vigor de sementes de feijão em função da forma de aplicação de inoculante na cultura do feijão, segundo resultado do teste de envelhecimento acelerado.

Apesar de pequenas divergências quanto a significância dos tratamentos investigados, os resultados dos testes de comprimento de plântulas (Figura 3A) e massa seca de plântulas (Figura 3B), conduzidos em conjunto, os resultados constatados são concordantes ao descritos nos três testes descritos anteriormente (dados não mostrados)

## DISCUSSÃO

A aplicação do inoculante no sulco de plantio isoladamente apesar de apresentar melhores resultados comparado a inoculação na semente somente, apresentou resultados inferiores em termo de qualidade de semente quando se compara em emprego da inoculação no sulco de plantio seguindo da reinoculação em cobertura. Estes resultados podem ser atribuídos a formação de novos nódulos após a reinoculação das plantas, garantindo o maior suprimento de N na fase que a cultura de feijão mais necessita (florescimento e enchimento de grãos), corroborando assim as estudos de Hungria et al. (2015) e Moretti et al. (2018), visto que a inoculação realizada via semente ou sulco de plantio de forma isolada não é suficiente para atender a demanda nutricional da planta. Y

O termo “vigor” refere-se a força com que a plântula e merge de dentro do solo (Marcos Filho, 2015), geralmente em torno de 7cm de profundidade, sendo portanto uma informação relevante por retratar a rapidez com que a plântula emerge do solo, evitando assim menor competição com praga e doenças presentes no interior da solo e garantindo uma maior uniformidade de estande na fase inicial, amenizando os problemas com plantas daninhas.

Este baixos percentuais de vigor de sementes detectados no teste de envelhecimento acelerado, é atribuído ao estresse inicial que as sementes passam antes da montagem do teste propriamente, alta temperatura e elevada umidade, condições essas que possivelmente a semente irá encontrar no campo, sendo esse portanto um teste bastante realista para o agricultor. Contrariamente, o menor vigor de plântulas normais foi verificado no tratamento testemunha, sem qualquer fonte de N adicionada, sendo superado em termo de valor de vigor somente pelos tratamentos que receberam inoculante um única vez, em semente, sulco de plantio e reinoculação.

Estes resultados retratam a incapacidade de uma única aplicação de inoculante atender a demanda nutricional do feijoeiro, com reflexo negativo na qualidade de sementes produzida.

Os resultados obtidos confirmam que a inoculação realizada via solo e complementada com a reinoculação em cobertura do inoculante *R. tropici* é capaz de atender a demanda de N da cultura de feijão, com influencia direta na qualidade superior das sementes produzidas. Verificou-se ainda, que a inoculação de *R. tropici* no sulco de plantio associado e reinoculação de em cobertura pode permite a obtenção de lotes de sementes de melhor qualidade, podendo substituir em grande parte a uso de adubo mineral nitrogenado.

## CONCLUSÕES

A qualidade fisiológica de sementes de feijão é influenciada pela forma de aplicação de inoculante no feijoeiro.

O uso de inoculante a base de *R. tropici* aplicado no sulco de plantio e reinoculado em cobertura no estágio V4,propicia a obtenção de sementes de feijão com qualidade superior.

O emprego de inoculante do feijoeiro, no sulco de plantio com posterior reinoculação em cobertura pode substituir parte do adubo nitrogenado na fertilização da cultura do feijão

O emprego de inoculante do feijoeiro, no sulco de plantio com posterior reinoculação em cobertura pode substituir parte do adubo nitrogenado na fertilização da cultura do feijão.

## AGRADECIMENTOS

A UEG pela concessão da bolsa de iniciação científica PBIC. A PrP/UEG por meio da Propostas de Solicitação de Fomento referente à Convocatória Bioinsumos n. 032/2022, Pro-Projeto Bioinsumos, Processo: 202200020023170, pelo financiamento da pesquisa

## REFERÊNCIAS

BRITO, L.F; PACHECO, R.S.; SOUZA FILHO, B.F.; FERREIRA, E.P.B.; STRALIOTTO, R.; ARAÚJO, A.P. Response of common bean to rhizobium inoculation and supplemental mineral nitrogen in two brazilian biomes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 981-992, 2015.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M.A.; ARAUJO, R.S. Soybean seed co-inoculation with *Bradyrhizobium* spp. and *Azospirillum brasilense*: A new biotechnological tool to improve yield and sustainability. **American Journal of Plant Sciences**, v. 6, p.811-817, 2015.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed., Londrina: ABRATES, 2015. 660p.

MORETTI, L.G.; LAZARINI, E.; BOSSOLANI, J.W.; PARENTE, T.L.; CAIONI, S.; ARAUJO, R.S.; HUNGRIA, M. Can additional inoculations increase soybean nodulation and grain yield? **Agronomy Journal**, v. 110, p. 715-721, 2018.

SORATTO, R. P.; FERNANDES, A. M.; SANTOS, L. A.; JOB, A. L. G.; Nutrient extraction and exportation by common bean cultivars under diferente fertilization levels: I-Macronutrients. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 37, p. 1027-1042, 2013.

## DEFINIÇÃO DE ZONAS DE MANEJO POR MEIO DE ÍNDICES VEGETATIVOS E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA SOJA

**Daniel Antônio da Silva Sousa**<sup>1</sup>, Eng. Agrícola, UEG/CET, danielantoniosousa2014@gmail.com  
**Gabriel de Siqueira Silva**<sup>2</sup>, Mestrando em Eng. Agrícola, UEG/CET, eng.gabrielsiqueira@outlook.com  
**Diogo Santos Sousa**<sup>3</sup>, Eng. Agrônomo, Mestre em Eng. Agrícola, UEG/CET, diogo.s.sousa.x@gmail.com  
**Josué Gomes Delmond**<sup>4</sup>, Eng. Agrícola, Professor Doutor, UEG/CET, josue.delmond@ueg.br  
**Elton Fialho dos Reis**<sup>5</sup>, Professor Doutor, UEG/CET, fialhoreis@ueg.br

**Resumo:** A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é a principal commodity brasileira. Devido ao curto período de janela de plantio do milho da segunda safra, os agricultores preferem cultivares de ciclo precoce de soja. Este estudo avaliou o potencial produtivo de diferentes cultivares usando imagens digitais em dois talhões em Silvânia-GO: um de 125 ha com NEO 710 IPRO (ciclo precoce) e outro de 200 ha com VORAZ IPRO (ciclo médio). O NDVI foi avaliado em quatro etapas de desenvolvimento (20%, 40%, 60% e 80%). Mapas temáticos foram criados para NDVI e produção final, gerando zonas de manejo comparadas por meio de teste de média. A cultivar precoce teve maior produção de grãos. NDVI e produção de grãos mostraram comportamentos semelhantes em cada zona de manejo, sendo indicadores confiáveis do desenvolvimento da soja e seu potencial produtivo.

**Palavras-chave:** *Glycine max*; NDVI; zonas de manejo

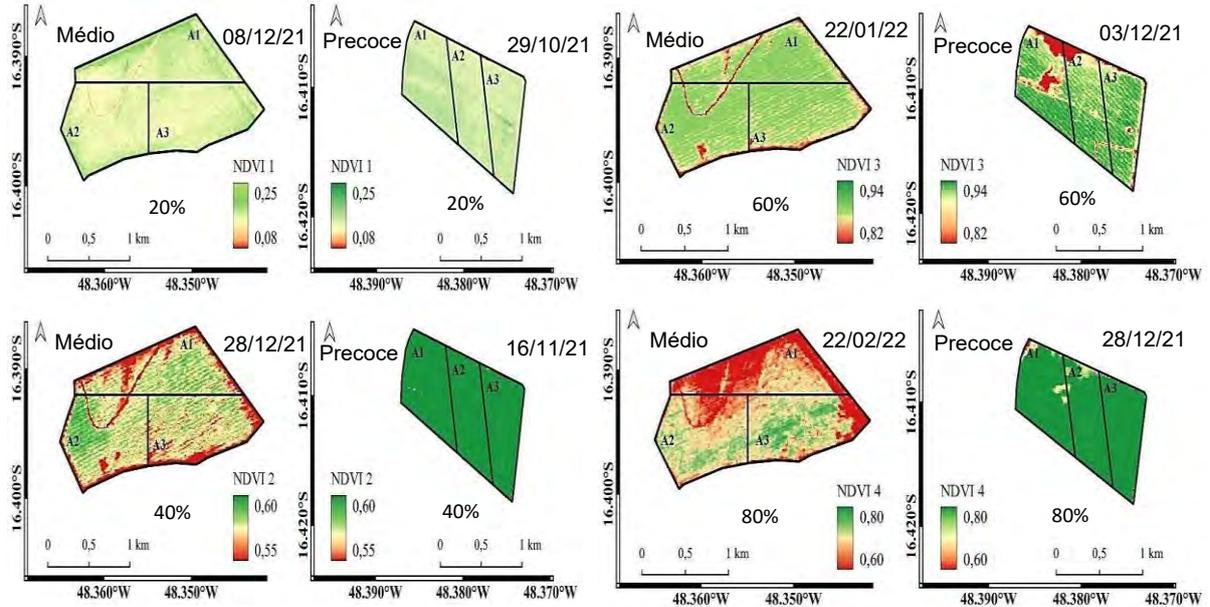
### INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) tem se estabelecido como a principal commodity agrícola no Brasil, com recordes constantes de produção e expansão das áreas cultivadas a cada ano, posicionando o país como líder mundial na produção e exportação do grão. Com o aumento dos custos de produção, os produtores têm buscado na tecnologia uma aliada para maximizar a eficiência em suas lavouras. Nesse contexto, métodos geoestatísticos têm sido empregados para analisar a dependência espacial dos atributos do solo e da produtividade das culturas. O avanço das tecnologias de informação e geoprocessamento, como GNSS e GPS, possibilitou a implementação da Agricultura de Precisão (AP), permitindo aos agricultores monitorar e ajustar suas práticas de cultivo de maneira precisa e eficiente. O sensoriamento remoto, especialmente por meio do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), tem se destacado como uma ferramenta indispensável para monitorar as condições das lavouras em grandes áreas. Com a necessidade de otimizar a janela de plantio da segunda safra, os agricultores têm optado por cultivares precoces de soja, que permitem a colheita antecipada, viabilizando o plantio de culturas em seguida (GESTEIRA *et al.*, 2015). O objetivo deste estudo é avaliar o potencial produtivo de diferentes cultivares de soja através do Índice de Vegetação Normalizado (NVI), calculado por meio de imagens digitais, e utilizar esses dados para definir zonas de manejo agrícola.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em dois talhões de soja em Silvânia – GO, durante a safra 2021/2022. No primeiro talhão, de 125 hectares, foi cultivada a NEO 710 IPRO, com ciclo precoce de 90 a 100 dias, enquanto no segundo, de 200 hectares, foi utilizada a VORAZ IPRO, de ciclo médio, aproximadamente 125 dias até a colheita. A semeadura ocorreu em sistema de plantio direto após a colheita de milho. Ambos os talhões estão em latossolo vermelho distrófico, classificado de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo. Imagens do satélite Sentinel-2a, corrigidas ao topo da atmosfera, foram coletadas para calcular o NDVI em quatro estágios fenológicos, ajustados para coincidir entre as duas cultivares. O experimento do NDVI seguiu delineamento casualizado 2 x 4, com as áreas divididas em 3 repetições. O segundo experimento avaliou a produtividade em zonas de manejo criadas pelo Plugin Smart-Map no QGIS, seguindo o mesmo delineamento. O NDVI foi estimado conforme metodologia de Rouse *et al.* (1973), usando o software QGIS®. Os mapas de produtividade foram gerados pela colhedora John Deere S790, equipada com display CommandCenter™ 4600 e receptor RTK StarFire™ 6000, usando interpolação por Krigagem ordinária. Os resultados foram apresentados em mapas temáticos, destacando as relações entre o NDVI e a produtividade das cultivares, fornecendo insights valiosos para o manejo eficiente das lavouras.

## RESULTADOS

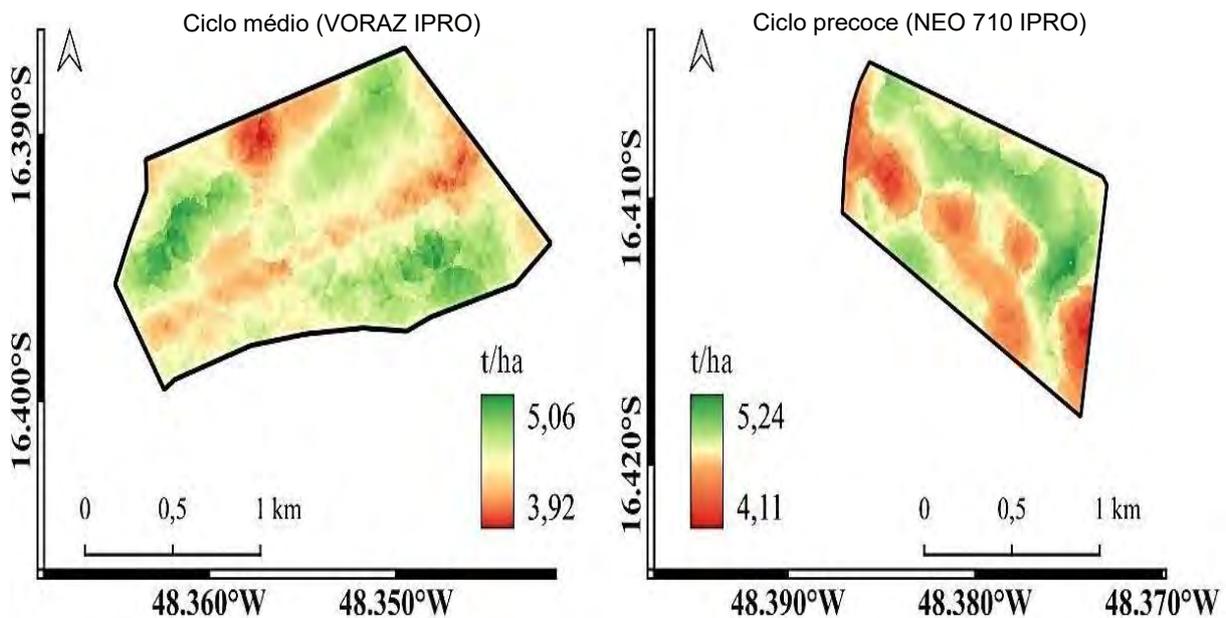


**Figura 1** - Mapas de NDVI (NDVI 1, NDVI 2, NDVI 3 e NDVI 4) para os estádios (20, 40, 60 e 80 %) da cultura da soja para ambas cultivares (NEO 710 IPRO ciclo precoce e VORAZ IPRO de ciclo médio), nas respectivas áreas, A1: Área de estudo 1, A2: Área de estudo 2 e A3: Área de estudo 3. Fonte: Autores próprios.

**Tabela 1** – Valores de NDVI para as variedades NEO 710 IPRO ciclo precoce e VORAZ IPRO de ciclo médio e diferentes datas de coletas (20%, 40%, 60% e 80% do ciclo fisiológico das cultivares)

Estádio	NDVI	Ciclo Médio	Ciclo Precoce
20%	1	0,1606 Ad	0,1408 Ac
40%	2	0,5772 Bc	0,7213 Ab
60%	3	0,8842 Aa	0,8324 Ba
80%	4	0,7052 Bb	0,8002 Aa

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores próprios.

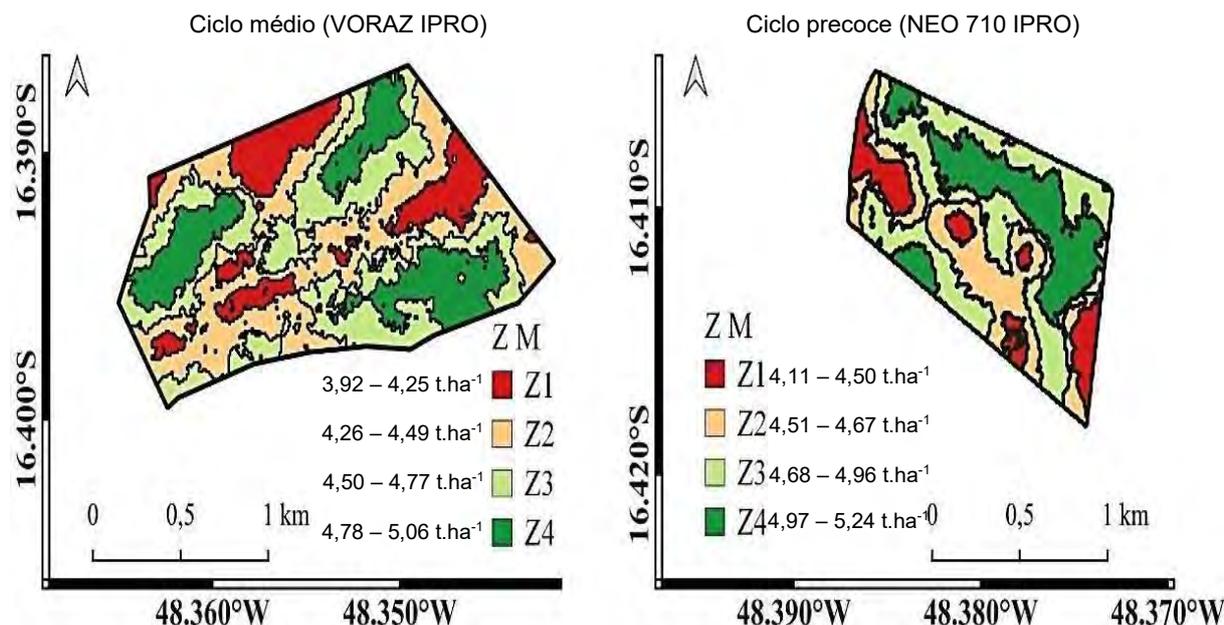


**Figura 2** - Mapas de produção referente a cultivar de ciclo médio (VORAZ IPRO) e ciclo precoce (NEO 710 IPRO) dentro de seus respectivos intervalos de produção em toneladas por hectare. Fonte: Autores próprios.

**Tabela 2** – Produção de soja em toneladas por hectare (t.ha<sup>-1</sup>) nas zonas de manejo para as cultivares

Zonas de manejo	Ciclo Médio (t.ha <sup>-1</sup> )	Ciclo Precoce (t.ha <sup>-1</sup> )
Z1	4,2171 Bb	4,4145 Ad
Z2	4,4374 Bc	4,6392 Ac
Z3	4,6195 Bb	4,8190 Ab
Z4	4,8158 Ba	4,9911 Aa
Média de produção (t.ha <sup>-1</sup> )	4,5224	4,7159

Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Fonte: Autores próprios.



**Figura 3** - Zonas de manejo (zona de manejo 1 (Z1), zona de manejo 2 (Z2), zona de manejo 3 (Z3) e zona de manejo 4 (Z4)) criadas a partir dos valores de produção para as duas cultivares. Fonte: Autores próprios.

## DISCUSSÃO

A Figura 1, exibe os mapas de NDVI que representam os quatro estádios de desenvolvimento da soja para as cultivares estudadas, subdivididos de acordo com cada estágio. Analisando a Tabela 1, os valores de NDVI correspondentes ao estágio de 20% entre as cultivares (NEO 710 IPRO ciclo precoce e VORAZ IPRO de ciclo médio) não demonstraram diferença significativa. No entanto, nos estádios de 40% e 80%, a cultivar precoce NEO 710 IPRO apresentou valores de NDVI superiores, o que pode ser atribuído a sua maior velocidade de crescimento em comparação com a cultivar de ciclo médio. Em análise ao estágio de 60%, que corresponde ao pleno desenvolvimento da soja, apresentou diferença significativa entre as cultivares, sendo que a de ciclo médio (VORAZ IPRO) evidenciou os maiores valores médios de NDVI. Para os valores de NDVI observados no estágio de 80%, notou-se que houve diminuição no índice para ambas as cultivares, sendo esta redução significativamente mais notável na cultivar de ciclo médio. Isso ocorre devido ao fato de as plantas estarem alcançando a fase final de seu desenvolvimento, caracterizada pelo processo de maturação, o qual envolve a gradual perda das folhas. Este fenômeno foi detalhado por Neiverth *et al.* (2013), que explicaram que a permanência prolongada no campo da cultivar de ciclo médio contribui para um valor médio de NDVI significativamente menor em comparação com uma planta de ciclo precoce no mesmo estágio. Ao analisar os valores de NDVI para cada fase do estudo, foi constatada diferença significativa entre todos os estádios para a cultivar VORAZ IPRO de ciclo médio, destacando-se redução de valor no quarto estágio (80%). Essa redução, conforme discutido por Neiverth *et al.* (2013), pode ser atribuída ao início do processo de maturação. Para a cultivar NEO 710 IPRO de ciclo precoce, não se constatou diferença

significativa entre os dois últimos estádios de observação, provavelmente devido a sua precocidade, que resulta em intervalos de observação mais curtos. Contudo, nos demais estádios, houve diferenças significativas entre as médias. A Figura 2 ilustra os mapas de produção para ambas as cultivares, em intervalos iguais. A partir do intervalo de produção, foram criadas zonas de manejo (Figura 3), divididas respectivamente, zona de manejo 1 (Z1), zona de manejo 2 (Z2), zona de manejo 3 (Z3) e zona de manejo 4 (Z4). Observou-se que, a cultivar de ciclo precoce apresentou superioridade significativa nos níveis de produção de grãos em comparação com a cultivar de ciclo médio, atingindo uma média de 4,7159 t.ha<sup>-1</sup>. Isso representa cerca de 0,20 t.ha<sup>-1</sup> a mais do que a cultivar de ciclo médio, que foi de 4,5224 t.ha<sup>-1</sup>. Este resultado mostra a eficiência na adaptação e no desenvolvimento de cultivares de ciclo precoce, corroborando com Polizel *et al.* (2013), que demonstraram potenciais produtivos iguais ou superiores em analogia a de ciclos mais tardios.

## CONCLUSÕES

O NDVI apresentou comportamento característico para os dosséis de plantas, inicialmente exibindo índices baixos e aumentando gradualmente à medida que as plantas se desenvolveram até atingir um pico, reduzindo seu valor no final de seu ciclo produtivo. Os valores de NDVI e de produção de grãos evidenciaram comportamentos semelhantes dentro de cada zona de manejo, sendo um forte indicador do desenvolvimento da soja ao longo do seu ciclo.

## REFERÊNCIAS

- GESTEIRA, G. D. S.; ZAMBIAZZI, E. V.; BRUZI, A. T.; SOARES, I. O.; REZENDE, P. M.; SILVA, K. B. Seleção fenotípica de cultivares de soja precoce para a região Sul de Minas Gerais. **Revista Agrogeoambiental**, v.7, n.3, p.79–88, 2015.
- NEIVERTH, W.; CRUSIOL, L. G. T.; CARVALHO, J. F. C.; FERREIRA, L. C.; RIO, A.; SIBALDELLI, R. N. R.; NEUMAIER, N.; FARIAS, J. R. B. NDVI de estádios fenológicos da soja BRS 284 de crescimento indeterminado em casa de vegetação. **VIII Jornada Acadêmica da Embrapa Soja**. P.204-209, 2013.
- PEREIRA, G.W.; VALENTE, D.S.M.; QUEIROZ, D.M.d.; COELHO, A.L.d.F.; COSTA, M.M.; GRIFT, T. Smart-Map: An Open-Source QGIS Plugin for Digital Mapping Using Machine Learning Techniques and Ordinary Kriging. **Agronomy**, 12, 1350, 2022. <https://doi.org/10.3390/agronomy12061350>
- POLIZEL, A. C.; JULIATTI, F. C.; HAMAWAKI, O. T.; HAMAWAKI, R. L.; GUIMARÃES, S. L. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de Genótipos de soja no estado de Mato Grosso. **Biosci. Journal**. Uberlândia, v.29, n.4, p.910-920, 2013.
- QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project, 2021. <http://qgis.osgeo.org>
- ROUSE, J.W., HAAS, R.H., SCHELL, J.A. & DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. **NASA/GSFC**, 1973.
- SANTOS, H.G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. Á.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; FILHO, J. C. A.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2018.
- SANTOS, S. C. C. C.; PEREIRA, L. M.; NASCIMENTO, J. M.; SECRETTI, M. L. Correlação da produtividade da soja com os atributos químicos do solo e o NDVI. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (BRAS)**, v.11, n.1, p.430-438, 2021.

## Identificação de isolados fúngicos com potencial para biodegradação de pesticidas

**Carlos Filipe Camilo Cotrim**, Mestre, UEG/CET, carlosfcamilo@gmail.com  
**Lucas Leonardo da Silva**, Doutor, UEG/CET, lucasleo.bio@gmail.com  
**Solange Xavier dos Santos**, Doutora, UEG/CET, solange.xavier@ueg.br  
**Virgínia Damin**, Doutora, UFG/Escola de Agronomia, virginiadamin@ufg.br  
**Luciane Madureira Almeida**, Doutora, UEG/CET, luciane.almeida@ueg.br

**Resumo:** O uso de pesticidas beneficia a agricultura, mas também representa riscos à saúde ambiental e humana devido à persistência dos ingredientes ativos que contaminam o solo e a água. Técnicas de biorremediação, como a biodegradação, podem mitigar esses impactos e até recuperar áreas contaminadas. Para desenvolver essas técnicas, é necessário identificar organismos capazes de metabolizar essas moléculas e tolerar sua presença. Este estudo analisou isolados fúngicos tolerantes a três pesticidas: Fluopiram (Verango® Prime), Flumioxazina (Sumisoya®) e S-metolacoloro (Dual Gold®). Foram testados 68 isolados fúngicos em placas de Petri com doses recomendadas dos pesticidas. Após duas semanas de exposição, mediu-se o diâmetro de crescimento e calculou-se o coeficiente de tolerância. Os isolados SXS 214, 411 e 424 foram mais promissores, com tolerâncias variadas. SXS 214 teve coeficientes de tolerância entre 0,70 e 0,90. SXS 411 obteve coeficientes entre 19,90 e 56,37. SXS 424, um fungo leveduriforme, manteve morfologia semelhante ao controle negativo.

**Palavras-chave:** biorremediação; tolerância fúngica; biodegradação.

### INTRODUÇÃO

Pesticidas são componentes integrais de práticas agrícolas devido proporcionarem melhora na qualidade e quantidade das lavouras, assegurando o sucesso das safras (Sharma *et al.*, 2019). Somente em 2021 o uso agrícola global foi de aproximadamente 3,77 milhões de toneladas de pesticidas, onde o Brasil foi o maior consumidor (719,5 mil toneladas) (FAOSTAT, 2023). Apesar dos pesticidas terem benefícios, há também os malefícios como a contaminação do solo, da água e do ar (Rajak *et al.*, 2023). A contaminação leva a vários problemas de saúde pública, juntamente com ameaças ambientais (Kumar *et al.*, 2021). Outro problema é a natureza persistente dos pesticidas no meio ambiente (Sharma *et al.*, 2019; Pathak *et al.*, 2022).

A redução dos resíduos presentes solo e na água é uma preocupação de segurança (Kumar *et al.*, 2021). Uma forma de solucionar esse problema é a biodegradação destas moléculas no ambiente (Kumar *et al.*, 2021; Pathak *et al.*, 2022). Para o processo de biodegradação é possível utilizar fungos. Esses organismos são organismos quimioheterotróficos com capacidade metabólica de quebrar moléculas complexas, utilizando-as como fonte de energia. Isso ocorre pela baixa especificidade das enzimas fúngicas com os substratos, conseqüentemente há uma vantagem, porque como as enzimas não são específicas com seus substratos, acabam catalisando uma ampla gama de reações, permitindo o uso de vários compostos como fonte de carbono e energia, inclusive pesticidas (Vaksmaa *et al.*, 2023). Neste estudo, investigamos a tolerância de isolados fúngicos à exposição a pesticidas para identificar linhagens com potencial para biodegradação. Este é o primeiro passo para descobrir espécies que possam ser exploradas em futuros testes de biodegradação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para identificar isolados fúngicos com tolerância a pesticidas, foram avaliados 51 isolados de fungos filamentosos e 17 isolados de fungos leveduriformes quanto à sua capacidade de tolerância. As linhagens fúngicas foram submetidas, em triplicada, a teste de tolerância em meio sólido. Os isolados serão cultivados no meio de cultura sais minerais, acrescentando a dose de campo recomendada para cultura de soja (Fluopiram (Verango® Prime) – 1,67 mg mL<sup>-1</sup>; Flumioxazina (Sumisoya®) – 0,5 mg mL<sup>-1</sup>; S-metolacoloro (Dual Gold®) – 6,4 mg mL<sup>-1</sup>). Os pesticidas serão adicionados no meio de cultura esterilizado até atingir a

concentração final de campo. Após, discos de ágar de 5 mm de diâmetro com micélio fúngico serão semeadas no centro das placas de Petri contendo o meio de cultura + pesticidas. As culturas fúngicas serão incubadas a 30 °C no escuro. O diâmetro de crescimento (em mm) será medido no decorrer de duas semanas, considerando o crescimento na placa controle. Placas sem pesticidas e somente meio servirão como controle. A porcentagem de inibição do crescimento no meio BDA contendo pesticida será determinada utilizando a seguinte fórmula (Xiao e Kondo, 2019):

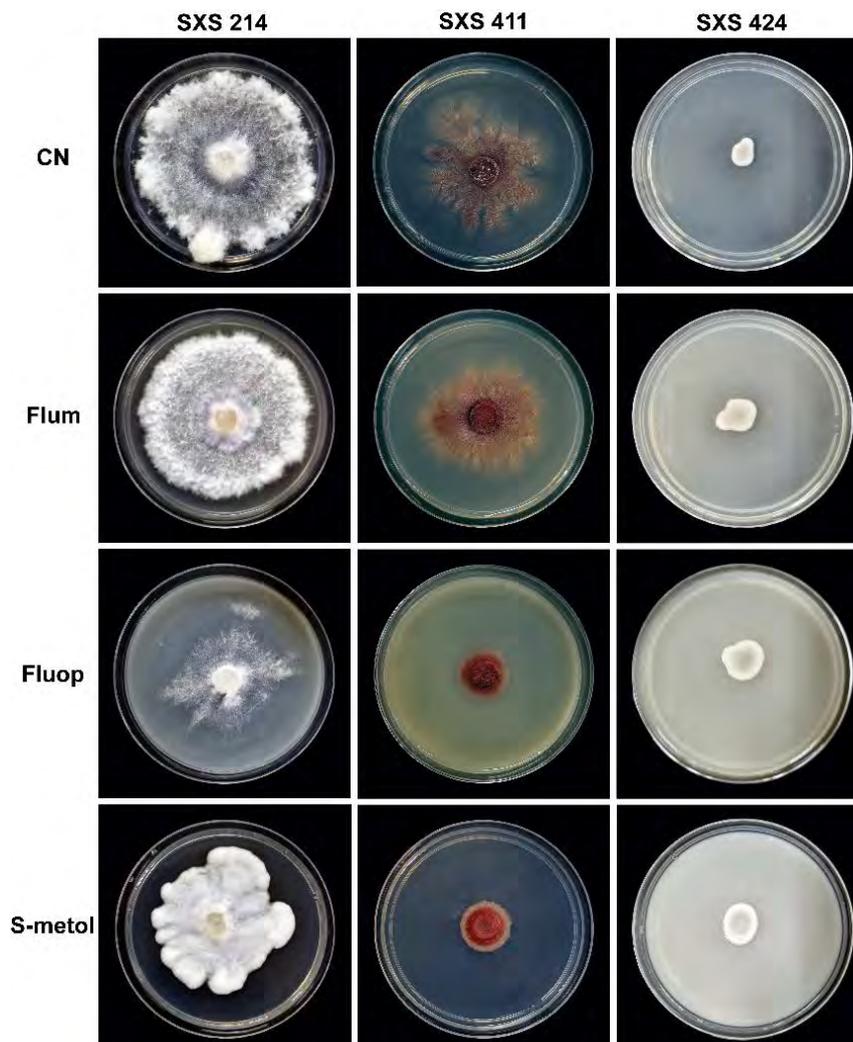
$$CT = DCA/DCC$$

Onde: CT é o coeficiente de tolerância, DCA e DCC são o diâmetro da colônia na amostra e controle, respectivamente.

Para os fungos leveduriformes será considerado a aparência nos tratamentos com pesticidas, que deve ser semelhante a aparência do controle negativo de cada levedura.

## RESULTADOS

Dos 68 fungos avaliados, três isolados se destacaram como promissores (Figura 1). O isolado SXS 214 apresentou coeficiente de tolerância de 0,90 para a Flumioxazina, 0,88 para o Fluopiram e 0,73 para o S-metolacoloro. O isolado SXS 411 obteve coeficiente de tolerância de 56,37 para a Flumioxazina, 19,90 para o Fluopiram e 26,99 para o S-metolacoloro. O isolado SXS 424, um fungo leveduriforme, teve sua morfologia nos tratamentos com pesticidas semelhante à do controle negativo (CN), conforme pode ser observado na Figura 1. Todos os isolados analisados foram depositados na coleção de culturas do FunjiLab/UEG.



**Figura 1.** Crescimento de isolados fúngicos em contato com os pesticidas.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, foi identificado três isolados fúngicos promissores (SXS 214, SXS 411 e SXS 424) com boa capacidade de tolerar os três pesticidas avaliados (Fluopiram, Flumioxazina e S-metolacloro). Esses resultados são significativos, pois destacam o potencial desses isolados para aplicações práticas em biodegradação de pesticidas.

A tolerância observada é um indício de que os isolados são capazes de metabolizar ou degradar os pesticidas avaliados devido a mecanismos de resistência naturais. Os fungos podem degradar moléculas complexas por meio de enzimas hidrolíticas, lignolíticas, oxidativas, desidrogenases, redutases, esterases, lipases e conjugativas. Esse arsenal enzimático se dá pelo fato que os fungos possuem sistemas enzimáticos extracelulares complexos e poderosos. Os fungos são capazes de degradar compostos lignolíticos como corantes e poluentes no meio ambiente devido à baixa especificidade das enzimas fúngicas (Swathy et al., 2024).

## CONCLUSÕES

Os isolados fúngicos SXS 214, SXS 411 e SXS 424 se destacaram pela tolerância significativa aos pesticidas Fluopiram, Flumioxazina e S-metolacloro, mostrando potencial para biodegradação. Esses resultados apontam para possíveis aplicações práticas na biorremediação, oferecendo uma abordagem promissora para mitigar os impactos negativos dos pesticidas no meio ambiente.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado (processo nº 88887.483362/2020-00) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro recebido por meio das Chamadas 03/2022 e 09/2022.

## REFERÊNCIAS

- SHARMA, A. et al. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. **SN Applied Sciences**, v. 1, n. 11, p. 1446, 2019.
- FAOSTAT. **Pesticides Use**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>>. Acesso em: 28 de dezembro. 2023.
- RAJAK, P. et al. Agricultural pesticides – friends or foes to biosphere? **Journal of Hazardous Materials Advances**, v. 10, n. February, p. 100264, 2023.
- KUMAR, M. et al. Biodiversity of pesticides degrading microbial communities and their environmental impact. **Biocatalysis and Agricultural Biotechnology**, v. 31, p. 101883, 2021.
- PATHAK, V. M. et al. Current status of pesticide effects on environment, human health and it's eco-friendly management as bioremediation: A comprehensive review. **Frontiers in Microbiology**, v. 13, 2022.
- VAKSMAA, A. et al. Role of fungi in bioremediation of emerging pollutants. **Frontiers in Marine Science**, v. 10, 2023.
- SWATHY, K. et al. (2024). Biodegradation of pesticide in agricultural soil employing entomopathogenic fungi: Current state of the art and future perspectives. **Heliyon**, v. 10, n. 1, p. e23406, 2024.

## SEGREGAÇÃO DE NICHOS TRÓFICOS ENTRE PEIXES CHARACIDAE EM RIACHOS DO CERRADO

Paulo Vítor Santos Rabelo, Mestrando, UEG/CET, paulo.rabelo@aluno.ueg.br  
João Augusto Suzana, Graduando, UEG/CET, joaoaugustosuzana@hotmail.com  
Carla Vitória Alves Helou Soares, Graduando, UEG/CET, carla.soares.230@aluno.ueg.br  
Fabrício Barreto Teresa, Doutor, UEG/CET, fabricioteresa@yahoo.com.br

**Resumo:** A ecologia trófica desempenha um papel crucial na compreensão das interações entre organismos e seu ambiente. Testamos se há segregação de nicho trófico entre espécies de peixes da família Characidae em riachos do Cerrado. Para isso, foram realizadas coletas de peixes em 29 riachos na bacia do rio Piracanjuba. Foram realizadas análises do conteúdo estomacal de nove espécies da (*Psalidodon bockmanni*, *Psalidodon fasciatus*, *Astyanax lacustris*, *Astyanax sp.*, *Piabarchus stramineus*, *Bryconamericus turiuba*, *Hasemanianus hanseni*, *Knodus moenkhausii* e *Piabina argentea*) a fim de quantificar o volume dos itens alimentares. As espécies consumiram 35 itens alimentares diferentes. Houve diferença na dieta entre as espécies (PERMANOVA:  $R^2 = 0.32$ ,  $p = 0.001$ ). As espécies *Hasemanianus hanseni*, *Bryconamericus turiuba*, *Psalidodon bockmanni* e *Piabina argentea* apresentaram as dietas mais distintas, enquanto as demais espécies apresentaram dietas com maior sobreposição. Os resultados sugerem que a diversidade de itens consumidos pelos peixes da família é representada por especialização e segregação na dieta por parte de algumas espécies assim como por generalismo e sobreposição de nicho em outras.

**Palavras-chave:** Análise de dieta; Characidae; Ecologia trófica.

### INTRODUÇÃO

O estudo da ecologia trófica é essencial para entender as relações entre populações e entre essas com o ambiente, além de ajudar a compreender a distribuição espacial e temporal dos indivíduos (Esteves et al., 2021). O nicho trófico de um organismo está intimamente relacionado ao seu papel no ecossistema e às interações com outras espécies (Potapov et al., 2020). O uso dos recursos alimentares influencia a sobrevivência dos organismos (Brasil et al., 2020), além de influenciar na coexistência ou a exclusão competitiva de espécies que compartilham os mesmos recursos (Neubauer et al., 2020). Estudos sobre a dieta de peixes também são uma ferramenta importante para entender os efeitos das mudanças naturais e antropogênicas que ocorrem nos ambientes aquáticos (Cantanhêde, 2018).

A família Characidae é uma das mais abundantes entre os peixes de riachos neotropicais (Mota et al., 2014). Este grupo é altamente diversificado, ocupando uma variedade de habitats, tanto em ambientes lóticos quanto lênticos, além de adotar diferentes estratégias alimentares (Mazzoni et al., 2004). Essa grande plasticidade também se manifesta na alimentação. Apesar da maioria das espécies da família apresentar dieta predominantemente insetívora, há espécies que também incluem material vegetal na dieta (Fonseca et al., 2023). Mesmo entre as espécies predominantemente insetívoras, a composição da dieta pode ser mais generalista (Ceneviva-Bastos & Casatti, 2017) ou mais especializada (Ferreira et al., 2012). Apesar de apresentarem similaridades no uso do habitat e morfologia, é possível que as espécies da família apresentem diferenças na dieta, o que deve contribuir para a sua co-ocorrência (Ferreira et al., 2012).

Nosso objetivo foi investigar o nicho trófico de espécies de peixes da família Characidae que co-ocorrem nos riachos do Cerrado. Para isso, selecionamos nove espécies para testar a hipótese de que há segregação de nicho trófico entre elas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

O estudo foi realizado em 29 riachos drenam o bioma Cerrado e estão localizados na bacia rio Piracanjuba, sistema do Alto rio Paraná. Os riachos encontram-se inseridos em agroecossistemas e apresentam graus variados de conservação. As coletas de dados foram realizadas em um único período, entre os meses de outubro e novembro de 2019 utilizando equipamento de pesca-elétrica.

### Análise do nicho trófico

Realizamos a análise de dieta no laboratório das espécies *Psalidodon bockmanni*, *Psalidodon fasciatus*, *Astyanax lacustris*, *Astyanax* sp., *Piabarchus stramineus*, *Bryconamericus turiuba*, *Hasemania hansenii*, *Knodus moenkhausii* e *Piabina argentea*. Os indivíduos dessas espécies foram dissecados para remover o estômago, e foram feitas medições biométricas, como comprimento padrão e comprimento total, usando um paquímetro, enquanto o peso dos estômagos foi registrado com uma balança de precisão. Para analisar o conteúdo dos estômagos, utilizamos um estereomicroscópio para identificar os itens até o menor nível taxonômico possível, com base na literatura especializada (Mugnai et al., 2010; Hamada, Nessimian, Querino, 2019). Os itens alimentares foram mensurados usando a frequência de ocorrência e métodos volumétricos (Hyslop, 1980). Para medir o volume, comprimimos o material com uma lâmina de vidro em uma placa milimétrica até 1 mm de altura, convertendo o resultado para mililitros ( $1 \text{ mm}^3 = 0,001 \text{ ml}$ ) (Caldatto, Dias, Ferreira, 2023).

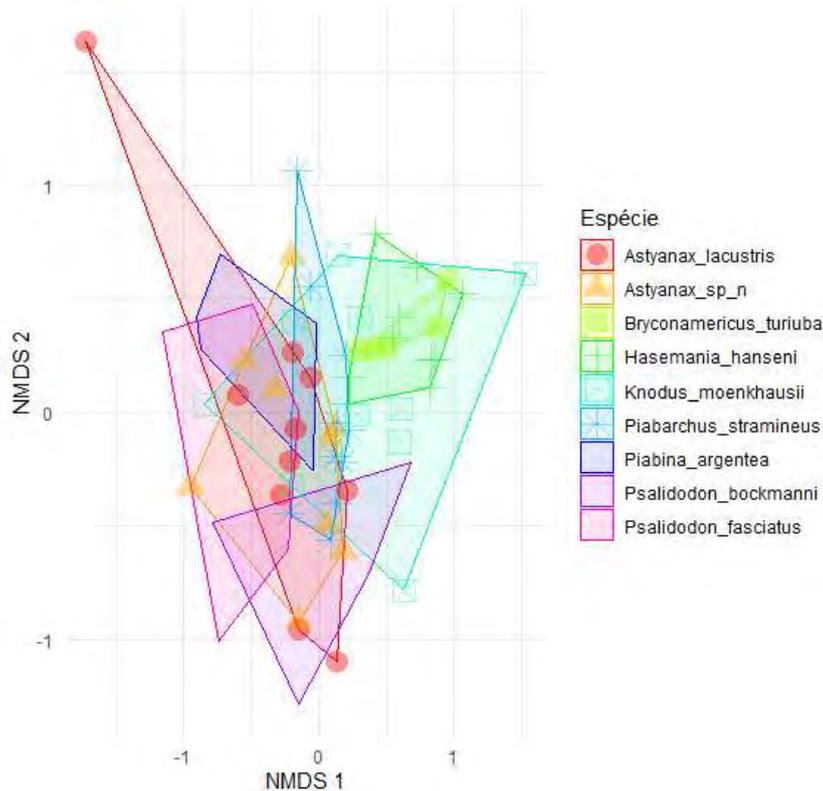
### Análise de dados

Utilizamos os volumes dos itens alimentares, após padronização em logaritmo, para calcular uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis. Com essa matriz, buscamos avaliar os nichos tróficos das diferentes espécies de peixes. Para visualizar as diferenças entre os nichos tróficos, aplicamos a técnica de ordenação multivariada NMDS (Non-metric Multidimensional Scaling), que permite representar graficamente a distribuição das espécies de acordo com a sua similaridade na dieta em um espaço bidimensional. Para testar nossa hipótese, realizamos uma análise de PERMANOVA (Permutational Multivariate Analysis of Variance), usando 999 permutações para verificar a significância das diferenças entre as espécies.

## RESULTADOS

Foram avaliados 84 indivíduos pertencentes as nove espécies estudadas. Os recursos tróficos identificados compreendem 35 itens alimentares, incluindo uma variedade de invertebrados aquáticos e terrestres, além de material vegetal e outros detritos orgânicos. Entre os invertebrados aquáticos, encontramos larvas e pupas de insetos como Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera, Coleoptera, Diptera, Odonata e Megaloptera, além de ostracodas, decapodes e copepodos. Entre os invertebrados terrestres, foram encontradas vestígios de Aranae, Formidae, Hymenoptera, Hemiptera, Orthoptera e fragmentos de insetos diversos. Também foram encontrados peixes e componentes vegetais, como sementes, partes de flores (antras).

O nicho trófico das espécies mostrou variação, como evidenciado pelo NMDS (Figura 1). A análise de PERMANOVA revelou uma diferença significativa entre os nichos tróficos das espécies ( $R^2 = 0.32$ ,  $p = 0.001$ ).



**Figura 1.** Biplot da NMDS (Non-metric Multidimensional Scaling) representando a distribuição dos indivíduos das nove espécies de acordo com a (dis)similaridade da dieta.

## DISCUSSÃO

A dieta das nove espécies da família Characidae revelou o consumo de uma grande gama de itens alimentares. Isso reflete a plasticidade e oportunismo dos peixes dessa família nos riachos (Ferreira et al., 2012). As piabas ou lambaris, como são conhecidos esses pequenos characídeos, são nadadores de coluna d'água e capturam os itens alimentares que encontram-se à deriva. Assim, a dieta desses peixes, muitas vezes reflete a disponibilidade de itens na coluna d'água. Apesar desse oportunismo, nossos resultados revelaram que a dieta dessas espécies pode ser mais complexa e revelou padrões interessantes. Enquanto algumas espécies apresentaram forte sobreposição de nicho (*Astyanax lacustris*, *Astyanax* sp., *Psalidodon fasciatus*, *Knodus moenkhausii* e *Piabarchus stramineus*), outras apresentaram nichos distintos, como é o caso de *Bryconamericus turiuba*, *Hasemania hanseni* e *Psalidodon bockmanni*. Assim, é possível que o uso diferencial do hábitat pelas espécies e a seletividade durante o forrageamento sejam responsáveis pelas diferenças na dieta das espécies.

Nossa análise focou em um recorte da comunidade com morfologias e ecologia trófica similar e, mesmo assim, identificamos diferenças significativas nos nichos. Essas diferenças devem contribuir para a coexistência dessas espécies. Investigar as possíveis causas dessa diferenciação seria um passo subsequente neste estudo.

## CONCLUSÕES

As espécies de Characidae que ocorrem nos riachos apresentam dieta diversificada consumindo grande ampla de itens alimentares. Essa plasticidade trófica revela padrões interespecíficos mais complexos, envolvendo sobreposição e segregação de nicho trófico.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pela bolsa para PVSR e ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa para FBT. À FAPEG pelo financiamento do projeto ao qual esta pesquisa está vinculada (Programa de Apoio a Núcleos Emergentes PRONEM - Project No. 20170267000519).

## REFERÊNCIAS

Brasil, L. S.; de Lima, E. L.; Spigoloni, Z. A.; Ribeiro-Brasil, D. R. G.; Juen, L. 2020. The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: A metaanalysis. *Ecological Indicators*, 116, 106495.

Caldatto, A. M., Dias, R. M., Ferreira, A. (2023) Diet of *Moenkhausia bonita* (Benine, Castro & Sabino 2004) (Characiformes: Characidae) in streams in the basin of rio Formoso, Brazilian Midwest. *Biota Neotropica*, 23(2), 1-8.

Cantanhêde, L. G. 2018. Impactos da pastagem na estrutura taxonômica e funcional de peixes de riachos amazônicos. 2018. 71 f. Dissertação (Mestre em Zoologia)- Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém PA.

Comte, L., Cucherousset, J., Boulêtreau, S., & Olden, J. (2016). Resource partitioning and functional diversity of worldwide freshwater fish communities. *Ecosphere*, 7.

Esteves, K. E.; Aranha, J. M. R.; Albrecht, M. P. 2021. Ecologia trófica de peixes de riacho: uma releitura 20 anos depois. *Oecologia Australis*, 25(2), 282.

Ferreira, A. 2012. Riparian coverage affects diets of characids in neotropical streams. *Ecology of Freshwater Fish*, v. 21, p. 12–22.

Fonseca, J. R. S. et al. 2022. Diet of *Psalidodon aff. fasciatus* (Cuvier, 1819) (Teleostei: Characidae) in a neotropical river before reservoir formation. *Boletim do Instituto da Pesca*, v. 48.

Hamada, N., Nessimian, J. L., & Querino, R. B. (2019). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora INPA.

Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis – a review of methods and their 8 applications. *Journal of Fish Biology*, 17(4), 411–429.

Mazzoni, R., Iglesias-Rios, R. & Schubart, S.A. 2004. Longitudinal segregation of *Astyanax janeiroensis* in Rio Ubatiba: a Neotropical stream of south-east Brazil. *Ecol. Freshw. Fish* 13:231-234.

Mota, T. F. M.; Prioli, S. M. A. P.; Prioli, A. J. Phylogenetic studies of the order Characiformes: trends and lacks. *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde*, Ponta Grossa, v. 20, n. 1, p. 21-36, 2014.

Mugnai, R., Nessimian, J. L., & Baptista, D. F. (2010). Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Technical Books.

Neubauer, I. H.; Cetra, M.; Ferreira, F. C.; Souza, U. P. 2020. Dieta de três espécies de Crenuchidae em riachos da bacia do Alto Paranapanema, SP. *Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação*, v. 4, n. 1, p. 254–258.

Potapov, A., Pollierer, M., Salmon, S., Šustr, V., & Chen, T. (2020). Multidimensional trophic niche revealed by complementary approaches: Gut content, digestive enzymes, fatty acids and stable isotopes in Collembola. *The Journal of Animal Ecology*, 90, 1919 – 1933.

## Sensibilidade de *Cornitermes* ao Roundup

**Carlos Eduardo Bento Barbosa**, Doutorando, Universidade Estadual de Goiás, carloskun.ce@gmail.com  
**Natalia Vieira da Fonseca**, Graduanda, Faculdade Metropolitana de Anápolis, nataliavieiradf@gmail.com  
**Hélida Ferreira Cunha**, Doutora, Universidade Estadual de Goiás, cunhahf@ueg.br

**Resumo:** O glifosato é um herbicida amplamente utilizado, porém preocupações ambientais crescentes surgem devido a possíveis impactos. Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a toxicidade do herbicida glifosato em cupins do gênero *Cornitermes*, buscando determinar sua sensibilidade em relação a diferentes doses. Bioensaios foram realizados com operários de um ninho de *Cornitermes silvestrii* no Cerrado de Anápolis, Goiás, utilizando cinco concentrações de glifosato Roundup (0%, 50%, 100%, 150% e 200%). O delineamento foi inteiramente ao acaso, conforme recomendações agrícolas e limites da Anvisa. Os resultados mostraram que a toxicidade do glifosato variou entre os cupins, sendo diretamente relacionada à dose aplicada. A dose mais elevada resultou em 89,58% de mortalidade, enquanto a dose recomendada mostrou 62,50% de mortalidade. A análise de variância foi significativa ( $p < 0,05$ ). Conclui-se que este estudo evidencia a variação na sensibilidade dos cupins *Cornitermes* ao glifosato, enfatizando a importância de considerações ambientais na utilização desse herbicida em ecossistemas sensíveis como o Cerrado brasileiro.

**Palavras-chave:** Agrotóxicos, Cerrado, teste DL50

### INTRODUÇÃO

O glifosato, um herbicida sistêmico e não seletivo, é amplamente utilizado em mais de 130 países devido à sua eficiência na eliminação de ervas daninhas (IBAMA, 2020; Shaner, 2009). Apesar de ser considerado pouco tóxico, há preocupações ambientais devido aos efeitos prejudiciais do seu metabólito, o ácido aminometilfosfônico (AMPA), mais persistente que o próprio glifosato (Souza et al., 2006). Apesar das pesquisas sobre sua eficácia em culturas tolerantes e controle de ervas daninhas, há pouca informação sobre seus efeitos nos ecossistemas (Lima, 2018).

No cerrado brasileiro, onde o glifosato é amplamente usado na monocultura da soja, seu uso extensivo pode afetar a saúde de organismos não-alvos (Antunes, 2013; Bombardi, 2017). Relatos sugerem efeitos adversos em minhocas, afetando a atividade de formação do solo (Van Hoesel et al., 2017; Gaupp-Berghausen et al., 2015), enquanto há pouca informação sobre os efeitos em cupins (Lima, 2018).

Assim, esta pesquisa visa preencher essa lacuna ao investigar os efeitos do glifosato em cupins do gênero *Cornitermes* e sua influência no solo do Cerrado brasileiro, destacando o objetivo principal de verificar a DL50 de diferentes herbicidas comerciais à base de glifosato para cupins. Compreender esses impactos em organismos do solo facilita o desenvolvimento de estratégias agrícolas e de conservação ambiental, promovendo a sustentabilidade e preservação dos ecossistemas do Cerrado.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O bioensaio foi realizado no Campus Central da Universidade Estadual de Goiás, localizado na BR 153 (16°22'34" S e 48°56'51" W), em Anápolis, Goiás. As coletas de amostras de cupins operários foram em um ninho de *Cornitermes silvestrii* localizado na reserva de Cerrado da universidade, próximo ao Lab-EEduc (Laboratório de Ecologia e Educação Científica).

O experimento seguiu um delineamento inteiramente ao acaso, compreendendo cinco tratamentos com diferentes concentrações (0%, 50%, 100%, 150% e 200%) de glifosato

*Roundup*, com 3 repetições (Figura 1), em conformidade com as recomendações para uso em lavouras e os limites estabelecidos pela Anvisa.

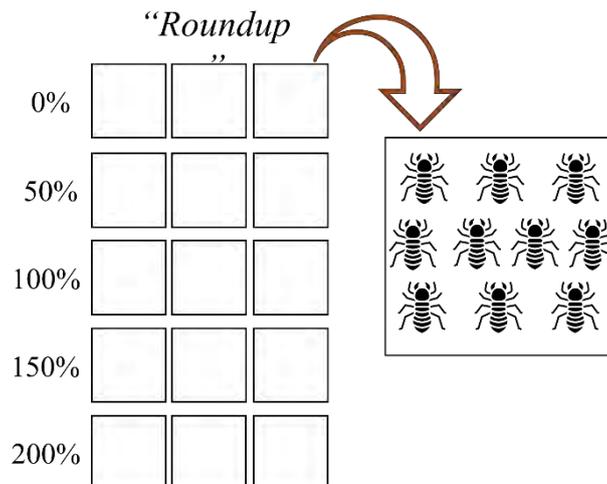


Figura 1 - Esquema para representação do delineamento experimental. (0%, 50%, 100%, 150% e 200% = porcentagens em função da concentração recomendada pela bula do produto.)

Para o *Roundup* foram preparadas soluções diluídas em água destilada. As soluções foram agitadas durante a preparação e antes da sua utilização para garantir que estejam sempre com a concentração adequada. As concentrações do produto comercial utilizadas nos tratamentos partiram dos valores utilizados nas lavouras e permitidas pela Anvisa.

Os cupins operários selecionados foram divididos em grupos de 10 indivíduos e colocados em placas de Petri de 100mm (arenas) forradas com papel filtro umedecido com água. Todos os operários pertenceram ao mesmo ninho e foram confinados seguindo a densidade de 0.146, que garante a máxima sobrevivência dos indivíduos (DeSouza & Miramontes, 2004; Miramontes & DeSouza, 1996).

Após 30 minutos de ambientação dos operários nas arenas, os indivíduos receberam um volume de 240 µL (por arena) do contaminante de acordo com as concentrações descritas. As arenas foram vedadas com plástico filme perfurado com agulha para oxigenação dos indivíduos e, logo após, incubadas em uma estufa incubadora BOD com temperatura constante (25°C ± 0.5) e escuro. A cada hora os operários eram contabilizados em vivos e mortos e quando chegou-se a 50% da população total, foram retirados e contabilizados novamente, gerando a variável mortalidade.

Os dados de mortalidade foram submetidos à análise de variância e teste F a 5% de probabilidade. Quando pertinente, foi aplicada a Análise de Regressão (5%) sendo o modelo escolhido conforme a significância, o valor do coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) e teste de Tukey (5%). Todas as análises foram realizadas utilizando o software R.

## RESULTADOS

Foi constatado que a toxicidade do glifosato varia entre as arenas, sendo esta sensibilidade diretamente influenciada pela dose aplicada. A análise de variância revelou significância estatística de 5% de probabilidade. A dose mais elevada, que corresponde ao dobro da dose recomendada, resultou na maior taxa de mortalidade, com uma média de 89,58% de indivíduos mortos (Figura 2). Em contraste, a dose indicada pela bula do produto ocasionou uma média de 62,50% de indivíduos mortos. Esses achados sugerem uma relação direta entre a dose de glifosato aplicada e a mortalidade dos cupins, destacando a importância e

considerar cuidadosamente a dosagem adequada para mitigar os impactos negativos sobre esses organismos.

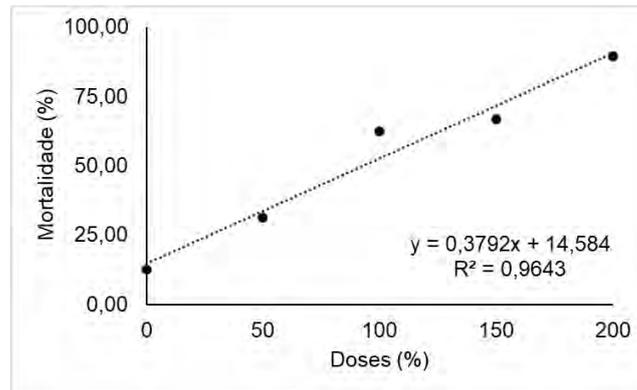


Figura 2- Mortalidade (%) de indivíduos em função das concentrações (%) de glifosato *Roundup*.

## DISCUSSÃO

A observação de que doses mais elevadas de glifosato resultam em uma maior taxa de mortalidade em cupins operários, conforme discutido nesse estudo, encontra paralelos preocupantes nos efeitos genotóxicos do herbicida em outras espécies não-alvo. De acordo com um estudo recente sobre os efeitos nocivos do glifosato no DNA dos eritrócitos de *Astyanax spp.*, um peixe amplamente distribuído em ecossistemas aquáticos, é evidenciado que o glifosato possui um potencial genotóxico significativo, que pode prejudicar a integridade biológica de diversas espécies (Silva, 2014). Essa similaridade nos efeitos adversos do glifosato, tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos, mostra a necessidade de uma reavaliação dos níveis seguros de uso do herbicida.

Na análise da Figura 3, é possível obter uma visão ampla do comportamento dos dados de mortalidade, pois o gráfico abrange todos os valores. Evidencia-se que a aplicação do produto está diretamente relacionada a um aumento significativo na mortalidade dos indivíduos afetados. Especificamente, nota-se que conforme as doses de glifosato aumentam, a mortalidade dos cupins também se eleva de forma notável. Destaca-se que, particularmente em doses superiores a 150% evidencia-se um impacto devastador da exposição a altas concentrações do herbicida. Como é corroborado por Bombardi (2017) que afirma que o uso extensivo desses compostos pode afetar negativamente a saúde de organismos não-alvos.

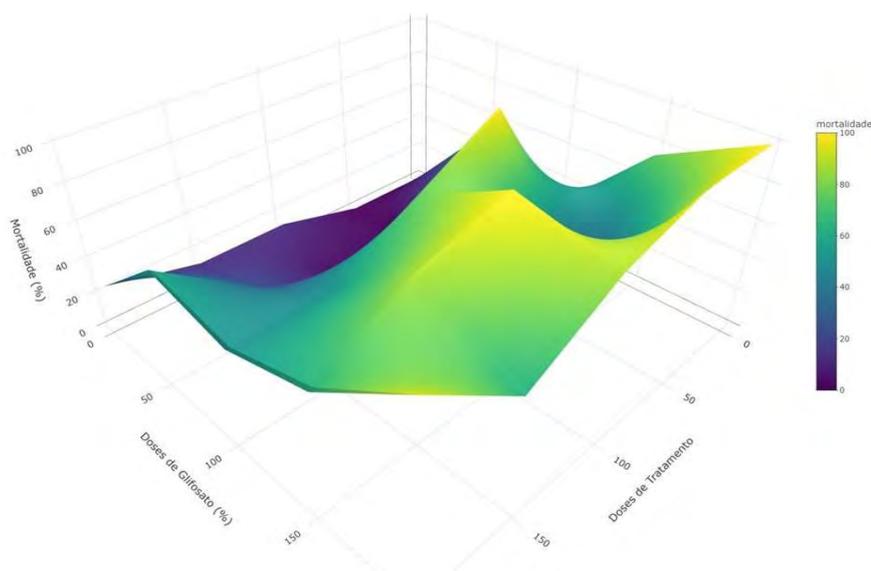


Figura 3 -Gráfico de Superfície 3D mostrando a relação entre as doses de tratamento, doses de glifosato e mortalidade de cupins. Cada ponto na superfície do gráfico representa uma combinação específica de doses de tratamento e de glifosato, e a altura do ponto indica a mortalidade dos cupins.

No entanto, mesmo alcançando resultados consistentes, é importante considerar algumas limitações metodológicas. Por exemplo, embora tenhamos utilizado uma análise de variância para avaliar a significância estatística dos resultados, outros fatores além da dose de glifosato podem influenciar a mortalidade dos cupins, como condições do ambiente da incubadora e características individuais dos cupins.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a toxicidade do glifosato impacta de forma diferenciada os cupins operários, sendo essa sensibilidade diretamente proporcional à dose aplicada. A determinação da dose mínima letal (DL50) em 100%, conforme indicado na bula do produto, destaca-se como um ponto-chave.

Este estudo contribui para o entendimento da resposta de cupins do gênero *Cornitermes* à exposição ao glifosato, oferecendo respostas importantes sobre os potenciais impactos desse herbicida em organismos do solo e enfatizando a necessidade de considerações ambientais na utilização deste produto em ecossistemas sensíveis, como o Cerrado brasileiro.

Sugere-se a realização de novos estudos que explorem os efeitos dos diversos nomes comerciais do glifosato, os quais apresentam variações nas concentrações da molécula e na composição de aditivos.

## AGRADECIMENTOS

FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás) CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e UEG (Universidade Estadual de Goiás).

## REFERÊNCIAS

- Antunes, AM. 2013. **Avaliação da exposição aguda e sub-letal ao Glifosato (Nfosfometil-glicina) e ao AMPA (ácido amino-metil-fosfônico) em brânquias e fígado de Poecilia reticulata com o emprego de biomarcadores moleculares e morfológicos/** Adriana Maria Antunes. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Goiás. 68 p.
- Bombardi, L.M. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia** - São Paulo: FFLCH - USP, 2017.
- DeSouza, O.; Miramontes, O. 2004. Non-Asymptotic Trends in the Social Facilitated Survival of Termites (Isoptera). **Sociobiology**, v.44, p.1-11.
- Gaupp-Berghausen, M., Hofer, M., Rewald, B., & Zaller, J. G. 2015. Glyphosate-based herbicides reduce the activity and reproduction of earthworms and lead to increased soil nutrient concentrations. **Scientific Reports**, 5(1). doi:10.1038/srep12886
- Lima, J. S. De. **Cupins Como Objetos De Investigação Do Efeito Do Uso De Agrotóxicos Sobre O Ambiente**. 2019. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Renac, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019.
- Shaner, D. L. Role of translocation as a mechanism of resistance to glyphosate. **Weed Science**, Lawrence, v.57, n. 1, p.118-123, 2009.
- Silva, M.R.L.R., Avaliação Da Toxicidade Celular Do Herbicida Glifosato Em *Astyanax* Spp. **Saúde Meio Ambiente**. v. 3, n. 2, p. 62-69, jul./dez. 2014
- Souza, Tomaz Alves de et al. Estudo De Recuperação De Glifosato E Ampa Derivados Em Solo Utilizando-Se Resinas Nacionais. **Química Nova**, São Paulo, v. 6, n. 29, p. 1372-1376, nov. 2006.
- Van Hoesel, W., Tiefenbacher, A., König, N., Dorn, V. M., Hagenguth, J. F., Prah, U., Zaller, JG. 2017. Single and Combined Effects of Pesticide Seed Dressings and Herbicides on Earthworms, Soil Microorganisms, and Litter Decomposition. **Frontiers in Plant Science**, 8. doi:10.3389/fpls.2017.00215

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE ENSAIOS GEOTÉCNICOS ATRAVÉS DO USO DE DIFERENTES MÉTODOS DE AMOSTRAGEM INDEFORMADA EM SOLOS

**Davi Wilquer Modesto Pires**, Graduando em Engenharia Civil, UEG/CET, daviwilquer15@gmail.com  
**Renato Marques Cabral**, Doutor em Engenharia Civil, UEG/CET, renatocabral591@gmail.com  
**Paulo Vitor de Jesus Duquis**, Graduando em Engenharia Civil, UEG/CET, pauloduquis\_estudo@hotmail.com

**Resumo:** Amostras deformadas e indeformadas são cruciais em ensaios laboratoriais, influenciando várias atividades na engenharia, como o dimensionamento de fundações, a verificação de aterros e a estabilidade de taludes, incluindo análises de segurança de barragens. A amostragem indeformada, foco deste estudo, envolve duas técnicas principais: escavação de poço/trincheira para coletar blocos indeformados ou o uso de amostradores tubulares em furos de sondagem para coletar amostras de solo. A pesquisa identificou a falta de estudos sobre a qualidade de amostras indeformadas coletadas por amostradores. Assim, propôs-se a coleta usando o barrilete Denison para comparar a qualidade com blocos indeformados e analisar parâmetros de resistência mecânica do solo. No entanto, os ensaios com o barrilete não foram bem-sucedidos, inviabilizando a comparação planejada. A revisão da literatura e os ensaios realizados sugeriram fatores, equipamentos e procedimentos para coletar amostras indeformadas com sucesso usando o amostrador Denison.

**Palavras-chave:** Amostrador Denison; Amostradores Tubulares; Amostragem Indeformada de Solos.

## INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico na engenharia geotécnica resultou no desenvolvimento de métodos de amostragem indeformada de solo, cada um com suas características, vantagens e limitações. Essas amostras são essenciais para projetos geotécnicos, onde ensaios são conduzidos para caracterização física e determinação dos parâmetros de resistência do solo *in situ*. Machado *et al.*, (1977) definiram a amostragem como a retirada de solo para avaliação de suas propriedades físico-químicas, permitindo a coleta de amostras deformadas ou indeformadas, dependendo do objetivo geotécnico. A amostragem indeformada é crucial para ensaios de laboratório como massa específica aparente, adensamento, cisalhamento direto e triaxial. O autor destaca ainda que, amostras são consideradas deformadas quando há destruição, amolgamento ou modificação das características "in natura".

Para que seja possível analisar a qualidade da amostra, verifica-se na bibliografia que diversos autores realizaram estudos a fim de definir parâmetros de medição de qualidade de amostra indeformada. O trabalho de Lunne *et al.*, (1997) ganhou destaque na área da geotecnia, no qual os autores propuseram o cálculo do índice de qualidade da amostra de acordo com a variação do índice de vazios antes e depois da amostragem ( $\Delta e/e_0$ ). Pode-se observar na Quadro 1 o índice de qualidade da amostra de acordo com o cálculo, se atentando também ao OCR (razão de sobre adensamento).

Quadro 1 - Índice de qualidade de amostragem.

OCR	$\Delta e/(1+ e_0)$			
	Muito boa a excelente	Boa a regular	Pobre	Muito pobre
1 – 2	< 0,4	0,04 – 0,07	0,07 – 0,14	> 0,14
2 – 4	< 0,3	0,03 – 0,05	0,05 – 0,10	> 0,10

O estudo visava avaliar o amostrador Denison na coleta de solo indeformado em profundidades médias e compará-lo com amostras obtidas por escavação de poço. No entanto, as coletas com o Denison falharam, impedindo análises planejadas. Discutiu-se as dificuldades e propôs-se orientações para sua utilização visando amostras de qualidade. Isso levou à discussão das dificuldades encontradas durante o processo de amostragem com o barrilete Denison e à apresentação de orientações para a correta utilização do amostrador, buscando garantir a obtenção de amostras de qualidade, conforme definido pelos experimentos conduzidos neste estudo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A partir do estudo bibliográfico, constatou-se que há diversos tipos de amostradores desenvolvidos, tais como: amostrador Denison, amostradores de parede fina, amostradores com pistão estacionário, amostrador Laval e amostrador Sherbrooke.

O estudo deste trabalho foi realizado no Campo Experimental I de Fundações, que possui uma área de aproximadamente 1200 m<sup>2</sup>, localizado na sede da Gerência de Serviços e Suporte Tecnológico da Eletrobras Furnas, em Aparecida de Goiânia-GO. Cabral *et al.*, (2019) verificou que o solo do local em estudo, é caracterizado como areia argilosa na camada superficial (com aproximadamente 27,0% de areia e 26,0% de finos) e silte arenoso para camadas profundas, entre 2,0 a 7,0 m (entre 32,7 a 50,3% de silte e 27,3 a 34,0% de areia). Além disso, a partir do ensaio de sondagem SPT, constatou-se que a camada até 2,0 m é de consistência mole, porém entre 2,0 e 9,45 m a consistência do solo varia entre mole e rija.

Em virtude da variação de consistência do terreno, que pode abranger tanto solos de baixa como de alta consistência, optou-se pela utilização do amostrador Denison no presente estudo, uma vez que esse dispositivo é especialmente adequado para a coleta de amostras de solos rijos. Por meio desse amostrador, foram previstas coletas de amostras de solo em duas profundidades distintas: 2,3; 5,6 metros, com o intuito de realizar comparações com a amostragem obtida por meio de poços, nas mesmas profundidades.

Posteriormente à coleta das amostras, estava previsto a realização de ensaios triaxiais consolidados drenados (CD) em laboratório, utilizando corpos de prova saturados com diâmetro de 5 cm e altura de 10 cm, submetidos a tensões confinantes de 100, 150, 200 e 250 kPa. Além disso, durante o processo de moldagem dos corpos de prova, também estava previsto determinar as densidades aparentes, as quais seriam utilizadas para calcular o índice de vazios e determinar a qualidade da amostra por meio do índice de qualidade de amostragem.

Verifica-se que, apesar de não haver normas brasileiras em vigor para regulamentação dos ensaios e amostragens planejados, há um procedimento de execução de sondagem rotativa descrita no Manual de Sondagens (ABGE, 2013), norma internacional ASTM D7181 (2011) que trata a respeito do ensaio triaxial adensado drenado e as instruções de trabalho da Eletrobras Furnas, as quais foram utilizadas como base para esse trabalho.

## RESULTADOS

A perfuração do poço e extração do bloco indeformado foi realizada para uma pesquisa anterior a esse trabalho, iniciada no dia 11 de janeiro de 2019, seguindo as orientações estabelecidas na norma NBR 9604 (ABNT, 2016). O poço foi escavado com uma seção circular, apresentando um diâmetro de 1,2 metros. O poço está georreferenciado nas coordenadas 16° 47' 44,019" S e 49° 13' 51,822" O, com a cota final de escavação em 7,5 metros de profundidade. Durante o processo de escavação do poço, foram obtidos 6 blocos de solo indeformados, dos quais foram moldados corpos de provas, realizados ensaios triaxiais, e por fim determinado os parâmetros de resistência e módulos de elasticidades do solo coletado.

Figura 1 - Bloco Indeformado.



Figura 2 - Bloco Indeformado.



Foram realizadas duas tentativas de amostragem com o barrilete Denison para comparar com a coleta por bloco indeformado em poço. No entanto, ambas falharam: a primeira devido ao contato do solo com a água da perfuração e a segunda devido à sobrecarga do motor elétrico da sonda devido à resistência do solo. Isso impediu os ensaios laboratoriais planejados.

O amostrador Denison consiste em um barrilete triplo, no qual sua utilização depende de uma sonda rotativa para a penetração no solo. Desse modo, no dia 23 de outubro de 2024, foi realizado a escavação manual com o trado no primeiro furo até a cota de 2,3 metros, sendo esta, a cota prevista para amostragem com o Denison. Logo após, posicionou-se a sonda e iniciou-se a perfuração rotativa, conforme ilustra a Figura 3.

Após a conclusão da penetração do amostrador no solo, uma Chave Tipo U foi utilizada para travar o conjunto de hastes durante o içamento do amostrador. No entanto, ao desmontar o equipamento, verificou-se que a amostragem não foi bem-sucedida devido à presença de água dentro da camisa, e pouco solo, Figura 4. Conseqüentemente, em função da qualidade e quantidade de amostra coletada a mesma foi descartada.

Figura 3 e 4 - 1° coleta de solo com o Barrilete Denison.



Iniciado a segunda amostragem, a execução do ensaio foi interrompida devido à incapacidade do transformador, ao qual a sonda elétrica estava conectada, de suportar a amperagem exigida durante a perfuração. Neste caso específico, ao escolher não usar água, o barrilete ficou travado no furo durante a perfuração, ou seja, houve embuchamento do amostrador. Como decorrência, a sonda demandou uma força maior para continuar a perfuração, o que causou sobrecarregamento da rede elétrica. Isso resultou em sobrecarga e danos ao transformador, conseqüentemente, o ensaio foi interrompido e não pôde ser concluído.

## DISCUSSÃO

Apesar dos experimentos conduzidos nesta pesquisa não terem alcançado sucesso, a investigação proporcionou informações significativas para a área de estudo ao detalhar a execução dos procedimentos e estabelecer algumas orientações para o uso do amostrador, visando garantir a coleta.

Desse modo, baseando-se na execução dos ensaios realizados nessa pesquisa, revisão bibliográfica e entrevista com um responsável técnico pela coleta de amostras indeformadas com o barrilete Denison, propõem-se a seguir alguns fatores, como materiais, equipamentos e procedimentos operacionais para o ensaio de coleta indeformada de solo em furos de sondagem com o amostrador Denison:

- a. Sonda: Recomenda-se a utilização de sondas com motor a diesel em solos arenosos com a compactidade medianamente compacta ou acima ( $N_{spt} \geq 9$ ) e solos argilosos com consistência média ou mais rígida ( $N_{spt} \geq 6$ ) devido à sobrecarga que pode ocorrer no motor elétrico em razão da resistência do solo.

- b. Comprimento do percurso da sonda: Com o objetivo de realizar a amostragem contínua sem a necessidade de destravar o mandril durante a perfuração, a sonda utilizada não deve possuir um sistema de avanço menor do que 1,07 metros, o qual consiste no comprimento da camisa (1 m) e da coroa (7 cm).
- c. Manutenção da sonda: É recomendada a lubrificação do mandril e do cabeçote antes do início do ensaio para reduzir o atrito entre as engrenagens, responsável pela força de perfuração.
- d. Manutenção do Amostrador: Antes de iniciar o ensaio, recomenda-se a desmontagem do equipamento para higienização, verificação dos orings de vedação, e válvula de escoamento de água, se estão em perfeito estado.
- e. Chaves: Para a montagem e desmontagem do barrilete Denison e hastes, são necessárias duas Chaves de Grifo de 36” e uma Chave Tipo “U”, esta última utilizada durante o içamento do amostrador após o ensaio.
- f. Treinamento: A especialização da mão de obra é crucial para o sucesso do ensaio. Portanto, é necessário que seja realizado treinamento a todo o pessoal envolvido na coleta.
- g. Água ou lama betonítica: A quantidade e utilização de água no furo deve ser determinada pelo responsável técnico do ensaio. Caso seja utilizada, após a penetração completa do amostrador no solo, é aconselhável esperar 24 horas ou até que a lâmina d'água escorra completamente para o solo, antes da retirada do barrilete do furo, a fim de evitar qualquer contato do solo amostrado com a água.

## CONCLUSÕES

Analisando o atual cenário da geotecnia no que se refere à amostragem indeformada de solo, observa-se a ausência de estudos concluídos ou em andamento para avaliar a qualidade das amostras coletadas em furos de sondagem. Com base nos experimentos de campo realizados neste estudo, identificamos os principais desafios relacionados à amostragem, os quais requerem uma abordagem metodológica para garantir o sucesso do processo.

## REFERÊNCIAS

ABGE. Manual de Sondagens. 5. ed. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013. Disponível em: <https://www.studocu.com/pt-br/document/universidade-federal-do-rio-grande-do-sul/geologia-de-engenharia-iii/manual-sondagens-abge/16471974>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9604: Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas — Procedimento. Rio de Janeiro, p. 09. 2016.

ASTM. D7181 Método para Ensaio de Compressão Triaxial Drenada Consolidada para Solos, 2011.

CABRAL, Renato Marques; FERREIRA, Jaqueline Rodrigues; CÔRTEZ, Helmar Antônio; SCHLIEWE, Marlon Silva. Caracterização do campo experimental I do centro tecnológico em engenharia civil de Furnas. GEOCENTRO, [s. l.], 25 out. 2019. Disponível em: <https://qe.iweventos.com.br/upload/trabalhos/t1arquivo/5Nsvbrq8ddNJmvUXmha6psvExTP7.pdf>.

LUNNE, T.; BERRE, T.; STRANDVIK, S. Sample disturbance effects in soft low plastic Norwegian clay. M. de S. S. de Almeida, Ed. In: Symposium on recent developments in soil and pavement mechanics. Anais...Rotterdam: Balkema, 1997.

MACHADO, L. S E MACHADO, C. F. M. Mecânica dos Solos-I Conceitos introdutórios. Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica Departamento de Ciência e Tecnologia dos Materiais (Setor de Geotecnia). Bahia: 112 p, 1977.

## Acesso Democrático ao Ensino Superior: Um panorama da distribuição do curso de Ciências Biológicas no Estado de Goiás

**Rafael Oliveira Messias**, Graduando em Ciências Biológicas, UEG/CET, raffaeloliveira2002@aluno.ueg.br  
**Andreia Juliana Rodrigues Caldeira**, Doutora, UEG/CET, andreiajuliana@ueg.br

**Resumo:** A concentração das Instituições de Ensino Superior (IES) em áreas urbanas é um desafio a ser superado em todo o país. Deste modo, este estudo avalia a distribuição das IES no Estado de Goiás, focando no curso de Ciências Biológicas, comparando áreas urbanas e interioranas. O estudo contrasta a oferta do curso de Biologia em Goiás, utilizando dados do Exame Nacional Desempenho dos Estudantes (ENADE) 2021. Comparando a localização das Instituições de Ensino Superior que oferecem o curso e considerando o tipo de instituição (Universidade, Faculdade, Centro Universitário ou Instituto Federal). Foi possível identificar uma concentração significativa da oferta do curso de Ciências Biológicas em Goiás, em que 27% ocorrem em Goiânia, representando desigualdade de acesso para a população. A criação de *campi* em novas cidades interioranas poderia beneficiar economicamente as regiões, promover ações extensionistas, com cursos adaptados à realidade local, gerar empregos e impulsionar a economia, seguindo exemplos positivos de outras regiões.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia, IES em Goiás, Formação de professores, Interiorização da educação.

### INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Educação iniciado em 2014 e com duração até 2024 visa para o ensino superior, em sua meta 12, elevar a taxa de matrícula bruta em Instituições de Ensino Superior (IES) para 50% da população de 18 a 24 anos assegurando a qualidade da oferta e expansão no segmento público (PNE – Lei n.º 13.005/2014). Este objetivo esbarra em diversos empecilhos socioeconômicos da população brasileira, requerendo políticas públicas do poder executivo, pois, como afirma Trindade e Silva (2023) “[...] As universidades foram pensadas para elite, e só anos com muita luta e através da conquista da criação da universidade pública que muitos alunos da classe subalterna puderam sonhar em ter acesso ao ensino superior”.

Um desses obstáculos enfrentados pelo brasileiro é a localização das IES, normalmente restrita a grandes centros urbanizados em detrimento de regiões interioranas. Para isso, o governo federal criou o Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) com início em 2006 que, através de orçamento federal, expandiu o ensino superior público implantando novas universidades no interior do país. Partindo desse movimento nacional, Goiás também teve seu destaque, principalmente com a Universidade Estadual de Goiás que criou novos *campi* no interior do Estado. Porém, atualmente, a distância entre os polos na região metropolitana de Anápolis e Goiânia varia de 17,6 a 57, 1 km enquanto no interior essa distância se estende de 173 a 606 km, demonstrando grande concentração do ensino superior (Silva E Silva, 2020). Pensando na universalização da educação superior, este trabalho teve por objetivo avaliar a presença de IES em todo o Estado, buscando comparar a concentração em grandes centros urbanos, Grande Goiânia e Anápolis, às cidades do interior, através do recorte da oferta do curso de Ciências Biológicas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para a avaliação da disposição do curso superior de Biologia no Estado de Goiás contrastando os grandes centros urbanos e as cidades interioranas, foram utilizados os resultados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) 2021, disponível no portal virtual do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), órgão governamental que promove esse exame. O delineamento proposto compara a localização das IES que oferecem o curso na modalidade presencial e qual o tipo de instituição analisada (Universidade, Faculdade, Centro Universitário ou Instituto Federal) fatores importantes na

escolha de onde fazer o curso de Biologia. Os dados aqui dispostos são apresentados pelo INEP na divulgação do resultado para todas as IES, de todos os cursos. Tais parâmetros são apresentados de forma percentual, avaliando a frequência com que ocorre no Estado, utilizando como ferramenta o Microsoft Excel para disposição dos dados, cálculo dos resultados e síntese da tabela. Para montagem do mapa dispondo as IES que oferecem o curso, foi utilizado o software *Diva.GIS*, utilizando das coordenadas geográficas de cada polo/campus no Estado, sendo aplicada sobre camada do mapa da Unidade Federativa em questão, destacando as cidades em que se encontram. O trabalho visa esclarecer ao leitor como está estabelecida atualmente a oferta do curso superior de Ciências Biológicas em Goiás.

## RESULTADOS

A partir dos dados do ENADE 2021, observou-se que o curso de Ciências Biológicas no Estado de Goiás é oferecido por 21 IES diferentes, entre elas universidades, faculdades, centros universitários e institutos federais, distribuídas em 13 cidades. O principal aspecto a ser abordado nesse trabalho é quanto a sua distribuição geográfica, ou seja, em quais cidades estão localizados esses *campi*. A disposição encontrada indica a presença dessas Instituições nas cidades de Ceres, Formosa, Iporá, Porangatu, Quirinópolis, São Luís de Montes Belos (S. L. M. Belos), Urutaí, Anápolis, Catalão, Jataí, Rio Verde, Trindade e Goiânia (em ordem crescente de número de instituições por cidade). A partir da perspectiva das mesorregiões oficiais do Estado, encontramos IES apenas no Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, deixando de fora o Noroeste Goiano (Figura 1).

### Distribuição curso Ciências Biológicas em Goiás

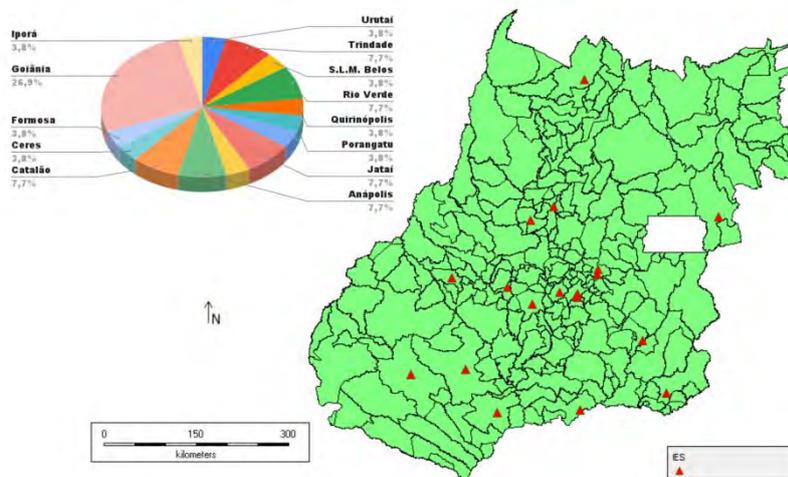


Figura 1: Mapa da malha municipal de Goiás mostrando a distribuição das IES pelo Estado que oferecem o curso de Ciências Biológicas. Fonte: Próprio autor.

Goiânia possui a maioria das Instituições do Estado, enquanto Iporá, Formosa, Ceres, Urutaí, São Luís de Montes Belos e Quirinópolis possuem apenas uma e inúmeras cidades não possuem nenhuma. Quanto a cidades interioranas, apenas Trindade, Jataí, Catalão e Rio Verde ofertam o curso em mais de uma IES. É perceptível que as regiões sudoeste e noroeste e principalmente nordeste do Estado não possuem sequer uma IES que ofereça o curso de Ciências Biológicas.

Já quanto a caracterização dessas Instituições de Ensino Superior em universidades, faculdades, institutos federais e centros universitários, a maioria está caracterizada como

universidade, se tratando de grandes *campi* que atendem as cidades em que se encontram e o entorno (Figura 2). Com menos representatividade está a faculdade, com apenas uma em Itumbiara.

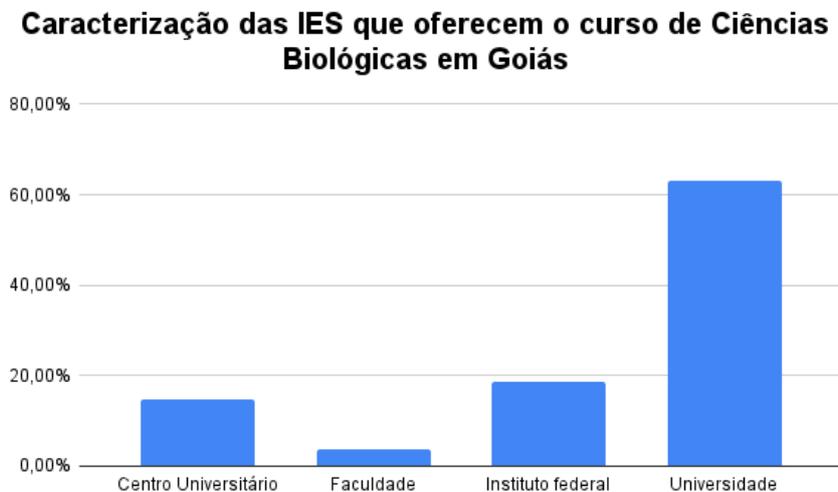


Figura 2: Gráfico que representa o índice percentual da caracterização do tipo de cada IES que oferecem o curso de Ciências Biológicas no Estado de Goiás. Fonte: Próprio autor.

## DISCUSSÃO

Partindo do objetivo deste trabalho, é perceptível que há concentração da oferta do curso de Ciências Biológicas no Estado de Goiás, representado por quase 27% somente em Goiânia. Essa disparidade cria uma desigualdade de oportunidades para a população goiana que almeje o curso, necessitando realizar grandes deslocamentos diários ou mudar-se de cidade para chegar até a IES mais próxima. Este pressuposto somente será atendido se considerarmos uma família com condição financeira estável e que tenha a capacidade de financiar os estudos dos jovens, realidade utópica para todo o país, inclusive Goiás. Porém, deve-se considerar que a criação de *campi* em novas cidades é conhecidamente benéfica para a região, como afirma Bizerril (2020), as universidades movimentam a economia da cidade em que são instauradas, pois há investimento na instalação e manutenção, e através de alunos que podem vir de outras cidades para morar na região. Além disso, *campi* do interior tem a tendência de realizar grande número de ações extensionistas que visem beneficiar a comunidade local, em consonância com as diretrizes de uma universidade: “responsabilidade social e envolvimento com as questões locais e nacionais.”

Os *campi* que poderiam ser instalados em regiões interioranas ofereceriam cursos baseados na realidade da cidade em que se encontram. Para este estudo foi feito o recorte do curso de Ciências Biológicas por fins de delineamento, porém ao avaliar a oferta de demais cursos pelo Estado, a configuração geral é a mesma, concentração em Goiânia e Anápolis. É imprescindível o investimento na criação de campus e cursos em cidades afastadas. Entretanto, deve ser considerado a relevância de cursos pensados para a realidade da comunidade local para melhor o aproveitamento do investimento público realizado, pois:

“É extremamente importante o alinhamento com as atividades que mais geram emprego e renda nas respectivas micros e meso regiões. O sucesso de um curso pode estar relacionado à atratividade do setor a qual está relacionado. Fatores como probabilidade de emprego e nível de renda, fazem a diferença na escolha dos cursos.” (CORRÊA e NASCIMENTO, 2018, p. 59)

Considerando os benefícios da criação de novas IES em regiões interioranas e o planejamento a ser feito para que essas ações gerem frutos para a comunidade local, a

experiência relatada em Trindade e Silva (2023) sobre a Universidade Federal do Pará, que investiu em *campi* em regiões afastadas, trouxe resultados para a classe social mais pobre de Cametá (PA), onde houve aumento significativo de cidadãos inseridos no mercado de trabalho (incluindo concurso público na rede de ensino) e estes afirmam ter tido realização profissional. Este exemplo deve ser levado em consideração pelo Estado de Goiás, que por meio de investimento na educação superior poderá criar empregos, mão de obra capacitada e melhorar a economia local.

## CONCLUSÕES

A partir dos parâmetros analisados neste estudo, reitera-se o já conhecido pelo poder executivo, e que o programa REUNI tentou contrapor, a oferta de IES é extremamente desigual dentro do Estado de Goiás. É necessário lembrar o papel da universidade como instituição estratégica para desenvolvimento humano, regional e econômico de cidades interioranas. Por conseguinte, é essencial novos estudos que fundamentem o investimento em criação de novos *campi* por todo o território goiano ampliando os benefícios potenciais das Instituições de Ensino Superior.

## AGRADECIMENTOS

MCTI; CNPq; UEG

## REFERÊNCIAS

BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. O processo de expansão e interiorização das universidades federais brasileiras e seus desdobramentos. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 13, n. 32, p. 53, 2020.

BRASIL. Plano Nacional de Educação (PNE). **Lei Federal n.º 10.172, de 9/01/2001**. Brasília: MEC, 2001c.

CORRÊA, Ricardo Leitões; DO NASCIMENTO, Décio Estevão. Política de interiorização do ensino superior: taxa de sucesso na graduação na Universidade Federal do Paraná. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 11, n. 3, p. 41-62, 2018.

SILVA, Luciana Nogueira da; SILVA, Maria Eneida da. O mapa do retrocesso da interiorização da Educação Superior: a redução da Universidade Estadual de Goiás. **Revista Formação em Movimento**, v. 2, n. 3, 2020.

TRINDADE, Madson Jesus Farias; SILVA, João Batista do Carmo. A INTERIORIZAÇÃO DA UNIVERSIDADE PÚBLICA: UM ESTUDO NA SEDE (POLO CAMETÁ) DO CAMPUS DE CAMETÁ–UFPA. **Revista Extensão**, v. 7, n. 1, p. 46-60, 2023.

## Influência de um pesticida a base de fluopiram nas atividades enzimáticas do solo

**Mylenna Gabriely Lopes Silva**, Graduada, UEG/CET, mylennagabriely@aluno.ueg.br

**Carlos Filipe Camilo Cotrim**, Mestre, UEG/CET, carlosfcamilo@gmail.com

**Samantha Salomão Caramori**, Doutora, UEG/CET, samantha.salomao@ueg.br

**Virgínia Damin**, Doutora, UFG/Escola de Agronomia, virginiadamin@ufg.br

**Luciane Madureira Almeida**, Doutora, UEG/CET, luciane.almeida@ueg.br

**Resumo:** O estudo investigou o impacto de um pesticida que tem fluopiram como ingrediente ativo na atividade de enzimas do solo. O fluopiram é amplamente utilizado para controlar pragas agrícolas, mas seus efeitos nas comunidades microbianas do solo são controversos. O experimento envolveu a aplicação de fluopiram em frascos com solo, seguido de incubação em diferentes períodos. As atividades enzimáticas de  $\alpha$ -glicosidase,  $\beta$ -glucosidase, fosfatase ácida, glicina aminopeptidase e arilsulfatase foram avaliadas como indicadores de qualidade do solo. Os resultados mostraram que o fluopiram influencia a atividade dessas enzimas, principalmente  $\beta$ -glucosidase e fosfatase ácida. Ambas as enzimas tiveram suas atividades aumentadas na presença do fluopiram. O aumento da atividade da fosfatase ácida poderia estar associado ao aumento da abundância de bactérias solubilizadoras de fósforo, as quais aumentam o conteúdo de matéria orgânica no solo e estimula a produção de  $\beta$ -glucosidase.

**Palavras-chave:** enzimas do solo; saúde do solo; microbiota do solo; ecotoxicologia.

### INTRODUÇÃO

Pesticidas são considerados algo positivo por melhorar e aumentar a produção agrícola, fornecendo benefícios para a humanidade. Entretanto, a segurança dos pesticidas tem sido questionada nos últimos anos devido aos riscos para o meio ambiente e saúde humana (Jeyaseelan et al., 2024). Entre os riscos está o fato que resíduos de pesticidas diminuem a diversidade e alteram funcionamento do microbioma do solo (Walder et al., 2022). Essas mudanças causam a degradação do solo e comprometem o fornecimento de serviços ecossistêmicos. Diferentes trabalhos têm mostrado o efeito danoso dos pesticidas sobre a comunidade microbiana dos solos (Allegrini et al., 2015, Arango et al., 2014). Um bom indicador da influência de pesticidas no solo é a avaliação da atividade enzimática do solo (Singh e Singh, 2014). As enzimas refletem as mudanças no ciclo biogeoquímico e na matéria orgânica. Alterações, como a supressão da atividade das enzimas do solo pode ser devida a mortalidade de microrganismos devido a doses tóxicas de pesticidas (Li et al., 2020).

O fluopiram é um fungicida e nematicida, inibidor da succinato desidrogenase de amplo espectro, amplamente utilizado para controlar pragas agrícolas em todo o mundo. No entanto, os seus efeitos nas comunidades microbianas do solo permanecem controversos, pois pouco se sabe sobre seu destino e sua interação com microrganismos do solo (Sun et al., 2020). Por conta disso é fundamental estudos que avaliam o impacto no solo de pesticidas a base de fluopiram.

O presente estudo tem como objetivo avaliar se um pesticida comercial a base de fluopiram causa mudanças na atividade das enzimas de solo  $\alpha$ -glicosidase (EC. 3.2.1.20),  $\beta$ -glucosidase (EC 3.2.1.21), fosfatase ácida (EC 3.1.3.2), glicina aminopeptidase (EC 3.4.11.1) e arilsulfatase (EC 3.1.6.1). Uma vez que a interação entre o fluopiram, as comunidades microbianas do solo e as enzimas do solo requer mais pesquisas (Li et al., 2020).

### MATERIAIS E MÉTODOS

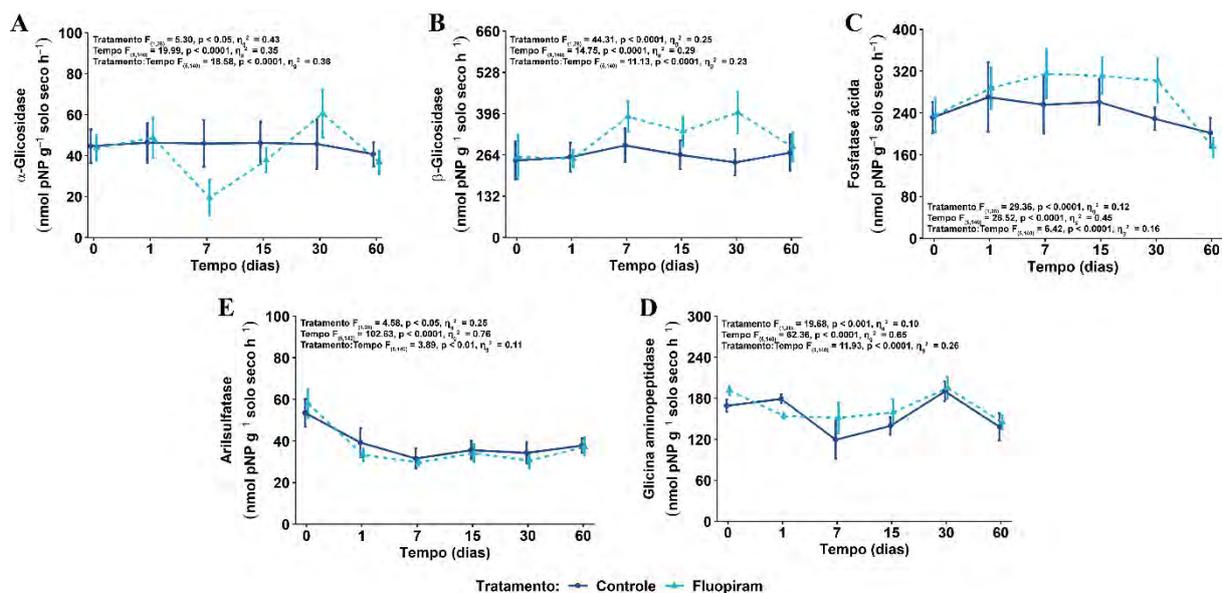
O produto comercial Verango® Prime (Bayer S.A, contendo 500 g i.a. L<sup>-1</sup> de fluopiram) foi aplicado na dose recomendada para a cultura da soja (0,5 L ha<sup>-1</sup> em calda equivalente a 150 L = 1,67 g i.a.). A calda foi preparada adicionando o herbicida à água e agitando até formar uma solução homogênea. Em seguida, a mistura foi aplicada em frascos com 250 gramas de solo. Para determinar a quantidade exata de pesticida a ser colocada nos frascos, calculamos a área do frasco e fizemos uma proporção com base na área de 1000 m<sup>2</sup>,

equivalente a 1 hectare. Após a aplicação, os frascos foram levados para a incubadora BOD a 25 °C, onde permaneceram por períodos de 1, 7, 15, 30 e 60 dias. Como controle, água destilada foi aplicada em frascos separados para fornecer uma referência de comparação. O tempo zero refere-se ao solo coletado antes da aplicação do pesticida, servindo como base para análise inicial. Em cada período de amostragem, o solo de cada frasco foi coletado. Para cada intervalo de tempo, havia cinco frascos em triplicado para garantir a precisão dos resultados. Os protocolos de Allison e Vitousek (2005) e Jackson et al., (2013) foram adaptados para realizar a análise das enzimas  $\alpha$ -glicosidase,  $\beta$ -glucosidase, fosfatase ácida e glicina aminopeptidase. Para a arilsulfatase foi usado o método de Whalen e Warman (1996) com modificações. A atividade enzimática foi expressa em nmol pNP g<sup>-1</sup> solo seco h<sup>-1</sup>.

O teste estatístico ANOVA mista bidirecional foi utilizado para comparar as diferenças nas variáveis de resposta entre o solo tratado com fluopiram e o solo controle, ao longo do tempo. O teste analisou dois fatores categóricos independentes: um entre sujeitos (grupo tratado vs. grupo controle) e um dentro dos sujeitos (tempo). O efeito de interação significativa foi aprofundado com comparações de efeitos principais simples e comparações de pares com correção de Bonferroni. Os principais efeitos foram interpretados com ANOVA unidirecional seguida de teste t.

## RESULTADOS

Os testes estatísticos realizados para analisar os efeitos da aplicação do fungicida, cujo princípio ativo é o fluopiram, nas atividades enzimáticas do solo mostraram resultados significativos para todas as cinco enzimas estudadas (Figura 1). Os resultados da análise estatística revelaram que houve interação entre tratamento e tempo para todas as enzimas ( $\alpha$ -glicosidase  $F_{(5,140)} = 18.58$ ,  $p < 0.0001$ ,  $\eta_p^2 = 0.36$ ;  $\beta$ -glicosidase  $F_{(5,140)} = 11.13$ ,  $p < 0.0001$ ,  $\eta_p^2 = 0.23$ ; fosfatase ácida  $F_{(5,140)} = 6.42$ ,  $p < 0.0001$ ,  $\eta_p^2 = 0.16$ ; glicina aminopeptidase  $F_{(5,140)} = 11.93$ ,  $p < 0.0001$ ,  $\eta_p^2 = 0.26$  e arilsulfatase  $F_{(5,140)} = 3.89$ ,  $p < 0.01$ ,  $\eta_p^2 = 0.105$ ). Aos 7 e 30 dias, a análise post-hoc indicou um efeito significativo do tratamento ( $p < 0.001$ ) na atividade da enzima  $\alpha$ -glicosidase. A enzima  $\beta$ -glicosidase teve sua atividade alterada nos dias 7, 15 e 60 ( $p < 0.05$ ). Para a fosfatase ácida houve diferença na atividade enzimática nos dias 7, 15, 30 e 60 ( $p < 0.05$ ). Na enzima glicina aminopeptidase houve mudança na atividade nos dias 0, 1, 7, 15 ( $p < 0.05$ ). Por fim, a arilsulfatase apresentou uma influência significativa do tratamento com 1 dia ( $p < 0.05$ ).



**Figura 1.** Atividade enzimática de solo submetido a dois tratamentos (controle e tratado com fluopiram), variação da atividade ao longo do tempo (dias).

## DISCUSSÃO

As enzimas do solo são uma ferramenta valiosa para avaliar a qualidade do solo e detectar contaminações e desequilíbrios nos ciclos biogeoquímicos (Imfeld e Vuilleumier, 2012; Micuti et al., 2020). Devido ao seu papel nas reações bioquímicas do solo, as enzimas respondem rapidamente às mudanças no manejo do solo e fatores ambientais, tornando-se uma maneira simples e rápida de avaliar a saúde do solo (Micuti et al., 2020). Os resultados obtidos para as atividades das enzimas do solo após a aplicação do pesticida a base de fluopiram mostraram uma interação significativa entre tempo e tratamento. Esse efeito sugere que o efeito do pesticida sobre as atividades enzimáticas é dependente do tempo.

De maneira geral a aplicação do fluopiram pode ter causado mudança na atividade enzimática do solo por ter alterado a estrutura e a função da comunidade microbiana do solo. Estudos anteriores descobriram que o fluopiram poderia alterar a comunidade fúngica do solo sem influenciar a composição e diversidade da comunidade bacteriana do solo (Santísima-Trinidad et al., 2018), porém com efeitos prejudiciais na atividade microbiana geral do solo, alterando a estrutura e função da comunidade microbiana (Zhang et al., 2014).

Também já foi relatado que a aplicação do fluopiram aumentaram o número de bactérias solubilizadoras de fósforo que vivem na rizosfera da pimenta e a abundância do gene fixador de nitrogênio (*nifH*) (Sun et al., 2020). As enzimas do solo fosfatase ácida e glicina aminopeptidase estão diretamente relacionadas aos ciclos de fósforo e nitrogênio, respectivamente. O impacto do fluopiram sobre essas enzimas pode, portanto, afetar a ciclagem de nutrientes no solo e, conseqüentemente, a saúde das plantas. Isso foi relatado por Sun et al. (2020), onde a aplicação do fluopiram teve efeito positivo no crescimento de pimenteiras, provavelmente devido ao seu efeito estimulante sobre os microrganismos solubilizadores de P e fixadores de N da rizosfera da pimenta.

Em relação a  $\beta$ -glicosidase já foi relatado que o fluopiram diminuiu a atividade enzimática durante os estágios iniciais, mas a atividade foi recuperada (Li et al., 2020). Isso se opõe ao observado neste trabalho, já que foi observado o aumento da atividade da  $\beta$ -glicosidase, sendo que a atividade reduziu para o nível semelhante ao do controle em 60 dias.

Apesar das enzimas do solo serem uma ferramenta valiosa na detecção de impactos e saúde do solo, interpretar os resultados após a aplicação de pesticidas é complexo devido a efeitos diretos e indiretos e fatores ambientais (Riah et al., 2014). O efeito dos pesticidas nos microrganismos do solo é influenciado por características do pesticida e do solo, pela concentração do pesticida e pela capacidade adaptativa dos microrganismos (Imfeld e Vuilleumier, 2012).

## CONCLUSÕES

Este estudo observou que o fluopiram pode influenciar a atividade de enzimas do solo. As enzimas  $\beta$ -glicosidase e fosfatase ácida foram as mais sensíveis a aplicação do fluopiram. Uma vez que há dados de que a aplicação de fluopiram aumentou o número de bactérias solubilizadoras de fósforo, esperar-se que haja aumento na atividade da fosfatase ácida, pois essas bactérias provavelmente produzem mais dessa enzima para solubilizar o fósforo orgânico do solo. Como as bactérias responsáveis por solubilizar o fósforo, provavelmente, também se envolvem na decomposição de matéria orgânica, isso explicaria o aumento da  $\beta$ -glicosidase devido ao aumento de bactérias que a produzem.

**AGRADECIMENTOS:** Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado concedida a Carlos Filipe Camilo Cotrim (processo nº 88887.483362/2020-00). Também agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pelo apoio financeiro recebido por meio das

Chamadas 03/2022 e 09/2022, bem como à Universidade Estadual de Goiás (UEG) pelos editais Pró-Projetos e Pró-Programas.

## REFERÊNCIAS

- ALLEGRINI, M. et al. Ecotoxicological assessment of soil microbial community tolerance to glyphosate. **Sci. Tot. Environ.** v. 533, p.60-68, 2015.
- ALLISON, S. D.; VITOUSEK, P. M. Responses of extracellular enzymes to simple and complex nutrient inputs. **Soil Biol. Biochem.** v. 37, n. 5, p. 937–944, 2005.
- ARANGO, L. et al. Effects of glyphosate on the bacterial community associated with roots of transgenic Roundup Ready® soybean. **Eur. J. Soil Biol.** v. 63, p. 41– 48, 2014.
- IMFELD, G.; VUILLEUMIER, S. Measuring the effects of pesticides on bacterial communities in soil: A critical review. **Eur. J. Soil Biol.** v. 49, p. 22–30, mar. 2012.
- JACKSON, C. R. et al. Determination of microbial extracellular enzyme activity in waters, soils, and sediments using high throughput microplate assays. **JoVE**, n. 80, p. 1–9, 2013.
- JEYASEELAN, A. et al. A review of the impact of herbicides and insecticides on the microbial communities. **Environ. Res.** v. 245, n. November 2023, p. 118020, 2024.
- LI, J. et al. TANG, W. Efficacy of fluopyram applied by chemigation on controlling eggplant root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) and its effects on soil properties. **PLOS ONE**, v. 15, n. 7, p. e0235423, 2020.
- MICUTI, M.-M. et al. Soil Enzymes - Bioindicators of Soil Health. **Sci. Papers Ser. B Hortic.** v. 64, n. 1, p. 679–684, 2020.
- RIAH, W. et al. Effects of pesticides on soil enzymes: a review. **Environ. Chem. Lett.** v. 12, n. 2, p. 257–273, 2014.
- SANTÍSIMA-TRINIDAD, A. B. L. et al. Impact of foliar fungicides on target and non-target soil microbial communities in cucumber crops. **Ecotoxicol. Environ. Saf.** v. 166, n. March, p. 78–85, 2018.
- SINGH, B.; SINGH, K. Microbial degradation of herbicides. **Crit. Rev. Microbiol.** p. 1–17, 2014.
- SUN, T.; LI, M. et al. The fungicide “fluopyram” promotes pepper growth by increasing the abundance of P-solubilizing and N-fixing bacteria. **Ecotoxicol. Environ. Saf.** v. 188, n. November 2019, p. 109947, 2020.
- WALDER, F. et al. Soil microbiome signatures are associated with pesticide residues in arable landscapes. **Soil Biol. Biochem.** v. 174, n. June, p. 108830, 2022.
- WHALEN, J. K.; WARMAN, P. R. Arylsulfatase activity in soil and soil extracts using natural and artificial substrates. **Biol. Fertil. Soils.** v. 22, n. 4, p. 373–378, 1996.
- ZHANG, Y. et al. Response of microbial community to a new fungicide fluopyram in the silty-loam agricultural soil. **Ecotoxicol. Environ. Saf.** v. 108, p. 273–280, 2014.

## **Cidades globais e arquitetura do espetáculo: concursos, estratégias midiáticas em Paris e Berlim no limiar do século XXI**

**Israel do Carmo Adorno**, Mestrando em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, PUC Goiás, [adornoisrael23@gmail.com](mailto:adornoisrael23@gmail.com)

**Ana Clara Spadeto Aires**, Mestranda em História, PUC Goiás, [aninhaspadeto@gmail.com](mailto:aninhaspadeto@gmail.com)

**Sandra Catharinne Pantaleão Resende**, Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, [sandra.resende@ueg.br](mailto:sandra.resende@ueg.br)

**Resumo:** Esse trabalho aborda as práticas arquitetônicas que associam projeto urbano e preservação tendo como objeto de discussão as intervenções em Paris e Berlim. Busca-se compreender como a atuação sobre as preexistências aponta uma dualidade: metodologias de projeto cuja premissa reside na relação arquitetura e cidade, via projeto urbano e a apropriação dessas práticas pelo capital financeiro uma vez que os objetivos adotam o planejamento estratégico, isto é, dinamizar economicamente essas áreas e a conversão dessas intervenções em objetos midiáticos como estratégia de consumo das cidades em escala global. Desse modo, toma-se Paris e Berlim como exemplos desses processos, em que observam-se novas estratégias e metodologias adotadas por arquitetos em consenso com as políticas urbanas, abarcando tanto a gestão do existente quanto à criação do novo sendo proposições com financiamentos em parcerias público-privadas.

**Palavras-chave:** intervenções urbanas; cidades globais; práticas arquitetônicas; preexistências; projeto urbano.

### **INTRODUÇÃO**

Este trabalho discute a dinâmica urbana de Paris e Berlim entre 1970-2010, mediante os investimentos financeiros e mudanças urbano-arquitetônica, entre elas, a escala dos projetos urbanos. O conceito de "Bigness" (Koolhaas, 1995) relaciona-se aos fenômenos urbanos associados a aspectos econômicos e midiáticos, em que a atuação profissional abrange as escalas urbanas e edíficas.

Desse modo, tem-se a abordagem da cidade como um negócio, onde a gestão territorial se alinha à visão empresarial, integrando *city marketing* e planejamento estratégico. A urbanização intensificada e suas dimensões globais ganham destaque a partir dos anos 1980, com a ascensão das tecnologias de informação que facilitam a mobilidade do capital. Sassen (2008) adota o termo "cidades globais" para explicar como as cidades se tornam pontos de articulação entre regiões através de fluxos de informações e capital especulativo. A autora observa que não há uma "cidade global" perfeita, mas sim conjuntos de características que tornam algumas cidades mais atraentes para certos tipos de empreendimentos. As cidades, ao serem tratadas como mercadorias, designam como edifícios e espaços públicos se tornam espelho de imagens ideais para alavancar a atratividade desses espaços, fomentando a arquitetura de forma inusitada, segundo Arantes (2021).

A partir de Koolhaas (1995), Pantaleão (2020) descreve sobre a modernização da Europa e a "destruição criativa" em áreas periféricas em Paris e as dinâmicas urbanas pós-queda do Muro em Berlim ao indicar como grandes projetos urbanos podem tanto preservar o patrimônio existente quanto introduzir novas dinâmicas em áreas históricas.

### **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Para a viabilidade da pesquisa, foram realizados seminários dirigidos, resultando em um glossário, cujos termos permitiu discutir as aproximações entre os autores e a caracterização das cidades globais. Em seguida, tem-se o mapeamento das intervenções urbanas, considerando a preservação de áreas históricas e a proposição de novas áreas, a partir da correlação dos termos de Koolhaas ao dos demais autores, visando compreender os processos de reestruturação urbana, articulados ao capital especulativo em escala global. Esse mapeamento possibilitou observar as características urbano-arquitetônicas, apoiando-se em uma abordagem quali-quantitativa desses processos e aplicação dos termos propostos. A análise foi elaborada a partir de uma abordagem descritiva e explicativa por meio dos principais conceitos, com destaque à visão culturalista e às camadas cidade histórica, cidade panejada e cidade pós-histórica (Vázquez, 2004): tendo em vista suas visões sobre a cidade contemporânea e coadunadas às reflexões de Sanchez (2001).

Os projetos selecionados foram agrupados conforme características comuns, como, por exemplo, o tipo de intervenção, a postura do arquiteto quanto à conservação integrada ou destruição criativa, alcance global do arquiteto, suas possíveis reflexões teórico-críticas e contribuições para abordagens da cultura arquitetônica contemporânea aproximando-se das categorizações de Montaner (2008) e Benévolo (2007). Também foi considerada a atuação dos agentes públicos quanto às correlações entre conservação integrada e planejamento estratégico e aspectos de competitividade a nível global. Isso permitiu identificar estratégias e resultados das intervenções urbanas, aproximando-as da destruição criativa tanto pela conservação integrada como na criação de novos espaços urbanos.

## RESULTADOS

Nessas cidades aplicam-se as periodizações das intervenções urbanas (Pasquotto; Oliveira, 2010) e as reflexões de Koolhaas (1995; 2001; 2004) sobre a prática arquitetônica atual, permitindo a elaboração de um diagrama síntese (figura 1).



Figura 1: Intervenções urbanas ao longo do tempo, com destaque às mudanças do último quartel do século a partir dos diversos conceitos de RE's. Fonte: Pantaleão, 2018.

Foram definidas três categorias analíticas: *waterfront* – projetos de valorização das áreas portuárias ou localizadas próximas aos cursos d'água; infraestrutura urbana – projetos que envolvem inserção de equipamentos urbanos de grande escala e articulação territorial e

projetos culturais – articulando novos usos a edifícios históricos e intervenções em áreas periféricas, constituindo novas centralidades. Os projetos foram sistematizados (quadro 1):

Quadro 1: Projetos selecionados e sistematização dos dados.

Intervenções Urbanas e Edifícios de Berlim				
Projeto	Ano	Arquitetos	Categoria	Escalas
Museu Judaico de Berlim	1987-1999	Aldo Rossi	Infraestrutura urbana – novas centralidades	Territorial
The Kreuzberg Tower	1988	John Hejduk		Territorial
IBA Emscher Park	1989-1999			Bigness
Quartier Shcúzenstrasse	1992-1997	Daniel Libeskind		Territorial
Potzdamer Plaza	1991-2000	Renzo Piano		Intermediária
Reichstag – Novo Parlamento alemão	1999	Norman Foster, Paul Wallot		Territorial
Intervenções Urbanas e Edifícios de Paris				
Projeto	Ano	Arquitetos	Categoria	Escalas
Centro Cultural Pompidou	1971-1977	Renzo Piano e Richard Rogers	Infraestrutura Urbana – novas centralidades	Intermediária
Musée d'Orsay	1982-1985	Paul Andreu	Intervenção em preexistências	Intermediária
Instituto do Mundo Árabe	1981-1987	Jean Nouvel	Waterfront + novas centralidades	Intermediária
Parc La Villete	1982-1995	Bernard Tschumi	Áreas periféricas – novas centralidades	Bigness
Biblioteca Nacional da França	1989-1995	Dominique Perrault	Waterfront + novas centralidades	Territorial

Fonte: elaborado pelos autores, 2023.

Desse modo, foram identificadas a dimensão urbana dos projetos, as escalas e a relação com o referencial teórico quanto à capacidade midiática da arquitetura ao atrair investimentos para as cidades na virada do milênio, discutindo a globalização e os impactos das intervenções urbanas seja pelo resgate histórico ou pelo *branding urbano*.

## DISCUSSÃO

Os Grandes Projetos da Era Mitterrand, conforme Arantes (1998), ocorrem em meio à crise do Petróleo de 1973. Optou-se por volutuosos investimentos em projetos de escala territorial ou *Bigness* em detrimento à recuperação ou construção de equipamentos sociais de porte médio ou soluções para os problemas habitacionais. Paris consagra-se como cidade de vanguarda ao adotar as intervenções pontuais para valorização dos espaços públicos e criação de novas centralidades ao longo do Rio Sena. Isso permite compreender as intervenções urbanas condicionadas ao planejamento estratégico, uma vez que determinadas propostas caracterizam-se como *formas urbanas extremas* moldadas pela condição urbana contemporânea (Koolhaas, 2001). A sistematização dos conceitos relativos às intervenções urbanas desde a concepção da cidade por partes (Vázquez, 2004) orienta a análise pretendida tendo em vista os termos *musée imaginaire*, *branding urbano* e cidades globais. Em Berlim, apresentam-se cinco projetos que a caracterizam como laboratório das práticas urbano-arquitetônicas, a partir de Benévolo (2007): gestão do existente e criação do novo. São propostas que redefinem a paisagem de Berlim e se distinguem pela escala, pelas relação com as preexistências e aos desafios de lançar novos espaços urbanos, em sua maioria, de

alcance metropolitano. A IBA de 1987 focou em projetos residenciais orientados pelo urbanismo contextualista, sendo suas características comuns: respeito ao gabarito em que se insere e o caráter de espaço a ser renovado é substituído pela ideia de lugar.

A queda do Muro alterou completamente essas posturas, passando da cidade da disciplina para a cidade planejada. O projeto Berlim 2000 adotou o planejamento estratégico buscando galgar o *status* de cidade global, ou seja, torar-se um dos nós do capitalismo tardio. O governo local definiu que o crescimento estaria regulado pelo planejamento urbano, reforçando a visão culturalista (Vázquez, 2004). Em consequência, houve uma continuidade aos pressupostos da cidade da disciplina, em que era possível conciliar o preexistente e articulá-lo às novas construções. No entanto, ao almejar inserir-se no mercado global, houve a transição entre o controle público para o privado na gestão do solo urbano.

## CONCLUSÕES

Foi possível identificar estratégias comuns que reforçam o alargamento da escala dos projetos urbanos, sendo mobilizados escritórios de arquitetura por meio de concursos. As propostas, além de dinamizar economicamente as cidades, deflagram posturas projetuais que interpelam às práticas arquitetônicas em diferentes partes do globo. É possível observar os discursos vigentes na virada do milênio: internacionalização dos mercados imobiliários e inserção da prática arquitetônica como parte da economia global. Especificamente, em Berlim, nota-se a revisão crítica ao Movimento Moderno e, posteriormente, estratégias para tornar-se um nó estratégico na economia mundial. Em Paris, os alicerces do Movimento Moderno são substituídos pela sobreposição de escalas, abandonando o edifício isolado em prol de políticas de gestão de transformação das cidades condicionadas às práticas patrimoniais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pelas bolsas de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- ARANTES, Otilia Beatriz Fiori. A Era das Formas Urbanas Extremas. **Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea**, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 63–79, 2021.
- \_\_\_\_\_. **Urbanismo em fim de linha**. São Paulo: Edusp, 1998.
- BENÉVOLO, Leonardo. **Arquitetura do novo milênio**. São Paulo: Estação Liberdade, 2007.
- KOOLHAAS, Rem; MAU, Bruce. **S, M, L, XL**. Nova York: Monacelli Press, 1995.
- PANTALEÃO, S. C. Factoring Cities: Paisagens urbanas a partir de discurso-diagnóstico na era financeira digital. **Thésis**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 11-27, dez. 2020
- PASQUOTTO, G. B.; OLIVEIRA, M. R. da S. As periodizações nas intervenções urbanas: uma análise das classificações de “Vargas & Castilho”, “Boyer” e “Simões Jr.”. **Labor e Engenho**, Campinas, SP, v. 4, n. 3, p. 29–43, 2010.
- SÁNCHEZ, Fernanda. A reinvenção das cidades da virada do século: agentes, estratégias e escalas de atuação políticas. **Rev. Sociol. Polít.**, Curitiba, 16, p. 31-49, jun. 2001.
- SASSEN, S. As diferentes especializações das cidades globais. **Arquitextos**, São Paulo, ano 09, n. 103.00, Vitruvius, dez. 2008 <<https://vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/09.103/87/pt>>.
- VÁZQUEZ, Carlos García. **Ciudad Hojaldre**. Editorial Gustavo Gili: Barcelona, 2004.

## ***Determinantes da Comunidade Zooplanctônica em Reservatórios da FLONA de Silvânia***

**Ana Clara Maciel David**, Doutoranda, UEG/CET, [anaclaramadavid@gmail.com](mailto:anaclaramadavid@gmail.com)  
**Emilly Layne Martins do Nascimento**, Doutoranda, UEG/CET, [emillylayne32@gmail.com](mailto:emillylayne32@gmail.com)  
**Maisa Carvalho Vieira**, Pós-Doutoranda, UEG/CET, [vieiramaisa@hotmail.com](mailto:vieiramaisa@hotmail.com)

**Resumo:** Reservatórios são fundamentais em atividades humanas, influenciando a biodiversidade e processos ecossistêmicos. Este estudo examinou a relação entre variáveis ambientais, morfológicas e estruturais e a comunidade zooplanctônica em cinco pequenos reservatórios dentro da Floresta Nacional de Silvânia (FLONA) e em áreas adjacentes. Utilizamos modelos de regressão para analisar a interação da comunidade com as variáveis ambientais. Os resultados destacaram uma diversidade notável de zooplâncton, com cladóceros e copépodes dominando em densidade, enquanto tecamebas apresentaram maior riqueza. A morfologia do reservatório, especialmente a irregularidade das margens, e variáveis ambientais como pH, emergiram como fatores cruciais na explicação da riqueza zooplanctônica. A presença de macrófitas emergentes mostrou influenciar diretamente a composição zooplanctônica, criando micro-habitats favoráveis.

**Palavras-chave:** ecologia aquática; índice de desenvolvimento de margem; barragens agrícolas.

### **INTRODUÇÃO**

Reservatórios, fundamentais em diversas atividades humanas, são essenciais para a produção de alimentos, geração de energia elétrica e outras finalidades. Mesmo em sua menor escala, provocam significativas mudanças, interrompendo o fluxo natural dos rios e influenciando em aspectos como decomposição de matéria orgânica e biodiversidade (Menéndez et al., 2012). Os reservatórios proporcionam um ambiente propício ao crescimento das comunidades zooplanctônicas, que desempenham papel crucial nos ecossistemas, com destaque para sua contribuição aos processos ecossistêmicos, na cadeia trófica, influenciando o fluxo de energia e interações bióticas (Esteves, 1988; Azevêdo et al., 2015; Hemraj et al., 2017). Vários mecanismos atuam na estruturação dessas comunidades, com filtros ambientais e interações bióticas desempenhando papéis cruciais (Soininen et al., 2014).

A relação entre o habitat e comunidade zooplanctônica é intrínseca, sendo influenciada por mudanças ambientais como variações químicas e térmicas (Shurin et al., 2010). Estudos indicam que as características dos reservatórios, como presença de macrófitas, maior invaginação das margens e variáveis limnológicas, influenciam significativamente a composição do zooplâncton (Zorzal-Almeida et al., 2017; Le Quesne et al., 2020). Neste contexto, o objetivo deste estudo é avaliar o impacto das variáveis ambientais, morfológicas e estruturais sobre a riqueza e composição do zooplâncton em reservatórios da Floresta Nacional de Silvânia (FLONA) e áreas próximas. Partindo da premissa de que os reservatórios na FLONA são mais complexos e conservados, esperamos

encontrar maior riqueza e complexidade na comunidade zooplanctônica nesses locais, sendo influenciadas pelas variáveis ambientais que geram heterogeneidade ambiental.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Nosso trabalho foi realizado na Floresta Nacional de Silvânia (FLONA) e seus arredores (16° 38' 37.216" S 48° 39' 4.110" W), a floresta é uma unidade de conservação que está inserida em áreas agropecuárias. Coletamos em 5 pequenos reservatórios, dos quais dois estavam localizados dentro da FLONA e três fora. Em cada reservatório coletamos o zooplâncton filtrando 100L de água com o auxílio de uma rede de plâncton (68µm). As amostras de zooplâncton foram concentradas entre 25-35mL e 10% foram contadas do volume total da amostra. As amostras foram identificadas ao menor nível taxonômico possível (El Moor-Loureiro, 1997; Gomes-Sousa, 2008).

Utilizamos uma sonda multiparamétrica (Horiba-U50) para mensurar as variáveis limnológicas, temperatura da água (°C), turbidez (NTU), pH, oxigênio dissolvido (mg/L) e condutividade elétrica da água (µg/L). Registramos a presença e ausência de macrófitas aquáticas submersas, emergentes e flutuantes. Calculamos o índice de desenvolvimento da margem (IDM) utilizando o Google Earth (Hakanson, 2012).

Utilizamos o programa R Core Team (2023) para as análises. A autocorrelação espacial dos dados bióticos e a colinearidade das variáveis ambientais foram testadas. Uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA) foi conduzida (Bray-Curtis) para que o primeiro eixo representasse a dimensão da composição da comunidade. Seis modelos de regressão linear múltipla foram empregados para avaliar a influência das variáveis estruturais (presença/ausência de macrófitas), morfológicas (IDM) e ambientais (variáveis limnológicas) na riqueza e composição das espécies.

## **RESULTADOS**

Encontramos 27 taxa distribuídos em cinco grupos taxonômicos distintos, com maior riqueza de tecamebas, seguidas por cladóceros, copépodes, rotíferos e ostracoda. Em termos de densidade de indivíduos, os copépodes apresentaram a maior densidade, seguidos pelos cladóceros, tecamebas, ostracodas e rotíferos. Observamos variações na densidade e riqueza do zooplâncton entre os diferentes pontos amostrados, com o ponto 1 (dentro da FLONA) destacando-se pela maior densidade e riqueza. Embora as macrófitas não tenham demonstrado significância para a riqueza de espécies, a morfologia irregular das margens dos reservatórios e as variáveis ambientais mostraram-se significativas, com uma relação positiva da riqueza com o pH e o IDM. No entanto, as variáveis ambientais e morfológicas não tiveram

influência significativa na composição do zooplâncton. As macrófitas emergentes foram identificadas como fator importante na determinação da composição zooplanctônica nos reservatórios da FLONA de Silvânia.

## **DISCUSSÃO**

A predominância de copépodes e cladóceros reflete sua adaptabilidade e importância na teia alimentar aquática. Embora as variáveis ambientais e morfológicas não tenham influenciado significativamente na composição do zooplâncton, destaca-se a influência das macrófitas emergentes. Os cladóceros, com alta ocorrência em reservatórios de Silvânia, demonstram independência em relação à qualidade da água, evidenciando sua capacidade de adaptação a diferentes condições ambientais (Smyntek et al. 2008). As tecamebas, comumente encontradas em ambientes rasos (como os nossos), desempenham um papel vital na diversidade devido à mistura de sedimentos, influenciando na disponibilidade de nutrientes (Alves et al. 2010). A ausência de correlação espacial das espécies indica que a distribuição do zooplâncton não segue padrões geográficos, sendo influenciada por variáveis morfológicas e ambientais, como o Índice de Desenvolvimento de Margem (IDM), que promove a diversidade (Frisch et al. 2006; Zorzal-Almeida et al. 2017). Variáveis ambientais, como pH e temperatura, desempenham um papel crucial na determinação da riqueza do zooplâncton (Dejen et al. 2004). Já a presença de macrófitas influencia diretamente a composição zooplanctônica, fornecendo abrigo e contribuindo para o controle de florações de fitoplâncton (Jeppesen et al., 1997).

## **CONCLUSÕES**

A análise do zooplâncton revelou uma comunidade diversificada, com cladóceros e copépodes dominando em densidade nos pequenos reservatórios na FLONA em Silvânia e seus arredores, enquanto as tecamebas apresentaram maior riqueza. A preservação do habitat e a qualidade da água emergem como elementos essenciais para a sustentabilidade desse ecossistema. A influência do pH na comunidade ressalta sua importância na diversidade desses grupos, evidenciando sua correlação com a eficácia da teia trófica. Além disso, a morfologia do reservatório e a presença de macrófitas são fatores determinantes na riqueza e composição das espécies, destacando a interação complexa entre os organismos e seu ambiente. Esses resultados são relevantes para a compreensão da ecologia aquática local e podem orientar estudos futuros sobre a influência de fatores ambientais na dinâmica dessas comunidades.

## **Referências**

- ALVES, G. M. VELHO, L. F. M. SIMÕES, N. R. & LANSAC-TÔHA, F.A. 2010. Biodiversity of testate amoebae (Arcellinida and Euglyphida) in different habitats of a lake in the Upper Paraná River floodplain. *European Journal of Protistology*, 46: 310–318.
- AZEVEDO, D. J. S., BARBOSA, J. E. L., GOMES, W. I. A., PORTO, D. E., MARQUES, J. C., & MOLOZZI, J. 2015. Diversity measures in macroinvertebrate and zooplankton communities related to the trophic status of subtropical reservoirs: contradictory or complementary responses? *Ecological Indicators*, 50, 135-149.
- EL MOOR-LOUREIRO, L. M. A. 1997. Manual de identificação de cladóceros límnicos do Brasil. Brasília: Ed. Univer.
- ESTEVES, F. DE A. 1988. Fundamentos de limnologia. In: Fundamentos de limnologia. [s.l.] Interciência/Finep.
- FRISCH, D. MORENO-OSTOS, E. & VERDE, A. 2006. Riqueza de espécies e distribuição de copépodes e cladóceros e sua relação com o hidroperíodo e outras variáveis ambientais em Doñana, sudoeste da Espanha. *Hydrobiologia*, 556, 327-340.
- GOMES-SOUSA, M.B. 2008. Guia das Tecamebas - Bacia do Rio Peruaçu - Minas Gerais: subsídio para a conservação e monitoramento da Bacia do Rio São Francisco. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- HAKANSON, L. 2012. A manual of lake morphometry. Springer Science & Business Media.
- HEMRAJ, D. A., HOSSAIN, M. A., YE, Q. QIN, J. G. & LETERME, S. C. 2017. Plankton bioindicators of environmental conditions in coastal lagoons. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 184, 102-114.
- JEPPESEN, E., PEDER JENSEN, J., SØNDERGAARD, M., LAURIDSEN, T., JUNGE PEDERSEN, L. & JENSEN, L. 1997. Top-down control in freshwater lakes: the role of nutrient state, submerged macrophytes and water depth. In: *Shallow Lakes' 95: Trophic Cascades in Shallow Freshwater and Brackish Lakes*, p. 151-164.
- LE QUESNE, K. S. ÖZKUNDAYAKCI, D. & DUGGAN, I. C. 2020. Life on the farm: are zooplankton communities in natural ponds and constructed dams the same? *Marine and Freshwater Research*, 72(3), 330-340
- MENÉNDEZ, M., DESCALS, E., RIERA, T., & MOYA, O. 2012. Effect of small reservoirs on leaf litter decomposition in Mediterranean headwater streams. *Hydrobiologia*, 691, 135–146.
- R CORE TEAM. (2023). R: A language and environment for statistical computing.
- SHURIN, J. B., WINDER, M., ADRIAN, R., KELLER, W., MATTHEWS, B., PATERSON, A. M. & YAN, N. D. 2010. Environmental stability and lake zooplankton diversity—contrasting effects of chemical and thermal variability. *Ecology Letters*, 13(4), 453-463.
- SMYNTEK, P. TEECE, M. SCHULZ, K. & STORCH, A. 2008. As diferenças taxonômicas na composição de ácidos graxos essenciais de grupos de zooplâncton de água doce estão relacionadas às demandas reprodutivas e ao tempo de geração. *Biologia de Água Doce*, 53, 1768-1782.
- SOININEN, J. 2014. A quantitative analysis of species sorting across organisms and ecosystems. *Ecology* 95, 3284–3292.
- ZORZAL-ALMEIDA, S. BINI, L. M. & BICUDO, D. C. 2017. Beta diversity of diatoms is driven by environmental heterogeneity, spatial extent and productivity. *Hydrobiologia*, v. 800, p. 7-16.

## EFEITO DA INOCULÇÃO DE *RHIZOPHAGUS INTRARADICES* SOBRE PATÓGENOS DO SOLO NA CULTURA DA SOJA

**Joene Aparecida Patrício 1**, Mestranda, UEG, joeneaparecida@outlook.com  
**Alliny das Graças Amaral 2**, Doutora em Ciência Ambiental, UEG, alliny.amaral@ueg.br  
**Jadson Belem de Moura 3**, Doutor, UniEvangélica, jadsonbelem@gmail.com  
**Tatiane Maria da Silva Gonçalves 4**, Egn. Agrônoma, FACEG, tatianesilva@gmail.com  
**Erivelton Gonçalves da Cunha 5**, Egn. Agrônomo, FACEG, eriveltoncunha@gmail.com  
**Celso Filho Dias Costa 6**, Graduando, FACEG, celsocosta@gmail.com

**Resumo:** O Cerrado brasileiro desempenha um papel crucial na produção de soja, uma cultura essencial para a segurança alimentar global. No entanto, a produtividade dessa cultura é frequentemente comprometida por doenças de solo que impactam negativamente seu desenvolvimento. A utilização de Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMA), como o *Rhizophagus intraradices*, emerge como uma alternativa promissora para o manejo integrado de doenças de solo. Este trabalho tem como objetivo investigar o efeito da inoculação do fungo micorrízico arbuscular (FMA) *Rhizophagus intraradices* sobre a população de patógenos do solo e a saúde das plantas de soja cultivadas no Cerrado. O experimento foi conduzido utilizando um delineamento inteiramente casualizado com tratamentos em esquema fatorial 2x5. O primeiro fator foi a inoculação com *Rhizophagus intraradices* versus um tratamento controle sem inoculação. O segundo fator consistiu em áreas com ocorrência de dois patógenos de solo: *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani*. A inoculação foi aplicada via tratamento de sementes. Durante o ciclo R3 da soja, foram coletadas amostras de solo rizosférico e raízes para análise em laboratório, onde foram identificados esporos de FMA e patógenos de solo através de métodos moleculares e microbiológicos. A inoculação com *Rhizophagus intraradices* resultou em uma redução significativa das populações de *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani*. A inoculação de soja com *Rhizophagus intraradices* demonstrou ser uma estratégia promissora para o controle biológico de patógenos de solo, particularmente *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani*.

**Palavras-chave:** Fungos Micorrízicos Arbusculares; Controle Biológico; Doenças de Solo.

### INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*) desempenha um papel central na segurança alimentar global, sendo uma fonte vital de proteína vegetal e óleo para consumo humano e animal, além de ser essencial para a produção de biocombustíveis (TOOMER *et al.*, 2023). O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores globais. Dentro do Brasil, o Cerrado assume uma posição de destaque na produção de soja, graças às suas vastas áreas agricultáveis e condições climáticas favoráveis que, historicamente, têm sustentado rendimentos agrícolas elevados (SILVA *et al.*, 2023). No entanto, os solos de cerrado também apresentam características limitantes à produção, como a presença de solos ácidos e pouco férteis (SANTANA; BAHIA FILHO, 1998) e o risco de doenças de solo que podem afetar drasticamente as lavouras (COSTA *et al.*, 2022; MASCHIO, 1978; MORAIS *et al.*, 2022).

Diante desses desafios, os Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMA) surgem como uma alternativa promissora para mitigar os impactos negativos dos solos de cerrado. Sua atuação nas plantas traz benefícios em relação à ação dos agentes patogênicos, principalmente os de solo (AZCÓN-AGUILAR; JAIZME-VEGA; CALVET, 2002; BOROWICZ, 2001). Patógenos de solo como *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani* são responsáveis por uma série de enfermidades que afetam as plantas de soja, reduzindo os rendimentos e aumentando os custos com medidas de controle e manejo. Essas doenças não só impactam a saúde das plantas e a produtividade dos campos, mas também afetam o mercado global, dada a importância da soja na economia agrícola (BAKER, 1968; DE CORATO, 2020; PACKER; ARGILA, 2000).

A implementação dos FMA como parte das práticas agrícolas no cerrado pode representar um avanço significativo em termos de sustentabilidade e eficiência reduzindo a dependência de insumos químicos e fomentando o uso de soluções biológicas sustentáveis. O manejo

integrado de doenças de solo com a inoculação de FMA pode ser fundamental para garantir a produtividade da soja em longo prazo. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar as relações ecológicas resultantes da inoculação de *Rhizophagus Intraradices* em soja cultivada em Cerrado sobre a população de patógenos de solo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado na localização geográfica 15°22'48.2"S 49°20'56.4"W. O clima no local é classificado, como tropical estacional (Aw), sendo caracterizado por duas estações bem definidas (seca e chuvosa), assim como a ocorrência de períodos de estiagem durante a estação chuvosa. A variedade de soja escolhida para a realização do experimento foi BRS 8383IPRO, em função da recomendação regional. O delineamento utilizado foi em inteiramente casualizado, com 4 repetições com tratamentos dispostos em esquema fatorial de 2x5, onde o primeiro fator consiste na inoculação de *Rhizophagus Intraradices* tratamento controle, e o segundo fator consiste em áreas com ocorrências de dois patógenos de solo: *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani*. As áreas foram escolhidas por apresentar ocorrência dos patógenos investigados.

A inoculação foi realizada via tratamento de sementes, na dosagem de 150g de inoculante por hectare, com a concentração de 167.000 propágulos de *R. intraradices* por grama de inoculante. Durante o ciclo R3 da soja, foi realizada a coleta de solos da rizosfera e raízes na camada de 0-10 cm. Todas as amostragens foram feitas coletando solo aleatoriamente distribuídos em cada parcela. As análises foram realizadas no laboratório de microbiologia agrícola da Faculdade Evangélica de Goianésia. Os esporos de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) foram extraídos de 50 cm<sup>3</sup> solo rissosférico pela técnica de peneiramento úmido (GERDEMANN; NICOLSON, 1963) seguida por centrifugação em água e solução de sacarose 50%. Os esporos foram separados de acordo com suas características fenotípicas como cor, tamanho e forma, compondo os diferentes morfotipos, sob lupa binocular estereoscópica.

Para a determinação da porcentagem de colonização, as raízes foram clarificadas e coradas com 0,05% de Azul-de- Trypan em lactoglicerol (PHILLIPS; HAYMAN, 1970) e a avaliação da colonização foi feita em microscópio estereoscópico, seguindo a técnica de interseção dos quadrantes (GIOVANNETTI; MOSSE, 1980). Para a identificação dos gêneros de FMAs a partir das características morfológicas, os esporos foram separados de acordo com seus morfotipos e montados em lâminas com polivinil-lacto-glicerol (PVLG) puro e PVLG misturados com Melzer (1:1 v/v). Para subsidiar o trabalho de identificação, foram utilizados artigos originais da descrição das espécies e descrições das espécies fornecidas no site da "International Culture Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi" (TAYLOR, 2022).

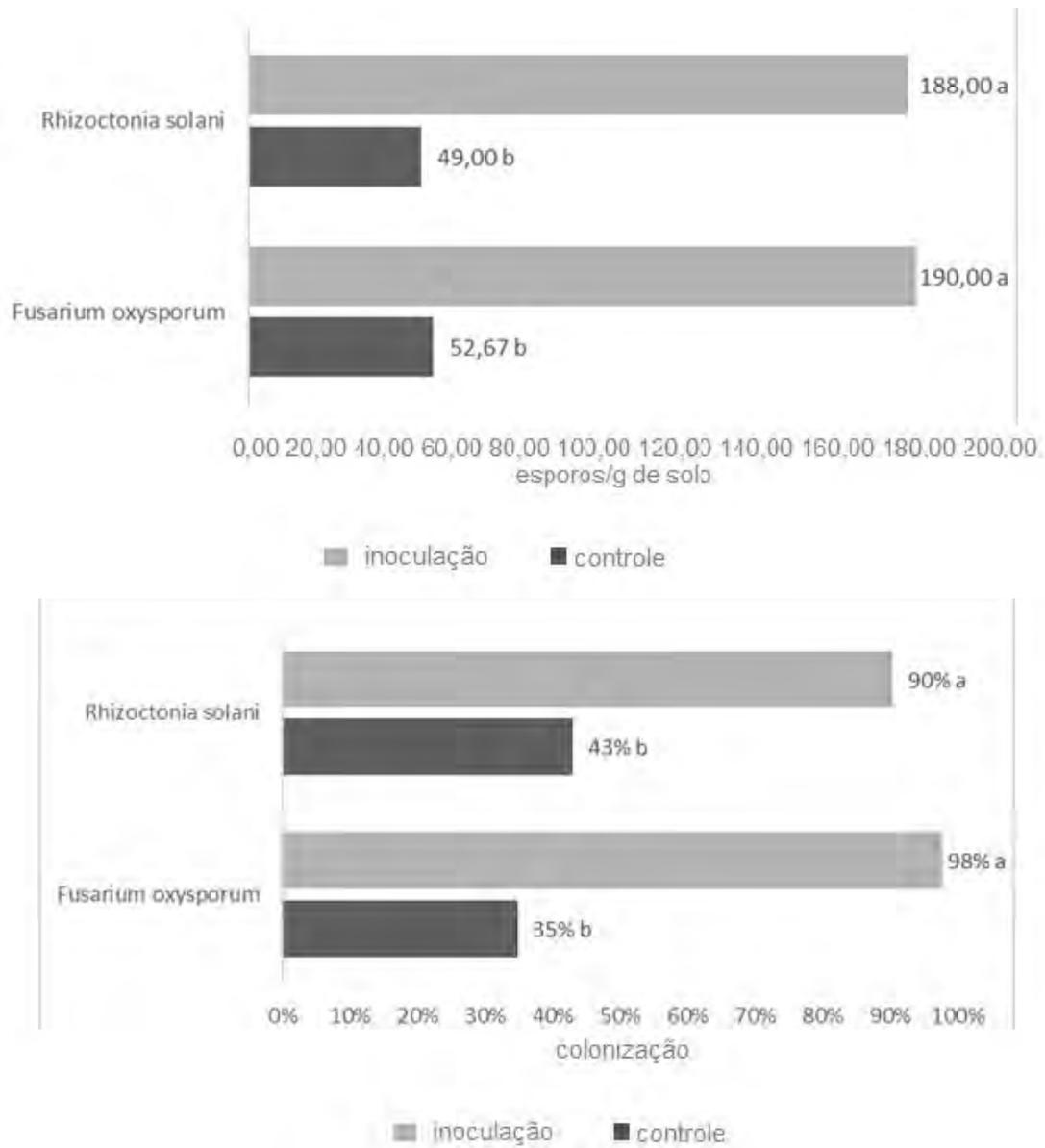
Os dados foram submetidos à análise de variância, teste tukey a 5% de probabilidade, e as análises estatísticas foram realizadas pelo software Agrostat (AGROSTAT, 2020) e as análises de clusters, correspondência canônica, e índices de diversidade foram realizadas pelo software Past (HAMMER, Ø., 2021).

## RESULTADOS

A inoculação de *R. intraradices* influenciou diretamente a população total de patógenos do solo. A área com inoculação apresentou populações inferiores de patógenos quando comparadas às sem inoculação.

As populações de *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani* foram negativamente influenciadas pela presença de *R. Intraradices*. Nas áreas sem inoculação, a população de *F. oxysporum* e *R. solani* foram de 63.899 Células/g de solo e 1.232.960 Células/g de solo, respectivamente, comparados às áreas com inoculação que a população foi de 13.220 Células/g de solo e 120.492 Células/g de solo, respectivamente.

Foi verificado a atividade micorrízica nos tratamentos investigados através da taxa de colonização micorrízica e densidade de esporos no solo (Figura 1). A inoculação de *R. intraradices* influenciou os valores de densidade de esporo e colonização micorrízica em todos as áreas com incidência de patógenos de solo.



**Figura 1.** Influência da inoculação de *R. intraradices* em áreas com patógenos do solo em soja cultivada em Cerrado sobre a densidade de esporos no solo (A) e Taxa de colonização micorrízica (B). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta a comparação entre as populações de patógenos de solo em áreas de soja cultivada no Cerrado, com e sem inoculação de *Rhizophagus intraradices*. A inoculação resultou em uma redução significativa na população total de patógenos do solo. Esse efeito pode ser atribuído à capacidade do fungo micorrízico de promover um ambiente rizosférico menos favorável para o desenvolvimento de patógenos, além de fortalecer as defesas da planta (BOROWICZ, 2001; COMBY *et al.*, 2017). As populações de *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani* foram significativamente reduzidas pela inoculação. Isso sugere que a eficácia do controle biológico pode variar entre diferentes espécies de patógenos. Hashem *et al.* (HASHEM *et al.*, 2021) e Pu *et al.* (PU *et al.*, 2022) verificaram influência positiva da atuação

de micorrizas no controle de fusarioses e Wu et al. (WU *et al.*, 2021) e Aljawasim et al. (ALJAWASIM; KHAEIM; MANSHOOD, 2020) verificaram Rhizoctonia sendo controlada pela atuação de micorrizas.

*Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani* são patógenos que atuam diretamente as raízes das plantas (ALJAWASIM; KHAEIM; MANSHOOD, 2020; CHÁVEZ; AQUINO JARA, 2012; HASSAN DAR; ZARGAR; BEIGH, 1997; RYKER, 1938). Isso pode explicar por que a inoculação com *R. intraradices* teve um impacto mais significativo nos que estão em contato mais direto com a rizosfera e, conseqüentemente, com os FMA.

A Figura 2 mostra o efeito da inoculação de *R. intraradices* na densidade de esporos no solo e na taxa de colonização micorrízica nas áreas de soja cultivada no Cerrado com diferentes patógenos de solo. Os resultados indicam que a inoculação resultou em um aumento significativo tanto na densidade de esporos quanto na taxa de colonização micorrízica em comparação com as áreas não inoculadas. Este resultado é esperado por conta do incremento provocado pela inoculação.

A maior taxa de colonização micorrízica observada nas áreas inoculadas indica uma interação mais eficiente entre o fungo e as raízes das plantas de soja. Essa interação é fundamental para os benefícios associados aos FMA, como a melhoria na absorção de nutrientes, maior tolerância ao estresse hídrico e proteção contra patógenos do solo. É importante destacar que a eficácia da inoculação é influenciada por fatores como as condições edafoclimáticas, manejo agrícola e a compatibilidade entre o FMA e a planta hospedeira (DE MOURA *et al.*, 2019; MOURA *et al.*, 2022; MOURA; CABRAL, 2019).

## CONCLUSÕES

A inoculação com o fungo micorrízico arbuscular *Rhizophagus intraradices* pode significativamente reduzir a população de patógenos do solo em cultivos de soja no Cerrado, destacando-se especialmente contra *Fusarium oxysporum* e *Rhizoctonia solani*.

A diversidade e equitabilidade da comunidade micorrízica foram maiores em áreas tratadas com o inoculante, o que pode contribuir para a sustentabilidade do sistema agrícola, reduzindo a dependência de insumos químicos e fomentando práticas de manejo mais ecológicas.

## REFERÊNCIAS

- AGROSTAT. **AGROSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro**.2020. Disponível em: <<http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>>.
- ALJAWASIM, B. D.; KHAEIM, H. M.; MANSHOOD, M. A. Assessment of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (Glomus Spp.) as Potential Biocontrol Agents against Damping-off Disease Rhizoctonia Solani on Cucumber. v. 9, 2020.
- AZCÓN-AGUILAR, C.; JAIZME-VEGA, M. C.; CALVET, C. The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to the control of soil-borne plant pathogens. *Em*: GIANINAZZI, S.; SCHÜEPP, H.; BAREA, J. M.; HASELWANDTER, K. **Mycorrhizal Technology in Agriculture: From Genes to Bioproducts**. Basel: Birkhäuser, 2002. p. 187–197.
- BAKER, R. Mechanisms of Biological Control of Soil-Borne Pathogens | Annual Reviews. v. 6, p. 263–294, 1968.
- BOROWICZ, V. A. Do Arbuscular Mycorrhizal Fungi Alter Plant–Pathogen Relations? **Ecology**, v. 82, n. 11, p. 3057–3068, 2001.
- CHÁVEZ, A. R.; AQUINO JARA, A. S. Control de los hongos del suelo Rhizoctonia sp., Fusarium sp. y Sclerotium sp. con extractos vegetales. **Investigación Agraria**, v. 14, n. 1, p. 17–23, jun. 2012.
- COMBY, M.; MUSTAFA, G.; MAGNIN-ROBERT, M.; RANDOUX, B.; FONTAINE, J.; REIGNAULT, Ph.; LOUNÈS-HADJ SAHRAOUI, A. Arbuscular Mycorrhizal Fungi as Potential Bioprotectants Against Aerial Phytopathogens and Pests. *Em*: WU, Q.-S. **Arbuscular Mycorrhizas and Stress Tolerance of Plants**. Singapore: Springer, 2017. p. 195–223.
- COSTA, F. de F.; SOUZA, R. C.; VOIDALESKI, M. F.; BOMBASSARO, A.; CANDIDO, G. Z.; SILVA, N. M. da; ROBL, D.; MORENO, L. F.; WEISS, V. A.; RAITTZ, R. T.; CASTRO, M. A.; GOMES, R. R.; BITTENCOURT, J. V. M.; HOOG, G. S. de; HUNGRIA, M.; VICENTE, V. A. New Insights on Environmental Occurrence of Pathogenic Fungi Based on Metagenomic Data from Brazilian Cerrado Biome. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 65, p. e22210097, 28 mar. 2022.
- DE CORATO, U. Soil Microbiota Manipulation and Its Role in Suppressing Soil-Borne Plant Pathogens in Organic Farming Systems under the Light of Microbiome-Assisted Strategies. **Chemical and Biological Technologies in Agriculture**, v. 7, n. 1, p. 17, 11 set. 2020.
- DE MOURA, J. B.; DE SOUZA, R. F.; JUNIOR, W. G. V.; LIMA, I. R.; BRITO, G. H. M.; MARÍN, C. Arbuscular Mycorrhizal Fungi Associated with Bamboo Under Cerrado Brazilian Vegetation. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 19, n. 4, p. 954–962, 1 dez. 2019.
- GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of Mycorrhizal Endogone Species Extracted from Soil by Wet Sieving and Decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 46, n. 2, p. 235–244, jun. 1963.
- GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An Evaluation of Techniques for Measuring Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Infection in Roots. **The New Phytologist**, v. 84, n. 3, p. 489–500, 1980.
- HAMMER, Ø. **Past 4.x - PAleontological STatistics**. Natural History Museum, University of Oslo (2021).2021.
- HASHEM, A.; AKHTER, A.; ALQARAWI, A. A.; SINGH, G.; ALMUTAIRI, K. F.; ABD\_ALLAH, E. F. Mycorrhizal fungi induced activation of tomato defense system mitigates Fusarium wilt stress. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 28, n. 10, p. 5442–5450, 1 out. 2021.
- HASSAN DAR, Gh.; ZARGAR, M. Y.; BEIGH, G. M. Biocontrol of Fusarium Root Rot in the Common Bean (Phaseolus Vulgaris L.) by Using Symbiotic Glomus Mosseae and Rhizobium Leguminosarum. **Microbial Ecology**, v. 34, n. 1, p. 74–80, 1 jul. 1997.

MASCHIO, L. M. de A. O gênero fusarium nos solos sob cerrado do Distrito Federal. 1978. Disponível em: <<http://repositorio2.unb.br/jspui/handle/10482/45697>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

MORAIS, E. M.; SILVA, A. Ap. R.; SOUSA, F. W. A. D.; AZEVEDO, I. M. B. D.; SILVA, H. F.; SANTOS, A. M. G.; BESERRA JÚNIOR, J. E. A.; CARVALHO, C. P. D.; EBERLIN, M. N.; PORCARI, A. M.; ARAÚJO, F. D. D. S. Endophytic Trichoderma Strains Isolated from Forest Species of the Cerrado-Caatinga Ecotone Are Potential Biocontrol Agents against Crop Pathogenic Fungi. **PLOS ONE**, v. 17, n. 4, p. e0265824, 15 abr. 2022.

MOURA, J. B.; CABRAL, J. S. R. Mycorrhizas in Central Savannahs: Cerrado and Caatinga. *Em*: PAGANO, M. C.; LUGO, M. A. **Mycorrhizal Fungi in South America**. Cham: Springer International Publishing, 2019. p. 193–202.

MOURA, J. B.; SOUZA, R. F.; VIEIRA-JÚNIOR, W. G.; LUCAS, L. S.; SANTOS, J. M.; SILVA, S. D. e; MARIN, C. Effects of a Megafire on the Arbuscular Mycorrhizal Fungal Community and Parameters in the Brazilian Cerrado Ecosystem. **Forest Systems**, v. 31, n. 1, p. e001–e001, 27 jan. 2022.

PACKER, A.; ARGILA, K. Soil pathogens and spatial patterns of seedling mortality in a temperate tree. v. 404, n. Nature, p. 278–281, 16 mar. 2000.

PHILLIPS, J. M.; HAYMAN, D. S. Improved Procedures for Clearing Roots and Staining Parasitic and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi for Rapid Assessment of Infection. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 55, n. 1, p. 158-IN18, ago. 1970.

PU, C.; GE, Y.; YANG, G.; ZHENG, H.; GUAN, W.; CHAO, Z.; SHEN, Y.; LIU, S.; CHEN, M.; HUANG, L. Arbuscular Mycorrhizal Fungi Enhance Disease Resistance of Salvia Miltiorrhiza to Fusarium Wilt. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, 1 dez. 2022. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/plant-science/articles/10.3389/fpls.2022.975558/full>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

RYKER, T. C. The Rhizoctonia disease of Bermuda Grass, Sugarcane, Rice, and other grasses in Louisiana. *Em*: **Proceedings of the International Society of Sugarcane Technologists**. [s.l: s.n.]p. 198–201.

SANTANA, D. P.; BAHIA FILHO, A. F. C. Soil Quality and Agricultural Sustainability in the Brazilian Cerrado. 1998. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/482346>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SILVA, J. H. B. da; SILVA, A. V. da; SILVA, C. M. da; AMORIM, P. M. D.; CARMO, E. V. B. do; CARVALHO, K. da S.; MARTINS, A. H. P. da C.; FRANCA, K. C. de B.; CUSTÓDIO, B. A.; SILVA, E. M. da; FILHO, F. P. dos S.; SILVA, O. D. V. da; MATA, D. A. da. Soybean response (Glycine max L.) under the use of biostimulants: A literature review. **Scientific Electronic Archives**, v. 16, n. 10, 29 set. 2023. Disponível em: <<https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1798>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

TAYLOR, J. **INVAM: International Culture Collection of Arbuscular and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi | J. Taylor Lab**. Disponível em: <<https://taylorlab.berkeley.edu/invam-international-culture-collection-arbuscular-and-vesicular-arbuscular-mycorrhizal-fungi>>. Acesso em: 23 abr. 2024.

TOOMER, O. T.; OVIEDO, E. O.; ALI, M.; PATINO, D.; JOSEPH, M.; FRINSKO, M.; VU, T.; MAHARJAN, P.; FALLEN, B.; MIAN, R. Current Agronomic Practices, Harvest & Post-Harvest Processing of Soybeans (Glycine Max)—A Review. **Agronomy**, v. 13, n. 2, p. 427, 31 jan. 2023.

WU, M.; YAN, Y.; WANG, Y.; MAO, Q.; FU, Y.; PENG, X.; YANG, Z.; REN, J.; LIU, A.; CHEN, S.; AHAMMED, G. J. Arbuscular mycorrhizal fungi for vegetable (VT) enhance resistance to *Rhizoctonia solani* in watermelon by alleviating oxidative stress. **Biological Control**, v. 152, p. 104433, 1 jan. 2021.

## Síntese e Caracterização dos Intermediários Derivados Amino-Base de Schiff. Estratégicos Ligantes Moleculares

Lucas Oliveira Portilho 1, graduando, UEG/CET, lucasoportilho888@gmail.com

Guilherme Santos de Almeida 2, graduado, UEG/CET, guiguilherme951@gmail.com

Plínio Lázaro Faleiro Naves 3, doutor, UEG/CET, plinio.naves@ueg.br

William Pires de Macedo 4, doutor, UEG/CET, william.macedo@ueg.br

**Resumo:** Desde a descoberta do primeiro compostos denominados de bases de schiff feita por Hugo Schiff no século XIX, uma variedade de métodos visando à obtenção destes compostos foram desenvolvidas. As bases de Schiff têm uma ampla gama de propriedades biológicas, como antimicrobianas, anticancerígenas e antivirais. Deste modo, este trabalho apresenta a síntese e a caracterização inicial de uma série de derivados aqui denominado de amino-base de Schiff, além da explanação dos testes biológicos preliminares. Os derivados amino-bases de Schiff obtidos são previstos como intermediários reacionais, visto a previsão da funcionalização de seus grupos amino-livres nucleofílicos com substratos capazes de gerarem compostos que insiram maior potencialidade ao fragmento base de Schiff inicial como os fosforamidatos, isto em trabalhos posteriores.

**Palavras-chave:** Bases de Schiff; Atividades biológicas; fosforamidatos.

### INTRODUÇÃO

No ano de 1864, Hugo Schiff foi o primeiro a sintetizar os compostos denominado a como base de Schiff. Tais compostos receberam o nome Schiff em honra ao autor. As bases de Schiff podem ser consideradas uma subclasse de iminas com uma estrutura geral  $R_1R_2C=NCR_3$  (Taguchi, 2017). Elas têm uma gama de propriedades biológicas, como antimicrobianas, anticancerígenas e antivirais. Por exemplo, em estudo sobre complexos metálicos de bases Schiff, Hosny e colaboradores desenvolveram dois compostos que apresentaram boas atividades contra cepas de COVID-19 e contra células cancerígenas (Hosny, 2023). Ogutuce e colaboradores, porém, desenvolveram bases de Schiff (1 e 2) que foram potentes agentes antimicrobianos frentes às inúmeras cepas patogênicas (Ogutcu, 2021). Figura 1.

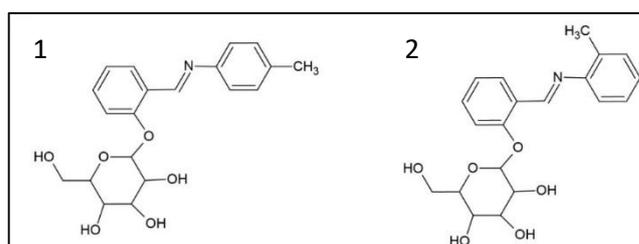


Figura-1 Derivados de Bases de Schiff com ações bactericidas sobre cepas patogênicas

Já, Da Matta e colaboradores sintetizaram uma série organofosforados de bases de Schiff que foram avaliadas suas atividades frentes a cepas de leishmanicida *in vitro*. Algumas moléculas apresentaram eficácia superior a 70% contra *Leishmania braziliensis* e *L. amazonenses* (Da Matta, 2015). As moléculas de fósforo desempenham um papel vital em processos biológicos, e na química medicina (Adams, 2002). Os fosforamidatos são temas estruturais importantes encontrados em compostos naturais e não naturais de diversas aplicações (Subramanyam, 2013). Deste modo, uma molécula contendo uma de bases de Schiff e uma fração de fosforamidato na mesma estrutura, pode ser previsto como um promissor conceito de droga contra inúmeras cepas microbiana. Assim, partir desta visão estratégica, este trabalho tem como objetivo: a síntese de uma série de intermediários de

bases de Schiff 7 (Figura-2), caracterização da série e testes biológicos. E, ainda, a funcionalização em fosforamidato em trabalho posterior.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho propõe a síntese de uma série de intermediários reacionais aqui denominado de derivado amino-base de Schiff (5), através de uma reação estratégica de mono-condensação de diaminas aromáticas com aldeídos escolhidos. Pela metodologia a ser adotada, uma quantidade estequiométrica de diamina aromática 3 deverá reagir com aldeído 4 na presença de etanol como solvente em temperatura ambiente, inicialmente (Borukaev, 2018). (Figura-2).

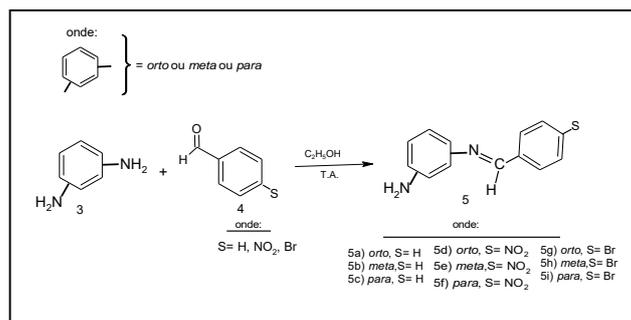


Figura-2. Obtenção dos derivados 5a-i

Após a obtenção de 5, os derivados deverão ser elucidados por métodos espectroscópicos e físicos e avaliados suas habilidades biocidas frente à diversas cepas patogênicas. Para as análises espectroscópicas nosso grupo de pesquisa possui o importante suporte do Centro Analítico, Inovação e Tecnologia-UEG (CAITEC), fundamental para o desenvolvimento do nosso trabalho. E, também, possuímos a relevante parceria com o laboratório de Espectrometria de Ressonância Magnética Nuclear sobre responsabilidade do Prof. Dr. Luciano Moraes Lião da Universidade Federal de Goiás. Deste modo, no CAITEC serão realizadas todas análises espectroscópicas na região do infravermelho de 5a-i. Entretanto, no laboratório de Espectrometria de Ressonância Magnética Nuclear sobre responsabilidade do Prof. Dr. Luciano Moraes Lião serão realizadas as respectivas análises de ressonância magnética de <sup>1</sup>H e <sup>13</sup>C de todos os derivados desejados. As avaliações biológicas dos derivados serão realizadas no Laboratório de Bioensaios-UEG, sob à coordenação do Prof. Dr. Plínio Lázaro Faleiro Naves.

## RESULTADOS

Como resultados iniciais deste trabalho, até o momento, foram desenvolvidos 5 compostos dos 9 derivados desejados. As análises preliminares destas moléculas evidenciaram o sucesso das obtenções de 5a, 5b, 5c, 5e, 5f, (Figura-3) com rendimentos razoáveis. Entretanto, modificações sutis (Ajima, 2021) a metodologia inicial (Figura-2) empregada foram necessárias, visando o aumento da sinergia reacional entre os reagentes (Figura-3). Os compostos desenvolvidos apresentaram-se como sólidos variando em suas colorações do bege claro ao vermelho carmim, dependendo do substituinte presente em cada derivado de base de Schiff. As análises de ponto de fusão assim como as espectroscópicas de 5 estão expostas no próximo tópico a seguir.

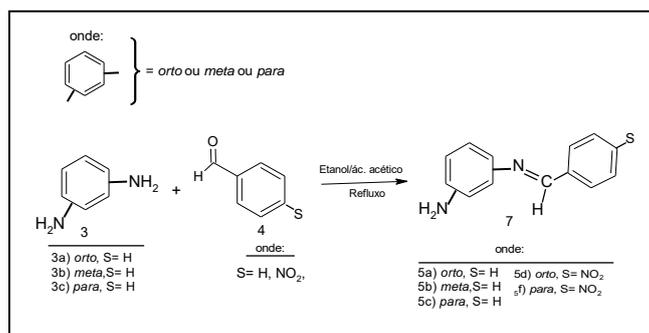


Figura-3. Metodologia geral para a obtenção de 5a-d e 5f.

## DISCUSSÃO.

A reação de mono-condensação entre 3 e aldeído aromático (4), seguiu inicialmente um procedimento experimental para reação análoga (Borukaev, 2018), onde um mol do agente nucleofílico apropriado (3) reage, seletivamente, a partir de um dos seus grupos –NH<sub>2</sub> com a carbonila de 4 (Figura-2). A reação de mono-condensação deve ocorrer na presença de etanol como solvente, em temperatura ambiente e sob agitação por 24 horas. Deste modo, a diamina 3c e o benzaldeído foram os reagentes escolhidos para o desenvolvimento do processo experimental. Assim, iniciou-se o processo, e após 24 horas de reação, as primeiras análises cromatográficas demonstraram a falta de efetividade reacional, visto a grande presença de parte dos reagentes na solução reacional. Deixou-se o sistema por mais 72 horas em reação, porém após o período, o perfil do consumo entre os reagentes pouco mudou. Visando o aumento da sinergia entre os reagentes, lançou-se mão da metodologia aplicada por Ajima e colaboradores na síntese de bases de Schiff, onde utilizou-se um catalisador ácido sob refluxo de etanol (Ajima, 2021). Deste modo, readequando condição inicial: 1 equivalente de 3c e 1 equivalente de benzaldeído foram dissolvidos em 25 ml de etanol e adicionou-se 3 gotas de ácido acético glacial (como catalisador). O sistema foi ao refluxo por 8 horas e, durante tal período de reação, houve à precipitação espontânea de um sólido claro no sistema durante a reação. Após o período reacional, as análises cromatográficas indicaram o total consumo dos reagentes. Assim, encerrou-se o processo, filtrou-se o sistema, onde obteve-se um sólido claro impuro. O sólido obtido foi recristalizado por uma mistura de etanol/água e após seco, o sólido apresentou um bom grau de pureza com rendimento de 70 %. Em seguida, o composto foi enviado para a análise de infravermelho, e o laudo espectral confirmou, preliminarmente, à obtenção do primeiro derivado amino-base de schiff (5c) desejado. Deste modo, lançou-se mão da mesma metodologia descrita acima para toda a série 5. A partir disso, obteve-se derivados 5a-d e 5f de base de Schiff, todos sólidos apresentaram rendimentos entre 52 a 70 %, os derivados foram caracterizados por análises preliminares de espectroscopia de IV e medição de ponto de fusão até o momento (Tabela-1)

Produto	IV (cm <sup>-1</sup> ) <sup>a</sup>	PF (°C)
5a	3450 e 3334 (√NH <sub>2</sub> ) 3057 (√CH sp <sup>2</sup> ) 1615 (√C=N)	140
5b	3418 e 3360 (√NH <sub>2</sub> ) 3054 (√C-H sp <sup>2</sup> ) 1620 (√C=N)	187
5c	3450 e 3400 (√NH <sub>2</sub> ) 3054 (√C-H sp <sup>2</sup> ) 1619 (√C=N)	139
5d	3440 e 3329 (√NH <sub>2</sub> ) 3054 (√C-H sp <sup>2</sup> ) 1616 (√C=N)	91

5f	3457-3369 ( $\sqrt{\text{NH}_2}$ ) 3063( $\sqrt{\text{CH sp}^2}$ ) 1613 ( $\sqrt{\text{C=N}}$ )	234
----	--	-----

Tabela-1. Principais absorções no espectro de IV e PF dos derivados 7a-e.

Pelas análises dos espectros de infravermelho observou-se, para todos os derivados 7, as principais absorções de deformações axiais (estiramentos) relativas ao grupo imino (C=N), as absorções de estiramento de NH<sub>2</sub>-livre (amino-livre), e as absorções de estiramentos C-H de anel aromático variando entre as faixas de: 1620-1613 cm<sup>-1</sup>, 3450-3418 cm<sup>-1</sup> e 3063-3054cm<sup>-1</sup>, respectivamente. Tais avaliações preliminares afirmam à obtenção de 7, porém as demais análises espectroscópicas estão em andamento. As sínteses dos demais derivados Amino-bases de Schiff (7f-i) e os testes biológicos de todos os derivados encontram-se em estágios de implementações.

## CONCLUSÕES

Os melhores resultados para as obtenções dos derivados de base de Schiff (7a-e) foram obtidos quando se empregou etanol em refluxo na presença de ácido acético como catalisador, comparando-se com às condições iniciais. Foram obtidos 5 derivados amino-base de Schiff de 9 produtos objetivados. Os outros derivados amino-base de Schiff (7f-i) complementares do objetivo deste trabalho encontram-se em fases de implementações. As avaliações biológicas de 7a-e estão em andamento no labset-UEG. A série 7a-i, uma vez sintetizada será funcionalizada, em outra proposta, visando à potencialização da ação biológica da série frente à diversas cepas patogênicas microbiológicas.

## REFERÊNCIAS [

- 1- Adams, L. A.; Cox, R. J.; Gibson, J. S.; Mayo-Martin, M. B.; Walter, M.; Whittingham, W. A. New Synthesis of Phosphoramidates: Inhibitors of the Key Bacterial Enzyme Aspartate Semi-Aldehyde Dehydrogenase. *Chem. Commun.* **2002**, 18, 2004–2005.
- 2- Ajima, U.; Onah, O. J.; Kuje, M. T.; Muhammed, U. D.; Mzozoyana, V.; Ojerinde, S. O. Synthesis, characterization and cytotoxic activity of 5- aminotetrazole Schiff bases. *Journal Pharmacy and Bioresources.* **2021**, 18, 1, 32-39 .
- 3- Borukaev, T. A.; Mazloeva, A. M.; Otarova, R. M.; Malkanduev, Yu. A.; Malamatov, A. K.; Orlov, A. V. New Azomethine Compounds on the Basis m-Phenylenediamine and Substituted Benzaldehydes Capable of Oxidative Polymerization. *Open Journal of Polymer Chemistry.* **2018**, 8, 34-39.
- 4- Da Matta, C. B. B.; De Queiroz, A. C.; Santos, M. S.; Moreira, M. S.; Gonçalves, V. T.; Del Cistia, C. N.; Santanna, C. M. R.; Da Costa, J. B. N. Novel dialkylphosphorylhydrazones: synthesis, leishmanicidal evaluation and theoretical investigation of the proposed mechanism of action. *European Journal of Medicinal Chemistry.* **2015**, 101, 1-12.
- 5- Hosny, S.; Ragab, M.S.; Abd El-Baki, R. F. Synthesis of a new sulfamididine Schiff base and their nano complexes as potential anti-COVID-19 and anti-cancer activity. *Sci Rep.* **2023**, 13, 1502.
- 6- Ogutcu, H.; Meral, S.; Ceker, S.; Agar, A. A.; Agar, G.). Determination of antimicrobial and antimutagenic properties of some Schiff bases. *Anais da Academia Brasileira de Ciências.* **2021**, 93, 3.
- 7- Subramanyam, C.; Venkata Ramana, K.; Rasheed, S.; Adam, S.; Naga Raju, C. Synthesis and Biological Activity of Novel Diphenyl N-Substituted Carbamimidoylphosphoramidate Derivatives. *Phosphorus Sulfur Silicon Relat. Elem.* **2013**, 188, 1228–1235.
- 8- Taguchi, K.; Westheimer F. H. Catalysis by molecular sieves in the preparation of ketimines and enamines *The Journal of Organic Chemistry.* **1971**, 36,1570.

## A FOTOGRAFIA COMO CAMINHO DE DIÁLOGO ENTRE ANÁLISE SITUACIONAL E PROCESSO PARTICIPATIVO

**Giovanna de Melo Morais**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, giovanna.1316@aluno.ueg.br

**Celina Fernandes Almeida Manso**, Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UnB, celina.manso@ueg.br

### Resumo:

O presente trabalho relata o desdobramento da pesquisa sobre a fotografia enquanto ferramenta metodológica de análise situacional, dentro do recorte dos espaços urbanos e áreas verdes do Setor Sul e surge com a necessidade de caminhos de diálogo e processo participativo nas etapas de planejamento urbano em meio à instantaneidade da sociedade atual e dos processos de descaracterização vividos pelo bairro. A pesquisa objetiva elaborar a aplicação, com abordagem técnico social, de ferramenta metodológica, dentro do recorte proposto, que servirá de molde de ação prática e fomentador das discussões abordadas.

**Palavras-chave:** fotografia; ferramenta metodológica; espaços urbanos; análise situacional; Setor Sul.

### INTRODUÇÃO

O estudo da fotografia como ferramenta de análise situacional, dentro do recorte dos espaços urbanos e áreas verdes do Setor Sul, se deu em cima de duas problemáticas, a primeira sendo todo o cenário vivido pelo bairro, com a descaracterização e obsolescência de seus espaços, como apontado por VIEIRA (2019), CAIXETA (2021) e outros autores, e a segunda sendo a alta demanda por facilitadores e caminhos capazes de promover diálogo e participação social efetiva nas etapas de planejamento urbano. Tudo isso dentro do contexto da difusão da imagem numa sociedade onde a comunicação e a propagação de informações ganham cada vez mais velocidade, de modo a incorporar a instantaneidade como aspecto de sua cultura global (SANTOS *et al*, 2018; IPIRANGA, 2016). Nisso, a pesquisa mergulhou num processo de exploração da ferramenta estudada, também em associação a outros métodos e técnicas, para entender esses desdobramentos e elaborar, ao final, uma proposta de aplicação da fotografia, dentro do recorte trabalhado, produzindo um facilitador para ações de viés extensionista ou apenas técnico social.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O processo metodológico utilizado se deu através da abordagem qualitativa, onde a primeira etapa do processo foi o estudo contextual do objeto da aplicação - espaço urbano do Setor Sul e suas áreas verdes - por meio de referenciais teóricos (CAIXETA, 2021; DAHER, 2009; DINIZ, 2007; MANSO, 2001; VIEIRA, 2019). A segunda consistiu no estudo das capacidades e aplicações da ferramenta metodológica em processo de análise situacional do espaço urbano, por meio de referenciais teóricos e práticos (ALMEIDA, 2017; BARROS *et al*, 2019; BORGES *et al*, 2010; ECKERT *et al*, 2016; IPIRANGA, 2016; JUNQUEIRA, 2010; PEREIRA e NASCIMENTO, 2020; SANTOS *et al*, 2018; SANTOS, 2015). A etapa seguinte foi o estudo de processos, métodos e técnicas que possam ser associados ou contribuir com a elaboração da aplicação proposta (GUIMARÃES, 2019; LNEC, 2013; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2021; VAZ, 2006). Até o momento, as etapas desenvolvidas foram essas. A próxima etapa, já iniciada, é a de elaboração da aplicação por meio da montagem de planejamento/molde experimental que associe a ferramenta fotográfica ao objeto de aplicação, por meio da análise situacional e tendo em vista o processo participativo. Além da

metodologia previamente definida, também ocorreu a participação (e organização) na oficina “PRISMA Clique, Espaço, Vivências” e a visita ao Setor Sul, com deriva fotográfica, junto à turma de Projeto Integrado de Arquitetura e Urbanismo. Etapas que trouxeram contribuições à pesquisa e se configuram também como referenciais práticos mencionados na segunda etapa do processo.

## RESULTADOS

Como resultados da pesquisa até o momento, tem-se a construção do repertório teórico do objeto de estudo (fotografia) e do recorte proposto (espaço urbano e áreas verdes do Setor Sul), a partir da revisão da literatura; a identificação e discussão das capacidades da fotografia enquanto ferramenta de análise situacional; a listagem dos métodos e técnicas estudados e sua categorização quanto à possibilidade de vínculo com a ferramenta fotográfica e o recorte escolhido, por meio de tabelas e a partir de LNEC (2013); compreensão, exploração e discussão das aplicações da fotografia enquanto ferramenta, resultado inicial que permitirá o resultado final a partir do planejamento da aplicação. Além destes, somam-se as contribuições da visita ao Setor Sul, em atividade de deriva fotográfica, e da oficina do PRISMA “Clique, Espaços, Vivências”.

MÉTODOS DE PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA							
Nome	Atores						
	A	B	C	D	E	F	G
Planejamento estratégico							
Visão							
Processo "charrette"							
Planejamento comunitário de ações							
Pesquisa-ação participativa							
Jogo Participativo							
Sessões ou oficinas de trabalho							
Avaliação e preferência visual							
Júri ou conferência de cidadãos							
Painel de peritos							
Células de planejamento							
Tertúlia							
Avaliação pós-ocupação							

TÉCNICAS DE PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA	
Tipo	Nome
Tomada de consciência	Exposição (Exhibit)
	Notícias nos meios de comunicação social (News media)
	Passeio guiado (Walking tour or Reconnaissance trip)
	Semana de atividades (Activity week)
	Atribuição de prêmio (Award scheme)
	Festival de projeto (Design fest)
	Jogo de projeto (Design game)
	Diagrama (Diagrams)
	Montagem de fotos (Elevation montage)
	Loja local (Environment shop)
	Concurso de ideias (Ideas competition)
	Mapeamento (Mapping)
	Unidade móvel (Mobile unit)
	Maquete (Models)
	Suplemento de jornal (newspaper supplement)
	Casa aberta (Open house event)
	Planejamento na prática (planning for real)
	Priorização / Hierarquização (Prioritising)
	Avaliação de risco (Risk assessment)
	Prandês de rua (Street stall)
Exposição de mesa (Table scheme display)	
Análise de sucesso (Success analysis)	
Levantamento de recursos (Resources inventory)	
Método de LENS (The LENS method)	
Indiretas	Inquérito (Surveys and questionnaires)
	Grupo focal (Focus group)
Interação de grupo	Projeto participado (Design-in)
	Perfil da comunidade (Community profiling)
	Programa de projeto local (Local design statement)
	Gabinete de projeto local (Neighbourhood planning office)
	Fim de semana de planejamento (Planning weekend)
	Sessão de planejamento de processo (Process planning session)
	Sessão de revisão (Review session)
Simulação (Simulation)	
Abertas	Reunião com a comunidade (Community meeting)
	Programas de televisão participados (Participatory cable television)
Exploração de ideias	Galeria (Gallery)
	Cartão de impressões (Pin card)
	Técnicas de grupo nominal (Nominal group technique)
	Escrita repartida (Cranford slip writing)
	Processo Ringii (Ringii process)
	Delphi
Base tecnológica	Rastilho de ideias (Idea trigger)
	Formato de painel (Panel format)
	Mapa eletrônico (Electronic map)
	Exposição interativa (Interactive display)
Caixa de partilha de vídeo (Video soapbox)	

Atores	
A	Facilitadores
B	Técnicos especializados
C	Líderes
D	Decisores-chave
E	Membros da comunidade
F	Comitê de acompanhamento
G	Outros

Classificação - Recorte	
	Descartado
	Selecionado/recortado
	Associável mas descartado
	Tem a fotografia como base

Figura 1 - Classificação de métodos e técnicas (simplificada). Fonte: produção própria a partir de LNEC (2013).

## DISCUSSÃO

Vieira (2019) e Caixeta (2021), além de outros autores, apontam a descaracterização e obsolescência dos espaços urbanos do Setor Sul. Caixeta descreve e analisa melhor o processo, principalmente a partir das conformações e transformações físicas do espaço,

inclusive utilizando muito da imagem (ilustrações) para apresentação das ideias. Vieira aponta essas descaracterizações, sofridas pelo bairro desde seu projeto inicial - que ele considera o de Armando de Godoy, não de Attilio Corrêa Lima - como principal causa do problema. Isto é, a ocupação e modificação do espaço se guiou pelos interesses econômicos, gerando uma conformação que prioriza o construir e preconiza o morar. Por fim, Vieira traz a evidente necessidade de leituras e diagnósticos para tratar os vazios ociosos e revitalizar os espaços, além da urgência do processo de reconhecimento, por parte do morador, de seu vínculo com esses espaços.

Nesse ponto, Vaz (2006) traz a contribuição de Souza (2004), que destaca a importância de respeitar as necessidades e percepções de diferentes grupos sociais para evitar opressão e preconceitos na sociedade. Além disso, ele enfatiza que a dinâmica da cidade e da sociedade requer consideração, uma vez que valores, estruturas, espaços e usos sofrem constante evolução e reciclagem. Portanto, ele argumenta que é essencial incluir informações perceptivas, além da de valor técnico-científico, ao planejar o espaço urbano.

Tudo isso soma-se ao contexto da difusão da imagem numa sociedade onde a comunicação e propagação de informações ganham cada vez mais velocidade, incorporando a instantaneidade como aspecto de sua cultura global (SANTOS *et al*, 2018; IPIRANGA, 2016). Por isso, a pesquisa mergulhou num processo de exploração da ferramenta estudada, também em associação a outros métodos e técnicas, buscando entender esses desdobramentos e elaborar, ao final, uma proposta de aplicação da fotografia, dentro do recorte trabalhado, produzindo um facilitador para ações de viés extensionista ou mesmo técnico social.

A fotografia, frente a essas problemáticas, é capaz de compactar e transmitir informações, ensinar, sensibilizar, instigar discussões, dialogar com a sociedade contemporânea de modo eficiente, capturar atenção, investigar, perceber, permitir experimentação e se vincular a processos participativos. (BORGES *et al*, 2010; ECKERT *et al*, 2016). Em contribuição prática, a deriva fotográfica da visita ao Setor Sul foi um processo de experimentação, contato com a comunidade, registro e análise situacional do percurso, assim como a da oficina “Clique, Espaços, Vivências”. Essa dinâmica, assim como a própria fotografia, permite a identificação e estudo de fatores objetivos e subjetivos, ou seja, é capaz de considerar as percepções de cada grupo ou indivíduo. Isso foi observado nessas atividades, onde se evidenciou a diversidade de experiências e pontos de vista entre os participantes, principalmente na oficina, que teve um momento de diálogo enriquecido de contribuições, perspectivas e ideias. Destarte, quanto ao envolvimento e protagonismo da sociedade local, o resultado final da pesquisa, ainda em andamento, é a ponte pesquisa-extensão, tendo em vista que este trabalho termina onde começa a extensão. Na aplicação prática proposta, uma amostra da comunidade local contribuirá com as análises situacionais mediante a fotografia.

## **CONCLUSÕES**

Mesmo ainda não sendo possível relatar um resultado final, a pesquisa trouxe algumas considerações sobre o que foi estudado e analisado. A revisão da literatura permitiu entender o contexto do recorte (objeto de aplicação da ferramenta), elencar as capacidades da fotografia e os processos participativos associáveis a ela e caminhar um pouco para o próximo passo, que é a elaboração da proposta de aplicação, junto à finalização do trabalho. A fotografia dialoga muito bem com a contemporaneidade e é uma ferramenta eficaz para aliar as percepções dos componentes sociais aos processos de leitura e análise necessários ao planejamento urbano.

## **REFERÊNCIAS**

- ALMEIDA, F. **A fotografia como metodologia no ensino de história**. TCC (Licenciatura em História) - Centro Universitário Internacional UNINTER. [S.l.], p. 14. 2017.
- BARROS, Kezia *et al.* **O uso da fotografia como ferramenta pedagógica no ensino de ciências**. In: Anais do IV CONAPESC. Anais eletrônicos [...] Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/57053>. Acesso em: 14 set. 2023.
- BORGES, M.; ARANHA, J.; SABINO, J. **A fotografia de natureza como instrumento para educação ambiental**. Ciência e Educação (Bauru), 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cHZhS6Y6td6ypR96zzHtBGz/?format=html>. Acesso em: 14 set. 2023.
- CAIXETA, E. M. M. P. **Setor Sul: processos de formação do espaço urbano**. Goiânia: Cegraf - UFG, 2021. E-book, p. 242.
- DAHER, Tânia. **O Projeto original de Goiânia**. Dossiê Cidades Planejadas na Hinterlândia, Revista UFG. Ano XI, n. 6, p. 77 - 90p, jun. 2009.
- DINIZ, Anamaria. **GOIÂNIA DE ATTILIO CORRÊA LIMA (1932-1935): Ideal estético e realidade política**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Brasília, 2007.
- ECKERT, N.; VICTOR, N.; COELHO, A. **Fotografia como ferramenta para a percepção ambiental de alunos do ensino fundamental do Pontal do Peba, Alagoas**. Simpósio Internacional de Educação e Comunicação - SIMEDUC, [S.l.], n. 7, 2016. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/simeduc/article/view/3350/0>. Acesso em: 14 set. 2023.
- GUIMARÃES, Emanuelle. **Um convite à reflexão sobre o espaço da experiência na arquitetura**. 2019. 67 f. TCC - Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFS, Laranjeiras, 2019.
- IPIRANGA, A. **A imagem fotográfica como uma questão de método**. In: Anais do IV Congresso Brasileiro de Estudos Organizacionais. Anais eletrônicos [...] Porto Alegre(RS), 2016. Disponível em: <https://anaiscbeo.emnuvens.com.br/cbeo/article/download/230>. Acesso em: 14 set. 2023.
- JUNQUEIRA, Juliana. **Análise da evolução das áreas verdes urbanas utilizando séries históricas de fotografias aéreas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 124. 2010.
- MANSO, Celina. **Goiânia: uma concepção urbana, moderna e contemporânea - um certo olhar**. Goiânia: Edição do Autor, 2001. 266 p. Ilust.
- LNEC. Departamento de Edifícios: Núcleo de Arquitetura e Urbanismo. **Participação da comunidade em processos de desenho urbano e de urbanismo: levantamento e descrição de métodos e técnicas**. Lisboa, 2013. Relatório.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa cidades+verdes**. Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente: Secretaria de Qualidade Ambiental, 2021. Livro eletrônico.
- PEREIRA, Maria Cristina Alves; NASCIMENTO, Adriana Gomes do. **Fotografia: uma ferramenta metodológica para observação do espaço urbano**. In: Anais do 6o Seminário Ibero-americano Arquitetura e Documentação. Anais eletrônicos [...] Belo Horizonte(MG) UFMG, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/seminarioarqedoc2019/215314-FOTOGRAFIA--UMA-FERRAMENTA-METODOLOGICA-PARA-OBSERVACAO-DO-ESPACO-URBANO>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- SANTOS, K.; MIRANDA, J.; GONZAGA, G. **A fotografia como recurso didático**. **Revista Educação Pública**. 9 jan. 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/a-fotografia-como-recurso-didtico>. Acesso em: 5 nov. 2023.
- SANTOS, Marcelo. **Por uma abordagem sistêmica da comunicação visual: cognição, pisque, tecnocultura**. São Paulo: Plêiade, 2015. 114 p.
- VAZ, Murad Jorge Mussi. **Por uma metodologia de leitura popular aplicada ao planejamento urbano**. 2006. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- VIEIRA, Jeferson *et al.* **Nuances do Setor Sul em Goiânia: do planejamento à descaracterização**. Barú, Goiânia, v. 5, n.2, p. 363-377, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/baru/article/view/7880>. Acesso em: 14 set. 2023.

# O PROJETO ORIGINAL DE GOIÂNIA É RESULTADO DE UM ESFORÇO COLETIVO

**Alexandre Ribeiro Gonçalves**, Doutor em História, UEG/CET, alexrgon@gmail.com

**Resumo:** O texto objetiva a revisão do papel tradicionalmente atribuído pela historiografia a Armando de Godoy no projeto original de Goiânia, principalmente no que diz respeito ao desenho do Setor Sul, considerado, por esta mesma historiografia urbana, como um importante exemplo de projeto de “bairro-jardim”, nos primórdios do urbanismo moderno no Brasil. O texto propõe uma revisão dessa autoria, sugerindo que o projeto foi o resultado de um esforço coletivo, no qual destacou-se a figura de Atílio Corrêa Lima e a dos técnicos da Superintendência Geral das Obras de Goiânia e da Construtora Coimbra Bueno, com a participação de Armando de Godoy como consultor técnico, a partir de uma nova leitura da documentação oficial e da análise de outros documentos, principalmente os encontrados no “Arquivo Janssen”, do Museu Antropológico da Universidade Federal de Goiás.

**Palavras-chave:** Setor Sul; Goiânia; história urbana; Arquivo Janssen.

## INTRODUÇÃO

Boa parte da bibliografia especializada que trata da construção de Goiânia e das questões vinculadas ao projeto original da cidade atribuiu a sua autoria a dois personagens que nele trabalharam em momentos distintos: Atílio Corrêa Lima e Armando Augusto de Godoy.

Segundo essa bibliografia, Armando de Godoy teria sido o responsável por todas as modificações introduzidas no projeto original de Atílio, que culminaram na aprovação do Plano de Urbanização de Goiânia, em 1938, pelo Decreto-lei municipal 90-A, a saber, os setores Central, Norte, Sul e Satélite Campinas. Também segundo essa visão, o Plano de Urbanização de Goiânia, seria o projeto original da cidade, consubstanciado pelas contribuições de Atílio e Godoy.

Essas conclusões parecem ter sido baseadas principalmente na documentação oficial publicada inicialmente por Monteiro (1938), Alvares (1942) e também em uma coletânea publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 1942.

Este trabalho se propõe a reavaliar a importância atribuída a Armando de Godoy no resultado final do projeto original da cidade e na construção do espaço urbano de Goiânia, a partir de uma nova leitura da documentação oficial e da análise de outros documentos, principalmente os encontrados no “Arquivo Janssen”, do Museu Antropológico da Universidade Federal de Goiás. De acordo com esta reavaliação, seria mais correto considerar que a autoria do projeto original da cidade foi resultado de um esforço coletivo, no qual destacou-se a figura de Atílio Corrêa Lima e a dos técnicos, engenheiros e arquitetos, da Superintendência Geral das Obras de Goiânia e da Construtora Coimbra Bueno. Nesse sentido, Armando de Godoy foi o consultor técnico do projeto que modificou os desenhos originais de Corrêa Lima, contratado pela Construtora Coimbra Bueno entre 1936 e 1938, e não o seu autor, conforme normalmente é noticiado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho se desenvolveu a partir da análise de um conjunto de documentos pertencentes ao Museu Antropológico da Universidade Federal de Goiás, que recebeu, em forma de doação, um acervo de grande importância histórica em suporte de papel, denominado ARQUIVO JANSSEN, relacionado a estudos topográficos, plantas urbanísticas, relatórios, cartas, fotos e memoriais. Este conjunto de documentos compõe-se de cópias heliográficas, projetos originais, cartas manuscritas e datilografadas e pertencem ao topógrafo alemão Ewald Janssen, que residiu em Goiânia, a partir da década de 1950, e contribuiu significativamente com a formação do espaço urbano da cidade por mais de vinte anos.

O ARQUIVO JANSSEN foi doado ao Museu Antropológico da UFG pela antropóloga Irmhild Wust e pela esposa de Janssen. Estavam organizados em uma caixa de madeira que continha

os cadernos com os cálculos topográficos dos projetos desenvolvidos, cartas, fotos, plantas dobradas, postais e recortes de jornal, além de plantas de diversos bairros de Goiânia. Essas plantas estão organizadas em 89 rolos, sendo que em cada rolo existem vários desenhos, plantas originais e cópias heliográficas, além de estudos em papel manteiga.

O acervo deixado por Ewald Janssen guarda plantas urbanísticas de grande e valiosa importância pela sua raridade, como, por exemplo, as plantas do projeto original do Setor Sul, da década de 1930; as plantas originais do Setor Oeste, da década de 1940; e as plantas do Setor Aeroporto, da década de 50.

No que diz respeito ao Setor Sul, cabe ressaltar a importância do seu desenho no contexto da história do urbanismo moderno no Brasil, sendo considerado como um importante exemplo de projeto de “bairro-jardim”. Cabe ainda ressaltar que alguns dos mapas encontrados no ARQUIVO JANSSEN são fundamentais para a verificação da hipótese da real autoria do projeto do Setor e da sua importância na revisão histórica da construção de Goiânia até a década de 1950.

Durante a pesquisa, foram realizados os seguintes procedimentos: a) levantamento de dados e classificação da documentação em hierarquia e importância; b) fotografia e digitalização das plantas de maior significado, conforme a classificação de importância; c) digitação dos principais documentos contidos nas pastas, a saber cartas e relatórios.

## **RESULTADOS**

A historiografia sempre atribuiu a Armando de Godoy a autoria do projeto do Setor Sul. Entretanto, afirmamos que Werner Sonnemberg foi seu coautor. Neste sentido, vale a pena observar um depoimento dos irmãos Coimbra Bueno, em entrevista realizada na década de 1980:

Já estávamos estudando a ampliação do Setor Sul. Então nós procuramos o Dr. Armando de Godoy, um dos engenheiros urbanistas da Prefeitura do Rio de Janeiro. O Armando de Godoy deu as diretrizes calçadas nas cidades americanas. Então nós, lá no Rio, começamos a projetar de acordo com os levantamentos. Praticamente o Armando não chegou a riscar nada. Ele nos deu uma revista americana. [...] Depois nós mandamos buscar uma porção de livros de urbanismo nos Estados Unidos. Armando não fez esboço nenhum. (CORDEIRO & QUEIROZ, 1990, p. 28)

O relatório dos irmãos Coimbra Bueno, de março de 1937, também auxilia a compreender melhor a questão:

A Zona Sul, graças à orientação do Dr. Godoy, teve o projeto feito nos moldes do subúrbio de “Redburn”, que os milionários americanos construíram nas vizinhanças de New York, essencialmente para residências. Assim, projetamos, com o auxílio do Dr. Werner Sonemberg, este Setor, e pretendemos projetar o “Setor Oeste”. (ALVARES, 1942, p. 32)

Em todas as cópias heliográficas dos projetos originais do Setor Sul, datadas de 1936 e 1937, que se encontram guardadas no “Arquivo Janssen” aparecem apenas o carimbo da Construtora Coimbra Bueno e a assinatura de Sonnemberg, como o técnico responsável pelo projeto.

Sonnemberg trabalhou no escritório da construtora, no Rio de Janeiro, até meados de 1937, quando se mudou para Goiânia. O Correio Oficial de 3 de agosto de 1937 noticiou sua chegada. Fixando residência na cidade, Sonnemberg desenvolveu o desenho das últimas plantas do Setor Sul, conforme é possível verificar nas plantas heliográficas existentes no “Arquivo Janssen”.



Figura 1 – planta do Setor Sul. Fonte: Arquivo Janssen

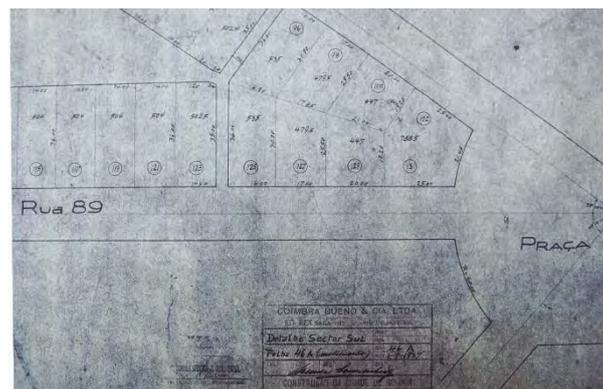


Figura 2 – planta da Rua 89, Setor Sul. Fonte: Arquivo Janssen

É inegável que Armando de Godoy foi o autor intelectual da proposta, devido à sua experiência, erudição e sintonia com o desenvolvimento dos bairros-jardim americanos. Mas lhe faltou o tempo necessário para que pudesse se dedicar suficientemente como deveria à empreitada. Natural, portanto, o auxílio de outros profissionais que pudessem ir desenvolvendo essas ideias.

## DISCUSSÃO

Conforme afirmamos, o projeto original de Goiânia, materializado no Plano de Urbanização aprovado pelo Decreto-lei municipal 90-A, em 1938, foi resultado de um esforço coletivo, no qual destacou-se a figura de Atílio Corrêa Lima e a dos técnicos, engenheiros e arquitetos, da Superintendência Geral das Obras de Goiânia e da Construtora Coimbra Bueno, com a participação de Armando de Godoy como consultor técnico e não como autor do projeto.

Cabe aqui uma análise mais acurada sobre o real papel de Godoy no projeto original de Goiânia. Na década de 1930, Godoy foi um dos mais atuantes urbanistas do Brasil, principalmente no campo da militância e na divulgação de ideias. Ministrou inúmeras conferências sobre os problemas urbanos e trabalhou intensamente no Rio de Janeiro, como técnico da prefeitura municipal.

Todavia, não possuía o tempo necessário para dedicar-se ao desenvolvimento de outras atividades, muito menos a de entregar-se ao plano de uma nova capital nas condições e nas circunstâncias em que Goiânia estava sendo construída. Os próprios irmãos Coimbra Bueno, no relatório apresentado ao Diretor Geral da Fazenda em março de 1937, chamavam a atenção para a falta de tempo do engenheiro para se dedicar ao projeto (ALVARES, 1942).

Para executar todos os projetos da cidade, a Construtora Coimbra Bueno contratou uma grande quantidade de profissionais. Um primeiro conjunto desses técnicos começou a trabalhar no projeto no escritório da construtora, no Rio de Janeiro. (CORREIO OFICIAL, 1936). Como os irmãos Coimbra Bueno estavam à frente da Superintendência Geral de Obras e, ao mesmo tempo, eram os empreiteiros da cidade, muitos dos profissionais que trabalharam para eles também fizeram parte da equipe da Superintendência, que, aos poucos, formou um corpo técnico considerável.

A principal colaboração de Armando de Godoy ao projeto original da cidade foi no campo das ideias. Godoy percebeu em Goiânia a oportunidade de colocar em prática as suas teorias e os anos de experiência, mas por falta de tempo e condições, não se dedicou como deveria ao projeto. Emprestou de certa forma o seu nome ao plano, valorizando-o sobremaneira.

Deve-se atentar, nessa perspectiva, para a importância do engenheiro agrônomo Werner Sonnemberg, principalmente na elaboração do projeto do Setor Sul. Seu nome passou quase despercebido na historiografia. No relatório de 1936 (Correio Oficial, 1936), Sonnemberg foi citado dentre os profissionais que trabalhavam no escritório da firma Coimbra Bueno, no Rio de Janeiro, sob a supervisão de Godoy, mudando-se para Goiânia em 1937.

Em um cartaz produzido pela Construtora Coimbra Bueno, provavelmente entre 1937 e 1938, com o objetivo de divulgar o Setor Sul, é possível perceber, no canto inferior esquerdo uma ficha técnica do projeto com as seguintes informações: Superintendente Geral: Jerônimo Coimbra Bueno – engenheiro civil; Projetista: Werner Sonnemberg – engenheiro agrônomo; Consultor Técnico: Armando de Godoy – engenheiro civil. No canto inferior direito do cartaz aparece o carimbo da Coimbra Bueno & Cia. Ltda., contendo apenas as assinaturas de Jerônimo Bueno e Werner Sonnemberg, que assinou como engenheiro projetista

## CONCLUSÕES

A história urbana de Goiânia é um capítulo relevante na historiografia do urbanismo no Brasil, e seu projeto original é a materialização de alguns dos mais importantes preceitos do urbanismo moderno das primeiras décadas do século XX. Se a historiografia muito já abordou dos seus personagens mais eminentes, é necessário fazer jus ao esforço coletivo dos técnicos, topógrafos, arquitetos e engenheiros que construíram o espaço urbano da cidade. Nesse sentido, Goiânia pode ser entendida como fruto de um projeto de adesão à modernidade. Sendo uma modernização de periferia, possui seu próprio sentido de coerência.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, Geraldo Teixeira. **A luta na epopeia de Goiânia**. Rio de Janeiro: Of. Gráf. do Jornal do Brasil, 1942.

CORDEIRO, Narcisa Abreu. **Goiânia: evoluções do plano urbanístico**. Goiânia: Composição Artes Gráficas e Editora, 1989.

CORDEIRO, Narcisa Abreu & QUEIROZ, Normalice Maria de. **Goiânia: embasamentos do plano urbanístico original**. Goiânia: Cartográfica, 1990.

GODOY, Armando de. Relatório sobre a conveniência da mudança da capital. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Goiânia**. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do IBGE, 1942.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Goiânia**. Rio de Janeiro: Serviço Gráfico do IBGE, 1942.

MONTEIRO, Ofélia Sócrates do Nascimento. **Como nasceu Goiânia**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1938.

## MODELAGEM MATEMÁTICA DA SECAGEM DA YACON EM LEITO DE ESPUMA

Patrícia Carvalho Rios Pina, Mestranda, UEG/CET, E-mail: patricia.rios@ueg.br  
Tamires Ester Peixoto Bravo, Mestranda, UEG/CET, E-mail: tamiresbravo2015@gmail.com  
Stephanie Miranda Cunha, Graduanda, UEG/CET, E-mail: stephane.cunha@ueg.br  
Aryane Ribeiro Oliveira, Doutora, UEG/CET, E-mail: oli.aryane@outlook.com  
Ivano Alessandro Devilla, Doutor, UEG/CET, E-mail: devila@ueg.br

**Resumo:** A *Smallanthus sonchifolius*, conhecida como "batata Yacon" no Brasil, é um tubérculo com propriedades funcionais, consumido *in natura*. No entanto, tem vida de prateleira reduzida visto o alto teor de água. Por isso a secagem em leito de espuma pode ser uma técnica inovadora capaz de prolongar a vida útil da batata Yacon. Este estudo teve como objetivo determinar a cinética de secagem da Yacon em leito de espuma a temperaturas de 55, 65 e 75°C, e selecionar modelos matemáticos de secagem para o processo. A descrição da cinética de secagem foi realizada pelos ajustes dos modelos matemáticos a cada temperatura estudada. O modelo *Page* Modificado apresentou melhor desempenho para a simulação das curvas de secagem, com coeficiente de determinação superiores a 0,99. Esses achados fornecem resultados valiosos para a otimização do processo de secagem da batata Yacon em leito de espuma, contribuindo para sua conservação e aproveitamento mais eficiente.

**Palavras-chave:** Cinética; Difusividade; *Smallanthus sonchifolius*.

### INTRODUÇÃO

O Yacon, *Smallanthus sonchifolius* (Poepp.) H. Rob., é uma planta perene e herbácea nativa da Cordilheira dos Andes e conhecida popularmente como batata-Yacon ou batata-do-diabético (SANTOS, 2018). A batata Yacon destaca-se por suas notáveis propriedades funcionais. Rica em frutooligossacarídeos, essa raiz oferece benefícios significativos para a saúde, incluindo o estímulo ao crescimento de bactérias benéficas no intestino. Seu alto teor de fibras também promove a saúde digestiva e ajuda na sensação de saciedade, tornando-a uma excelente aliada para o controle do peso (PAULA; ABRANCHES; FERREIRA, 2015; ROSS, 2019).

A forma mais comum de consumo da batata Yacon é *in natura*, sendo este consumo dificultado pela alta perecibilidade, além de sua disponibilidade sazonal (VILHENA, 2000). Devido aos benefícios atribuídos ao consumo deste tubérculo e de modo a aumentar a vida útil do produto, tem estudado sua utilização na elaboração de novos produtos como farinhas, pães, bolos, xaropes, extratos entre outros (GENTA *et al.*, 2009).

A secagem em leito de espuma é um método eficaz que envolve a dispersão de um produto líquido sobre uma matriz porosa, criando uma espuma estável que facilita a remoção do solvente. Esse processo permite uma maior área de contato entre o produto e o ar, acelerando a evaporação e resultando em uma secagem mais rápida e uniforme (ARAUJO *et al.* 2017). Quando aplicado à batata Yacon, a secagem em leito de espuma pode preservar suas propriedades nutricionais e sensoriais, além de reduzir o tempo de processamento e minimizar a degradação durante o armazenamento (FATHI *et al.*, 2022). Dessa forma, essa técnica se mostra promissora para a produção em larga escala de batata Yacon desidratada, oferecendo uma alternativa prática e econômica para a conservação desse alimento altamente valorizado por suas propriedades funcionais. Dessa forma, o presente trabalho visa determinar cinética de secagem em leito de espuma da batata Yacon nas temperaturas de 55, 65 e 75°C.

### MATERIAL E MÉTODOS

Os tubérculos foram adquiridos no comércio local de Anápolis/GO. Para seleção foi considerado o grau de maturação, tamanho do tubérculo, ausência de doenças, fissuras ou outras injúrias físicas. As batatas Yacon foram lavadas em água corrente e imersas em solução de água clorada (2ml l<sup>-1</sup>) durante 10 min para higienização. Em seguida, foram descascadas, picadas em rodela e submetidas ao processo branqueamento, conforme RODRIGUES (2017). Para o preparo da espuma, o extrato de Yacon foi obtido em proporção 2:1 (Yacon: água), adicionado de 2,5% de Emustab. Os ingredientes foram incorporados com

auxílio do liquidificador (Mondial Power- L-550 550W), durante 3 min. A espuma formada foi espalhada sobre bandejas formando uma camada fina de cerca de 5,0 mm, levada para a secagem em uma estufa de circulação de ar a temperaturas de 55, 65 e 75 °C.

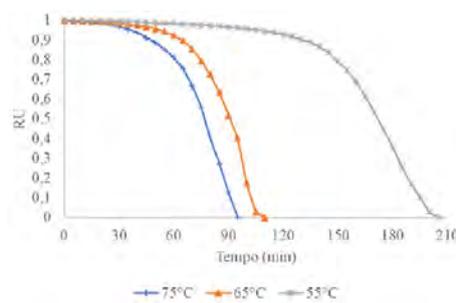
O teor de água inicial foi determinado de acordo com a norma analítica da AOAC (1995) e as curvas de secagem, nas diferentes temperaturas, foram obtidas pela conversão dos dados obtidos experimentalmente, referentes à perda de água no parâmetro adimensional – razão de umidade (RU) em função do tempo de secagem em minutos.

Para a modelagem matemática foram escolhidos os modelos que apresentaram bom desempenho no ajuste para cinética de secagem em leito de espuma de Yacon, e produtos semelhantes em sistema de circulação forçada do ar, de acordo com a literatura estudada.

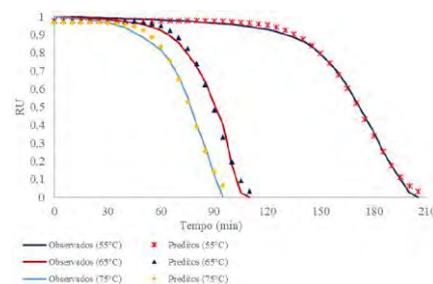
Para o ajuste dos modelos matemáticos aos dados experimentais, foi utilizado o software STATISTICA v. 12. Já para seleção do melhor modelo foram observados os estimadores estatísticos: o coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$ ), o erro relativo (P) e o erro médio (SE). O coeficiente de difusão efetiva foi obtido por meio do ajuste do modelo matemático da difusão líquida.

## RESULTADOS

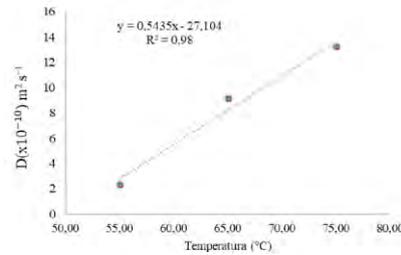
Através da formação de uma espuma estável, a secagem em leito de espuma proporcionou uma remoção eficiente da água presente na batata Yacon, resultando em um produto final com teor de umidade reduzido de forma rápida e uniforme. Abaixo segue as curvas de secagem de batata Yacon em leito de espuma.



**Figura 01-** Curvas de secagem de espuma de batata Yacon nas temperaturas de 55 °C, 65°C e 75°C.



**Figura 02 –** Valores de RU experimentais e preditos pelo modelo de Page em função do tempo em minutos, para as temperaturas de 55 °C, 65°C e 75°C.



**Figura 03-** Representação do coeficiente de difusão efetivo, em função da temperatura do ar durante a secagem da espuma de *Smallanthus sonchifolius*.

## DISCUSSÃO

Quando as espumas de Yacon foram secadas a 55 °C, o tempo necessário para reduzir o teor de água para cerca de 20% foi de 205 min, já para 75 °C o tempo foi de 95 min, 2,16 vezes menor (Figura 1). À medida que a temperatura aumentou, o tempo de secagem diminuiu e as curvas adquiriram uma inclinação maior, uma vez que há maior quantidade de calor transferido do ar para o material. Tal comportamento era esperado pois, com aumento da temperatura do processo ocorre maior diferença de temperaturas entre amostra e o ar de secagem, ocasionando maior transferência de calor e massa (RESENDE, 2010). Tal resultado é muito importante, pois a velocidade do processo de desidratação influencia diretamente na preservação das propriedades nutricionais, pois quanto mais rápido o alimento for desidratado, menor será a perda de vitaminas, minerais e compostos bioativos sensíveis ao calor (Cunningham, 1982). Além disso, uma secagem mais rápida também ajuda a evitar a proliferação de microrganismos indesejados, contribuindo para a segurança alimentar e aumentando a vida útil do produto (FATHI *et al.*, 2022). Na indústria de alimentos, a rapidez na desidratação permite uma produção mais eficiente e econômica, garantindo a qualidade e a consistência dos produtos finais.

Verificou-se que o tempo necessário para a secagem da espuma de batata Yacon foi de 95 min a 75°C, 110 min a 65°C e 205 min a 55°C (Figura 1). Foi verificado que os coeficientes de determinação, em sua maioria, se apresentaram inferiores a 99%, e apenas os modelos de *Page* e *Page* modificado tiveram resultados satisfatórios, indicando a falta de ajuste dos demais modelos à curva experimental (Figura 2). O erro médio estimado apresentou valores reduzidos para o modelo de *Page* Modificado em todas as condições de secagem e, assim, estimou-se que o modelo é o mais indicado para representação do fenômeno.

Segundo Correia *et al.* (2015) valores inferiores a 10% de erro médio relativo (P) indicam bons ajuste para fins práticos, logo, os modelos de *Page*, para as temperaturas de 55°e 75° C, Peleg 75°C e Page modificado nas temperaturas de 55, 65 e 75°C atendem esse critério. No entanto, o modelo de *Page* Modificado se destacou atendendo melhor a todos parâmetros de seleção para as temperaturas estudadas, com R<sup>2</sup> mais próximo de 1, SE mais próximo de 0, P menor que 10% e menor que os valores encontrados pelas equações de *Peleg* e *Page*.

Nota-se que com a elevação da temperatura, os valores do coeficiente de difusão aumentaram sensivelmente (Figura 3), apresentando magnitudes entre  $2,34 \times 10^{-10} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$  a  $1,32 \times 10^{-9} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ , para a faixa de 55 a 75°C. De acordo com Rizvi (1995), o coeficiente de difusão efetivo é dependente da temperatura do ar de secagem, além da variedade e composição dos materiais, o que justifica o seu aumento com incrementos da temperatura do ar de secagem. De acordo com Goneli (2008), o aumento da temperatura resulta em um aumento do nível de vibração das moléculas de água e diminuição da viscosidade, que é uma medida da resistência do fluido ao escoamento. Essa variação na propriedade, influencia a difusão da água nos capilares dos produtos agrícolas, juntamente com a intensificação da vibração das moléculas de água, o que contribui para uma difusão mais rápida (ARAUJO *et al.*, 2021). Portanto, pode-se concluir que houve uma maior difusão na temperatura de 75°C.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que o aumento da temperatura do ar teve um impacto significativo na redução do tempo de secagem das espumas de Yacon. O modelo matemático de *Page* Modificado

demonstrou ser o mais preciso na previsão desse fenômeno. Além disso, os valores da difusividade efetiva aumentaram proporcionalmente com o aumento da temperatura do ar de secagem, variando de  $1,32 \times 10^{-11}$  a  $2,34 \times 10^{-10} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ .

## REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official methods of analysis**. 20th. ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists, 1995.
- ARAÚJO, C. S.; MACEDO, L. L.; VIMERCATI, W. C.; SARAIVA, S. H.; OLIVEIRA, A. N.; TEIXEIRA, L. J. Q. Cinética de secagem de acerola em leito de espuma e ajuste de modelos matemáticos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.
- ARAÚJO, K. T. A CASTRO, D. S.; SANTOS MOREIRA, I.; MELO SILVA, L. M.; LIMA, J. P.; SILVA, W. P.; GOMES, J. P.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. Cinética de secagem e determinação do coeficiente de difusão efetivo das polpas de noni e umbu. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 4, p. e46710413985, 2021.
- CORRÊA, P. C.; RIBEIRO, D. M.; RESENDE, O.; BOTELHO, F. M. Determinação e modelagem das propriedades físicas e da contração volumétrica do trigo, durante a secagem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.10, n.3, p.665-670, 2006.
- FATHI, F. EBRAHIMI, S. N.; MATOS, L. C.; OLIVEIRA, B. P. P.; ALVES, R. C. Técnicas emergentes de secagem para segurança e qualidade alimentar: uma revisão. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, v. 21, p. 1125-1160, 2022.
- GENTA, S.; CABRERA, W.; HABIB, N.; PONS, J.; CARILLO, I.M.; GRAU, A.; SÁNCHEZ, S. Yacon syrup: Beneficial effects on obesity and insulin resistance in humans. **Clinical Nutrition**. Argentina, Peru, v.28, p.182-187, 2009.
- GONELI, A. L. D. **Variação das propriedades físico-mecânicas e da qualidade da mamona (*Ricinus communis* L.) durante a secagem e o armazenamento**. 186p. Tese. Doutorado em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.
- CUNNINGHAM, F. Aplicações práticas da desidratação alimentar: uma revisão. **Journal of Food Protection**, v. 45, p.479-483, 1982
- PAULA, H. A. ALMEIDA.; MONISE V. A.; FORTES, C.L. L. F. Yacon (*Smallanthus sonchifolius*): um alimento com múltiplas funções. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 55, p. 32-40, 2015.
- RESENDE, O.; FERREIRA, L. U.; ALMEIDA, D. P. Modelagem matemática para descrição da cinética de secagem do feijão adzuki (*Vigna angularis*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 171-178, 2010.
- RODRIGUES, F. C.; CASTRO, A. S. B.; MARTINO, H. S. D.; FERREIRA, C. L. de L. F. Farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*): Produção e caracterização química. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.70, p.290- 295, 2011.
- RIZVI, S. S. H. Thermodynamic properties of foods in dehydration. In: RAO, M. A.; RIZVI, S. S. H. **Engineering properties of foods**. New York: Academic Press, 1995. p. 223-309.
- ROSS, N. C. R. **Elaboração de chips de batata yacon (*smallanthus sonchifolius*) com a utilização combinada de xilitol, sorbitol e maltitol como solutos da desidratação osmótica**. 2019. Tese (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimento) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2019.
- SANTOS, K. C. **Avaliação dos mecanismos de ação envolvidos na atividade anti-diabetogênica do extrato hidroetanólico da folha da *Smallanthus sonchifolius* (yacon) em ratos com Diabetes mellitus experimental**. Tese (Doutorado em Patologia - Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2018.
- VILHENA, S.M.C.; CÂMARA, F.L.A.; KAKIHARA, S.T. O cultivo de yacon no Brasil. **Horticultura Brasileira**. Brasília, v.18, n.1, p.5-8, 2000.

## Arquitetura sustentável e participativa: um estudo das obras de Francis Kéré

**Maria Eduarda Cardoso Azevedo**, Graduada em Arquitetura e Urbanismo, UEG/ CET  
e-mail: mariaazevedo2002@aluno.ueg.br

**Camilla Pompêo de Camargo e Silva**. Docente Ms. UEG/CET. email: camilla.silva@ueg.br

**Resumo:** A arquitetura sustentável foi proposta para trazer uma abordagem de projeto e construção que vise minimizar os impactos causados ao meio ambiente, promovendo práticas mais equilibradas com a natureza e a sociedade. Esta pesquisa tem como objetivo principal fazer um levantamento das obras arquitetônicas de Francis Kéré, arquiteto nascido em Burkina Faso na África, com o intuito de compreender e analisar as principais soluções que foram adotadas em seus projetos. Logo, será apresentada uma análise mais aprofundada a respeito de suas obras, tipologias e as técnicas abordadas em cada uma delas. A pesquisa tem como resultado a catalogação das obras de Kéré, com descrições dos materiais e técnicas construtivas utilizadas.

**Palavras-chave:** Arquitetura sustentável; Francis Kéré; técnicas construtivas.

### INTRODUÇÃO

A abordagem sustentável na arquitetura tem se tornado cada vez mais relevante, à medida que as sociedades buscam soluções mais equilibradas com o meio ambiente. Nesse contexto, Francis Kéré tem se destacado por uma abordagem sustentável na concepção de edifícios, especialmente em comunidades carentes de recursos.

Nascido no dia 10 de Abril de 1965, em Burkina Faso, na África Ocidental, Kéré tem uma profunda compreensão das necessidades e desafios enfrentados pelas comunidades rurais e urbanas em sua região natal. Sua arquitetura sustentável reflete não apenas uma preocupação com o meio ambiente, mas também um compromisso com o desenvolvimento social e econômico.

Seu trabalho tem sido estudado e documentado em algumas publicações, como o livro "Radically Simple: The Story of the African Baobab" (Kéré, 2018) e o artigo "Community Architecture: Francis Kéré in Burkina Faso" (Friedman, 2014). Uma característica proeminente do trabalho de Kéré é o uso criativo de materiais locais e técnicas de construção tradicionais. Em vez de depender de materiais importados ou recursos caros, ele busca soluções que aproveitem os recursos disponíveis no local, como terra, madeira e pedra.

O presente estudo tem por objetivo a análise das obras de Kéré a fim de catalogar todas as técnicas e materiais usados nas suas criações, com o intuito de compreender a relação entre arquitetura e meio ambiente, pois a arquitetura desempenha um papel significativo na forma como interagimos e nos relacionamos com o ambiente natural. Atualmente a pesquisa se encontra em um estágio de estudo de cada obra e seus materiais.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada consiste em uma pesquisa bibliográfica e documental, realizada por meio de uma revisão de fontes como livros, artigos, sites, documentários, palestras e revistas acadêmicas.

O site do escritório de Kéré (Kéré Architecture) foi uma fonte primária para esta pesquisa. A coleta de dados incluiu material gráfico como plantas, cortes, fachadas, fotografias, maquetes e croquis, embora nem todas as obras analisadas tenham disponibilizado todos esses materiais devido ao estágio conceitual ou de construção em que se encontram.

Após a coleta de dados, foram sistematizados novos materiais, destacando as principais características de cada obra, suas soluções construtivas e sua relação com o contexto e as

necessidades das comunidades locais. Essas informações foram organizadas em uma tabela que categoriza cada obra com base em critérios como localização, ano de construção, tipo de edifício, situação (em construção ou finalizado) e materiais notáveis utilizados.

## RESULTADOS

A relação entre arquitetura e meio ambiente torna-se profunda e complexa, pois a arquitetura desempenha um papel significativo na forma como interagimos e nos relacionamos com o ambiente natural. A forma como projetamos e construímos edifícios têm impactos diretos no meio natural em várias escalas, desde o nível local até o global. Esta pesquisa trouxe como resultado um estudo das práticas contemporâneas e sustentáveis, no qual foram identificados possíveis abordagens e soluções para questões práticas, sociais, culturais e ambientais.

Para um entendimento melhor de cada obra de Kéré foi organizada uma tabela agrupando todas as obras e as soluções adotadas pelo arquiteto e as áreas em que podemos encontrá-las, ao total podemos contabilizar 54 obras, sendo elas divididas em escolas, centros de saúde, exposições, pavilhões, culturais e áreas comerciais.

Tabela 1. Parte da tabela produzida com as obras de Kéré.

OBRAS DE FRANCIS KÉRÉ					
OBRA	LOCALIZAÇÃO	ANO	TIPO	SITUAÇÃO	MATERIAL MARCANTE
Escola Primária em Gando	Gando, Burkina Faso	2001	Escola	Finalizada	Argila e cimento
Parque Nacional do Mali	Bamako, Mali	2010	Parque/ Centro desportivo	Finalizado	Pedra natural da região
Surgical Clinic and Health Centre	Burkina Faso	2014	Centro de saúde	Finalizado	Tijolos de argila e cimento
Startup Lions Campus	Condado de Turkana, Quênia	2019-2021	Campus de Tecnologias	Finalizado	Pedra de pedra de origem local e acabamento com gesso de concreto em tom terracota
Escola Secundária Lycée Schorge	Koudougou, Burkina Faso	2014	Escola/Educação	Finalizado	Tijolos feitos por pedra lateríticas; Eucalipto.
Tippet Rise Art Center (Xylem)	Montana, EUA	2019	Pavilhão	Finalizado	Feixes de troncos de ponderosa local e de pinheiro-manso, processo de "poda natural"
Escola Secundária Dano	Dano, Burkina Faso	2006 - 2007	Escola/Educação	Finalizado	Pedra laterita. Abóbadas de gesso, estrutura de treliça, telha de metal corrugado
Escola Secundária Naaba Bélem Goumma	Gando, Burkina Faso	2011	Escola/Educação	Finalizado	Argila local derramada e misturada com concreto e agregados
Fundação das Crianças Naume	Gulu, Uganda	2017	Escola/Educação	Em construção	--
Centro de Intercâmbio Cultural - Goethe-Institut Dakar	Dakar, Senegal	2018	Escola/Educação	Em construção	Tijolos de BTC
Instituto de Tecnologia de Burkina Faso (BIT)	Koudougou, Burkina Faso	2020	Escola/Educação	Finalizado	Sistema de módulos, tijolos de barro local vazado moldado in-situ, madeira de eucalipto,
Alojamento dos Profe. Gando	Gando, Burkina Faso	2004	Escola/Educação		Paredes de adobe, fundações de cimento e granio, reboco de betume,
Centro de Arquitetura da Terra	Mopti, Mali	2010	Centro Cultural	Finalizado	BTC - Blocos de terra compactada
Campus do Legado de Obama	Kogelo, Quênia	2014	Escola/Educação	Conceito	Tijolos de barro, com telhados inclinados de madeira
Orfanato Noomdo	Boulkiemde, Burkina Faso	2016	Escola/Educação	Finalizado	Pedra da pedra local; Teto de abóbada rasa, feito de tijolos de argila estabilizada compactada; telhados
Benga Riverside School	Tete, Moçambique	2017-2018	Escola/Educação	Finalizado	Rocha, madeira e argila locais e serão desenvolvidas como um sistema modular de alta qualidade e baixa manutenção.

Por se tratar de um nativo de Burkina Faso, muitas das obras de Kéré estão situadas no continente africano, inseridas dentro do contexto da sua comunidade na região do Gando em Burkina Faso.

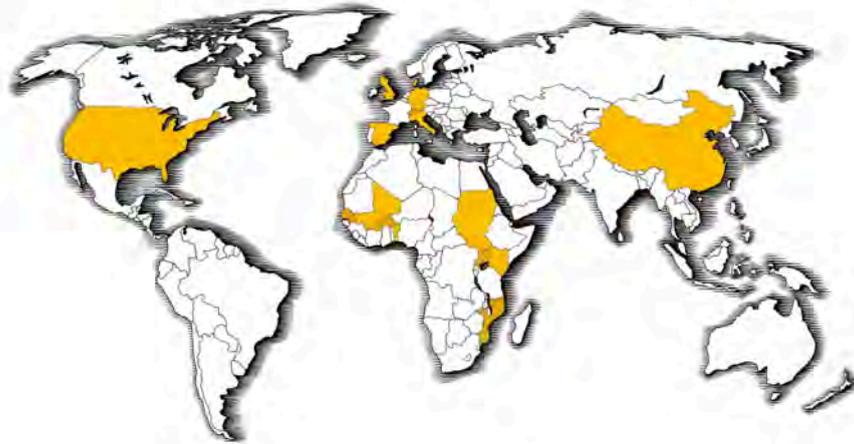


Figura 1. Mapa mundi, com intervenção das áreas que possuem as obras de Kéré.

## DISCUSSÃO

As obras de Francis Kéré remetem a debates sobre a interseção entre arquitetura, sustentabilidade, comunidade e identidade cultural. Seus projetos provocam uma reflexão sobre como podemos repensar nossa relação com o ambiente construído e natural.

Um aspecto de destaque é a forma como Kéré integra práticas construtivas tradicionais com abordagens contemporâneas, demonstrando que a inovação arquitetônica não precisa ser dissociada das tradições culturais e materiais locais. Esta síntese entre passado e presente nos faz refletir sobre como podemos preservar a sabedoria ancestral enquanto abraçamos o progresso.

Além disso, as obras de Kéré destacam a participação comunitária na criação de espaços significativos e sustentáveis. A Escola Primária Gando em Burkina Faso é um exemplo paradigmático, onde a colaboração ativa da comunidade local não apenas resultou em um ambiente de aprendizagem inspirador, mas também fortaleceu o senso de pertencimento e responsabilidade da comunidade em relação ao seu ambiente construído.

Portanto, a arquitetura sustentável de Diébédo Francis Kéré não é apenas uma resposta às questões ambientais urgentes, mas também uma manifestação tangível de seu compromisso com a inclusão social, o empoderamento da comunidade e o uso responsável dos recursos disponíveis. Seu trabalho exemplifica como a arquitetura pode ser uma força positiva, unindo beleza estética e consciência social para criar espaços que enriquecem não apenas o ambiente físico, mas também as vidas daqueles que os habitam.

## CONCLUSÕES

A investigação sobre a relação entre arquitetura e meio ambiente, destacando o trabalho de Francis Kéré, revela-se como um passo significativo na compreensão e promoção de práticas sustentáveis na arquitetura contemporânea. Ao longo deste estudo, pudemos examinar como a arquitetura não é apenas uma expressão estética, mas também uma ferramenta poderosa para abordar questões ambientais, sociais e culturais.

O trabalho de Kéré exemplifica uma abordagem holística para a arquitetura, na qual a sustentabilidade é integrada desde a fase inicial do projeto até a implementação final. Sua ênfase no uso de materiais locais e técnicas construtivas tradicionais não apenas reduz o

impacto ambiental das construções, mas também fortalece as economias locais e preserva as tradições culturais.

Ao catalogar e analisar as obras de Kéré, identificamos uma variedade de soluções inovadoras e adaptáveis para desafios específicos enfrentados pelas comunidades em diferentes partes do mundo. Desde escolas até centros de saúde e pavilhões culturais, suas criações demonstram como a arquitetura pode ser uma ferramenta para promover o bem-estar das pessoas e a resiliência dos ecossistemas.

## REFERÊNCIAS

FRIEDMAN, Avi. **"Community Architecture: Francis Kéré in Burkina Faso"**. ArchDaily. 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com/508534/community-architecture-francis-kere-in-burkinafaso>. Acesso em: 15 mar. 2024.

KÉRÉ ARCHITECTURE. Kéré Architecture, 2005. Página: Our work. Disponível em: <https://www.kerearchitecture.com/work>. Acesso: 12 abr. 2024.

REVISTA PROJETO. **Diébédo Francis Kéré recebe Prêmio Pritzker de Arquitetura 2022. 2022.** Disponível em: <https://www.revistaprojeto.com.br/noticias/diebedo-francis-kere-recebe-premio-pritzker-de-arquitetura-2022/>. Acesso em: 16 de out de 2023.

# ANÁLISE DOS PARÂMETROS INSTRUMENTAIS DE COR DO ABACATE SUBMETIDO A TRATAMENTOS COM CLORETO DE CÁLCIO

**Gabriel de Siqueira Silva**, Graduação, UEG, E-mail: eng.gabrielsiqueira@outlook.com  
**Nathan Mickael de Bessa Cunha**, Graduação, UEG, E-mail: nathanmickael123@gmail.com  
**Laura Cardoso Gonçalves**, Graduação, UEG, E-mail: lauraengenharia1@gmail.com  
**Aryane Ribeiro Oliveira**, Doutorado, UEG/PPGEA, E-mail: oli.aryane@outlook.com  
**Cristiane Maria Ascari Morgado**, Doutorado, UEG/PPGEA, E-mail: cristiane.morgado@ueg.br  
**André José de Campos**, Doutorado, UEG/PPGEA, E-mail: andre.jose@ueg.br

**Resumo:** A preservação pós-colheita de frutas é crucial para manter sua qualidade e prolongar sua vida útil e, por isso, cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) tem sido amplamente estudado como um agente para manter a qualidade de frutas durante o armazenamento. Este estudo foca na avaliação dos efeitos da aplicação de  $\text{CaCl}_2$  no abacate tipo Breda em relação aos parâmetros instrumentais de cor. Os resultados deste estudo destacam a eficácia do cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) na preservação da cor do abacate tipo Breda durante o armazenamento pós-colheita. A aplicação de  $\text{CaCl}_2$  em concentrações variadas demonstrou impacto significativo nos parâmetros instrumentais de cor, fornecendo uma compreensão mais profunda sobre as melhores práticas de conservação para esta fruta. Essas descobertas têm importantes implicações na indústria agrícola e no mercado de frutas, oferecendo uma estratégia viável para prolongar a vida útil e a qualidade do abacate após a colheita.

**Palavras-chave:** Cor; Conservação; frutos.

## INTRODUÇÃO

O abacate (*Persea americana* M.) é uma fruta oleaginosa climatérica, amplamente reconhecida por sua qualidade nutricional e seus benefícios à saúde, como a prevenção de doenças cardiovasculares e propriedades anticancerígenas (DUARTE *et al.*, 2016). Além disso, sua utilidade na indústria farmacêutica e de cosméticos, através do óleo extraído da fruta, tem impulsionado seu mercado nacional e internacional (ALMEIDA *et al.*, 2018).

Embora a refrigeração seja crucial para prolongar a vida útil do abacate, ela sozinha pode não ser suficiente para evitar completamente sua deterioração ao longo do tempo (GARCIA; DAVIDOV-PARDO, 2021). Complementar esse processo com cloreto de cálcio tem se mostrado eficaz na preservação da firmeza das frutas, reduzindo sua taxa respiratória e produção de etileno, além de ser uma opção de baixo custo e segura (FREMPONG *et al.*, 2022). Estudos anteriores indicam que o cloreto de cálcio fortalece as paredes celulares das frutas, aumentando sua resistência a enzimas hidrolíticas e patógenos, influenciando positivamente seu amadurecimento (KOU *et al.*, 2014; MANSOURBAHMANI *et al.*, 2017; RIBEIRO *et al.*, 2020; FREMPONG *et al.*, 2022).

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes concentrações de cloreto de cálcio em abacates 'Breda' durante o armazenamento a 10°C, visando compreender as alterações nos parâmetros de cor do fruto.

## MATERIAL E MÉTODOS

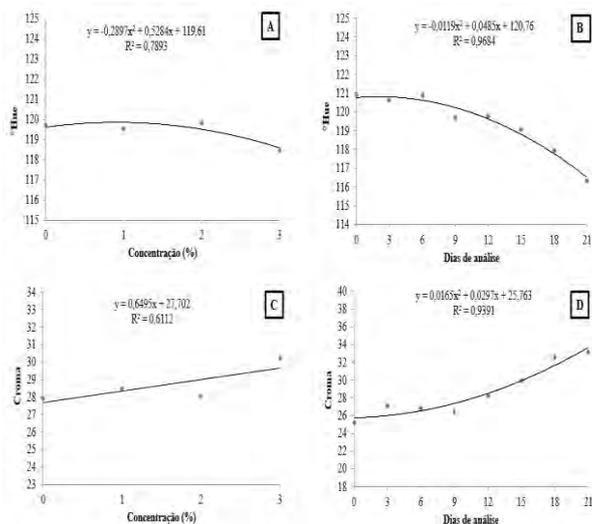
Os abacates "Breda" foram adquiridos diretamente com o produtor, localizado no município de Souzaânia/GO. Com a chegada dos frutos ao laboratório, foi realizada uma seleção manual visando a uniformização dos lotes. Posteriormente, os frutos foram sanitizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 mg L<sup>-1</sup>, enxaguados em água destilada e imersos nos seus respectivos tratamentos com cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ). Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos de cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ) nos abacates, sendo: controle somente com água destilada (T1), 1% (p/v) (T2), 2% (p/v) (T3) e 3% (p/v) de  $\text{CaCl}_2$  (T4).

Todos os tratamentos foram imersos na solução (cloreto de cálcio ou água destilada) por 10 minutos a 25 °C. Em seguida, os frutos, de cada tratamento, foram acondicionados diretamente nas grades da incubadora B.O.D (TE-402, Tecnal, São Paulo, Brasil), à 10 °C ±

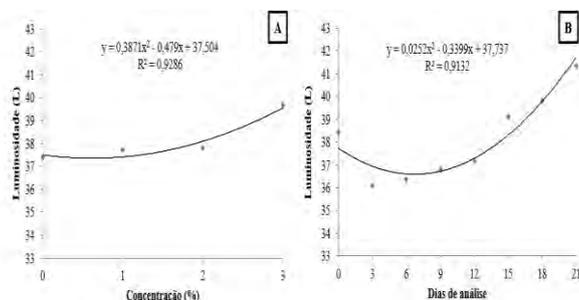
0,18 e umidade relativa de 60 % ± 4,73, por 21 dias, sendo avaliados a cada 3 dias (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias).

A análise de cor dos frutos foi realizada pela leitura dos parâmetros L\*, a\* e b\* do sistema CIELAB, por meio do colorímetro CR 400 (Konica Minolta, Tóquio, Japão), sendo verificado os valores L\* (luminosidade), a\* (intensidade de verde (-a\*) a vermelho (+a\*)) e b\* (intensidade de azul (-b\*) a amarelo (+b\*)). A partir dos resultados de a\* e b\* foi determinando o °Hue (ângulo de cor) e o Croma (saturação da cor). A variável analisada foi submetida à análise de variância (P≤0,05) e, quando significativas, as médias foram avaliadas por regressão, sendo utilizado o Software SISVAR 5.6.

## RESULTADOS



**Figura 1.** Ângulo Hue (A e B) e Croma (C e D) de abacates 'Breda', submetidos a diferentes concentrações de cloreto de cálcio (0%, 1%, 2% e 3%), por 21 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias), a 10 °C e 60 % de umidade relativa.



**Figura 2 -** Luminosidade (A e B) de abacates "Breda", submetidos a diferentes concentrações de cloreto de cálcio (0%, 1%, 2% e 3%) (A), por 21 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias) (B).

## DISCUSSÃO

Para o ângulo Hue não houve interação significativa entre os fatores concentrações e dias, apresentando resultados singulares para cada fator e comportamento quadrático para ambos. A figura 1A demonstra ligeira estabilidade do ângulo Hue com relação as concentrações aplicadas de 0%, 1% e 2%. Já com o 3%, o Hue obteve o menor valor médio quando comparado as concentrações anteriores (119,84° a 118,48°).

Observou-se redução do ângulo Hue até o último dia do experimento, principalmente do 6° ao 21° de análise, com redução de 120,88° para 116,31°. A redução do ângulo Hue ao longo do tempo de armazenamento dos frutos, como aconteceu no presente estudo, pode estar relacionada a diversas mudanças físicas e químicas que ocorrem durante esse processo, tal como maturação, oxidação, condições de armazenamento, reações químicas e enzimáticas, já que as concentrações de cloreto de sódio não foram significativas (BEINŞAN; SUMALAN; RENATA, 2015).

O croma não apresentou interação entre os dias de armazenamento e concentrações de cloreto de cálcio, dispondo de resultados independentes para os dias e as concentrações analisadas. Com relação as concentrações de cloreto de cálcio, houve comportamento linear (figura 1C), em que o tratamento com 3% apontou o maior valor de croma. Já os frutos que não receberam nenhuma aplicação de cloreto de cálcio (0%) demonstraram o menor valor. Tal fato pode estar relacionado a capacidade do cloreto de cálcio de reduzir a taxa de degradação de pigmentos, devido ao acúmulo de cálcio na parede celular e na lamela média, levando à prevenção da degradação do pigmento (IRFAN et al., 2013).

Em relação aos dias de análise (figura 1D), o Croma demonstrou comportamento quadrático e elevação do dia 0 até o fim do experimento (21° dia), apresentando maior amplitude a partir do sexto dia, com valores médios variando de 25,187 a 33,188 (21° dia). Da mesma forma, um estudo conduzido por Silva e Vieites (2000) destacou que o armazenamento em baixa temperatura de maracujás, previamente tratados com sais de cálcio, resultou na manutenção da coloração dos frutos ao longo do tempo. Segundo Miguel; Dias; Spoto, (2007), essa preservação da cor, como apresentada na presente pesquisa, pode ser atribuída à desaceleração das transformações nos pigmentos presentes na casca dos frutos, sugerindo que a aplicação de cloreto de cálcio teve um papel importante na modulação do amadurecimento e, conseqüentemente, na preservação da cor dos frutos.

A luminosidade não exibiu interação significativa, apontando comportamento quadrático para os dois fatores isolados. Em evidência aos tratamentos usados, as concentrações de 0%, 1% e 2% demonstraram comportamento semelhante, entretanto o 3% apresentou o maior valor para a luminosidade, constatando a eficiência desse tratamento em relação a aparência dos frutos (figura 2A e 2B), aspecto sensorial importante, pois, além de influenciar a percepção da qualidade, desempenha um papel crucial na decisão de compra dos consumidores.

## CONCLUSÕES

A refrigeração e aplicação de  $\text{CaCl}_2$  desempenharam um papel crucial na conservação pós-colheita do abacate, garantindo a manutenção da qualidade. Os resultados indicaram que a concentração de 3% de  $\text{CaCl}_2$  resultou em melhorias visíveis na luminosidade e croma dos frutos, indicando potencial vantagem visual que pode favorecer a comercialização.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. A. N. et al. Perfil nutricional e benefícios do azeite de abacate (*Persea americana*): uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. 2017214, 2018.
- BEINŞAN, C.; SUMALAN, R.; RENATA, S. The influence of storage conditions on quality in some varieties of pears. **Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology**, 2015.
- DUARTE, P. F. et al. Avocado: characteristics, health benefits and uses. **Ciência Rural**, v. 46, n. 4, p. 747–754, 2016.
- FREMPONG, K. E. B. et al. Effect of calcium chloride and 1-methylcyclopropene combined treatment on pectin degradation and textural changes of Eureka lemon during postharvest storage. **Current Research in Food Science**, v. 5, p. 1412–1421, 2022.
- GARCIA, F.; DAVIDOV-PARDO, G. Recent advances in the use of edible coatings for preservation of avocados: A review. **Journal of food science**, v. 86, n. 1, p. 6–15, 2021.
- IRFAN, P. K. et al. Calcium chloride extends the keeping quality of fig fruit (*Ficus carica* L.) during storage and shelf-life. **Postharvest Biology and Technology**, v. 82, p. 70–75, 2013.
- KOU, X. HONG et al. Effects of chitosan and calcium chloride treatments on malic acid-metabolizing enzymes and the related gene expression in post-harvest pear cv. 'Huang guan'. **Scientia Horticulturae**, v. 165, p. 252–259, 2014.
- MANSOURBAHMANI, S. et al. Effect of post-harvest UV-C irradiation and calcium chloride on enzymatic activity and decay of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruit during storage. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 16, n. 9, p. 2093–2100, 2017.
- MIGUEL, A. C. A.; DIAS, J. R. P. S.; SPOTO, M. H. F. Efeito do cloreto de cálcio na qualidade de melancias minimamente processadas. **Horticultura Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 442–446, 2007.
- RIBEIRO, L. R. et al. Improving the nutritional value and extending shelf life of red guava by adding calcium chloride. **LWT**, v. 130, p. 109655, 2020.
- SILVA, A. P. DA; VIEITES, R. L. Changes in the physical characteristics of the sweet passion fruit submitted to immersion in solution of calcium chloride. **Food Science and Technology**, v. 20, n. 1, p. 56–59, 2000.

## AÇÃO FOTODINÂMICA DA CURCUMINA CONTRA BIOFILMES DE *Candida krusei* Ck7 E *Candida albicans* ATCC 10231 EM ESCOVAS DENTAIS

João Salviano Simões Chagas da Silva, Mestrando CAPS, UEG/CET, [joaosalviano14@gmail.com](mailto:joaosalviano14@gmail.com)  
Maria José Barbaresco, Mestranda CAPS, UEG/CET, [mariajbarbaresco@gmail.com](mailto:mariajbarbaresco@gmail.com)  
Ana Vitória Bueno Silva, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, [anavitoriabueeno@aluno.ueg.br](mailto:anavitoriabueeno@aluno.ueg.br)  
Maria Gabriella Fernandes Ribeiro Eliseu, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, [maria.eliseu@aluno.ueg.br](mailto:maria.eliseu@aluno.ueg.br)  
Marina de Andrade, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, [marina.680@aluno.ueg.br](mailto:marina.680@aluno.ueg.br)  
Lucas Danilo Dias, Doutor, UniEVANGÉLICA, [lucasdanillodias@gmail.com](mailto:lucasdanillodias@gmail.com)  
Plínio Lázaro Faleiro Naves, Doutor, UEG/CET, [plinionaves@ueg.br](mailto:plinionaves@ueg.br)

**Resumo:** A terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) baseia-se na produção de espécies reativas de oxigênio, quando compostos absorvedores de luz (fotossensibilizadores) reagem com a luz e o oxigênio e os produtos dessas reações possuem atividade antimicrobiana. Essa tecnologia é usada principalmente em pesquisas sobre o tratamento de doenças relacionadas ao controle do biofilme dentário. Nesse contexto, o estudo avaliou a ação fotodinâmica da curcumina contra *Candida krusei* Ck7 e *Candida albicans* ATCC 10231 associadas a biofilmes aderidos em escovas dentais. As escovas foram tratadas com solução de curcumina e os resultados demonstraram que a curcumina sem fotoativação reduziu o número de células viáveis em 77,5% para *C. krusei* Ck7 e 91,73% de *C. albicans* ATCC 10231, enquanto que a curcumina fotoativada reduziu em 97,94% para *C. krusei* Ck7 e 98,8% para *C. albicans*.

**Palavras-chave:** Produto natural; Fototerapia; Atividade antimicrobiana; Curcumina; Fungo.

### INTRODUÇÃO

Escovas dentais podem ser contaminadas por micro-organismos ambientais ou da cavidade bucal e representam uma fonte potencial de contaminação cruzada para o usuário (ÁLVAREZ *et al.*, 2023). A higienização é necessária para a manutenção da saúde da boca, pois a formação de biofilme microbiano pode ocasionar ou agravar doenças periodontais, cáries e diferentes infecções por diversas espécies microbianas, inclusive *Candida* (MENEZES *et al.*, 2020). O uso inadequado dos antimicrobianos vem ocasionando a seleção e emergência de cepas resistentes aos medicamentos. A terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) é uma abordagem alternativa investigada em testes microbiológicos e que se baseia na produção de espécies reativas de oxigênio quando compostos absorvedores de luz (fotossensibilizadores) reagem com a luz e o oxigênio (KHATOON *et al.*, 2018). Terapias inovadoras com aPDT vem demonstrando potencial para o tratamento de infecções fúngicas, inclusive as resistentes (ZHOU *et al.*, 2024). A tecnologia da terapia fotodinâmica é usada principalmente em pesquisas sobre o tratamento de doenças relacionadas à placa dentária, mas pode ser usada para combater infecções relacionadas a biofilmes em implantes, como infecções de próteses articulares e pneumonia associada à ventilação mecânica (LI *et al.* 2021). Neste contexto e devido a necessidade de desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos e/ou tecnologias capazes de ultrapassar os desafios causados pelas infecções fúngicas, o presente trabalho avaliou o efeito da terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) com curcumina fotoativada contra leveduras *Candida albicans* ATCC 10231 e *Candida krusei* Ck7 associadas a biofilmes aderidos em escovas dentais.

### MATERIAL E MÉTODOS

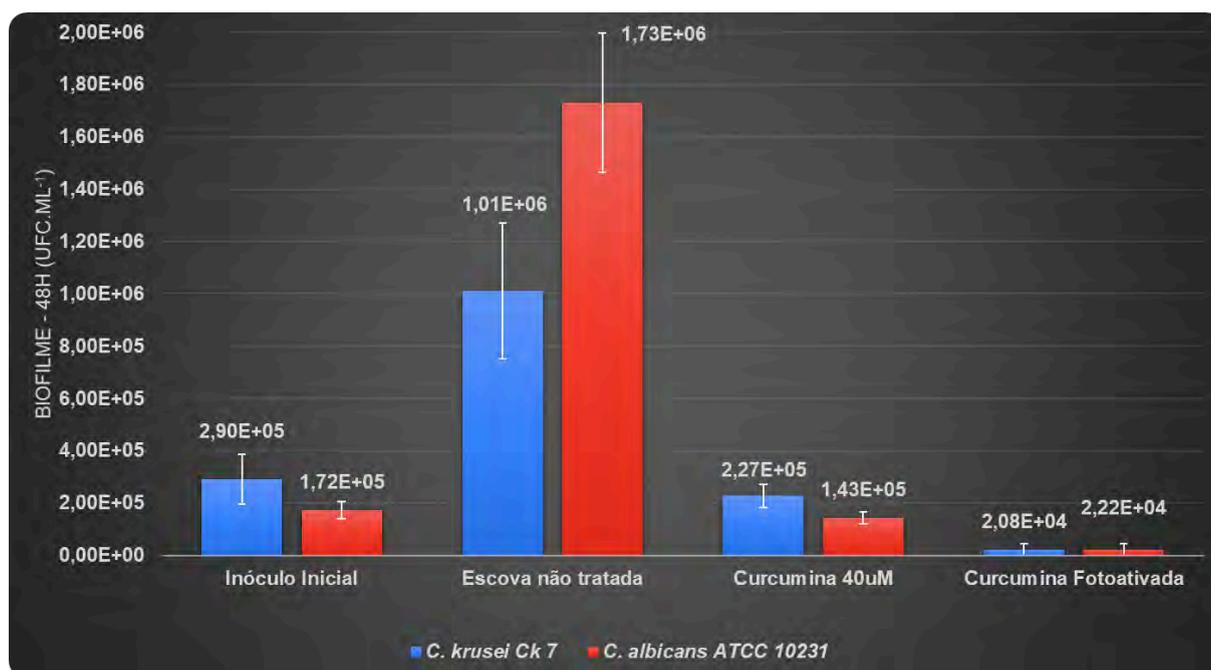
Os ensaios foram realizados com a inoculação das leveduras *C. albicans* 10231 e *C. krusei* Ck7 da coleção do Laboratório de Bioensaios do Centro de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Estadual de Goiás em escovas dentais previamente esterilizadas.

Sucintamente, colônias crescidas em ágar Sabouraud a 35,5 °C por 72h foram ressuspensas em solução fisiológica estéril (SFE) e a turbidez ajustada com a escala 0,5 de MacFarland. Posteriormente, 1,5 mL das suspensões foram transferidas para tubos Falcon contendo a escova dental e 13,5 mL do caldo de infusão cérebro coração e sacarose (BHIS) e em seguida os tubos foram incubados a 35 °C por 48h para o desenvolvimento dos biofilmes. Após a incubação, a escova foi transferida para outro tubo Falcon com 15 mL de SFE para remoção das leveduras planctônicas e em seguida, foi colocada em outro tubo Falcon com 15 mL de SFE para a sonicação em banho ultrassônico durante 5 minutos a temperatura ambiente e agitação em vórtex por 30 segundos para o desprendimento das células associadas ao biofilme. Posteriormente, a escova foi descartada e a SFE diluída e plaqueada para contagem microbiana e cálculo das ufc.mL<sup>-1</sup>. Os procedimentos foram realizados para a determinação do número de leveduras viáveis no começo dos experimento, em escovas não tratadas (controle de viabilidade) e em escovas tratadas com solução de curcumina 40 µM não fotoativada e fotoativada a 450 nm com luz LED. Todos os ensaios foram realizados em triplicatas independentes para cálculo das médias e dos desvios padrão.

## RESULTADOS

A contagem das leveduras viáveis empregadas como inóculo inicial nos ensaios de formação de biofilme foi determinada como 2,9x10<sup>5</sup> ufc.mL<sup>-1</sup> para *Candida krusei* Ck7 e 1,72x10<sup>5</sup> ufc.mL<sup>-1</sup> para *Candida albicans* ATCC 10231. Ambas leveduras foram capazes de formar biofilmes, com contagens de 1,01x10<sup>6</sup> ufc.mL<sup>-1</sup> para *C. krusei* Ck7 e de 1,73x10<sup>6</sup> ufc.mL<sup>-1</sup> para *C. albicans* ATCC 10231. As escovas tratadas com curcumina 40 µM não fotoativada apresentaram redução de 77,5% do número de células viáveis de *C. krusei* Ck7 e de 91,73% de *C. albicans* ATCC 10231. A redução das leveduras associadas ao biofilme foi maior nas escovas tratadas com a curcumina fotoativada com LED, chegando a 97,94% para *C. krusei* Ck7 e 98,8% para *C. albicans* em relação as escovas não tratadas (grupo controle). Os resultados das contagens das leveduras aderidas às escovas são mostrados no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Contagens das leveduras viáveis (ufc.mL<sup>-1</sup>) nos ensaios de formação de biofilme nas escovas.



## DISCUSSÃO

A terapia fotodinâmica (PDT) é uma abordagem alternativa com resultados satisfatórios em testes microbiológicos e que se baseia na produção de espécies reativas de oxigênio quando compostos absorvedores de luz reagem com a luz e o oxigênio. Quando esta técnica é utilizada para erradicar micro-organismos, é denominada terapia fotodinâmica antimicrobiana (aPDT) (KHATOON *et al.*, 2018). Os resultados do tratamento com a curcumina demonstraram que houve uma redução significativa da contagem do número de células viáveis em relação às escovas não tratadas, ademais a curcumina fotoativada com luz LED foi ainda mais eficaz contra as leveduras testadas, reduzindo cerca de dois log a contagem do número de células viáveis associadas ao biofilme. A comparação dos tratamentos com curcumina e com curcumina fotoativada, permitiu verificar que atividade candidida foi potencializada pela ativação do composto com luz LED de 450 nm. Tendo em vista que a terapia fotodinâmica ocasionou a redução do número de células viáveis nas escovas em 90,86% para a *C. krusei* Ck7 e para *C. albicans* ATCC 10231 foi de 84,5%, quando comparada ao grupo tratado somente com curcumina. Dessa forma, a fotoativação aumenta a eficiência do tratamento da curcumina contra as leveduras *C. krusei* Ck7 e *C. albicans*. A inativação dos micro-organismos com terapia fotodinâmica e as reações fotoquímicas, ocorrem por meio da sinergia de alguns fatores, sendo estes: as moléculas fotossensíveis, luz e oxigênio celular. O processo inicia com o fotossensibilizador se acumulando nas células após administração, que pode ser tópica ou sistêmica. Logo após, essas células que foram fotossensibilizadas são expostas à luz, e essa possui comprimento de onda que corresponde ao seu espectro de absorção e ocorrendo dois tipos de reações que produz espécies reativas de oxigênio e oxigênio singlete, respectivamente. Os produtos dessas reações levam as células fotossensibilizadas à morte (ZANGIROLAMI *et al.*, 2022). A tecnologia da terapia fotodinâmica é usada principalmente em pesquisas sobre o tratamento de doenças relacionadas à placa dentária, mas também pode ser usada para combater infecções relacionadas a biofilmes em implantes, próteses articulares e equipamentos de ventilação mecânica (LI *et al.*, 2021).

## CONCLUSÕES

Concluimos que a curcumina fotoativada com luz LED 450nm é ativa contra *C. krusei* Ck7 e *C. albicans* ATCC 10231. Portanto, o presente trabalho contribuiu com a avaliação da eficácia da aPDT na fotoinativação de biofilmes de leveduras e pode representar uma técnica promissora complementar aos agentes antimicrobianos convencionais, fato que será avaliado em trabalhos posteriores do grupo.

## AGRADECIMENTOS

A CAPES pelas bolsas para o primeiro autor e segunda autora, a UEG pelas bolsas permanência para a terceira e quinta autora e a empresa Quimilab comércio e representações Ltda.

## REFERÊNCIAS

- ÁLVAREZ, G.; SOLER-OLLÉ, A.; ISABAL, S.; LEÓN, R.; BLANC, V. Bacterial decontamination of toothbrushes by immersion in a mouthwash containing 0.05% chlorhexidine and 0.05% cetylpyridinium chloride: A randomized controlled trial. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 21, n. 2, p. 357-364, 2023. <https://doi.org/10.1111/idh.12652>
- KHATOON, Z.; CHRISTOPHER D. MCTIERNAN, D.; , ERIK J. SUURONEN, E. J.; MAH, T. F.; ALARCON, E. I. Bacterial biofilm formation on implantable devices and approaches to its treatment and prevention. **Heliyon**. v. 4, n. 12, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e01067>

LI, X.; SUN, L.; ZHANG, P.; WANG, Y. Novel approaches to combat medical device-associated biofilms. **Coatings**, v. 11, n. 3, p. 294, 2021. <https://doi.org/10.3390/coatings11030294>

MENEZES, M. L. F. V.; MACEDO, Y. V. G.; FERRAZ, N. M. P.; MATOS, K. F.; PEREIRA, R. O.; FONTES, N. M.; BATISTA, M. I. H. M.; PAULINO, M. R. A importância do controle do biofilme dentário: uma revisão da literatura. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 55, p. e3698-e3698, 2020. <https://doi.org/10.25248/reas.e3698.2020>

ZANGIROLAMI, A. C.; CARBINATTO, F.; VOLLET FILHO, J. D.; BAGNATO, V. S.; BLANCO, K. C. Impact of light-activated curcumin and curcuminoids films for catheters decontamination. **Colloids and Surfaces B: Biointerfaces**, v. 213, p. 112386, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2022.112386>

ZHOU, Z.; WANG, S.; FAN, P.; MENG, X.; CAI, X.; WANG, W.; MA, L.; MA, H.; SU, J. Borneol serves as an adjuvant agent to promote the cellular uptake of curcumin for enhancing its photodynamic fungicidal efficacy against *Candida albicans*. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 253, p. 112875, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2024.112875>

## A ATUAÇÃO DE EMPRESAS URBANIZADORAS NA EXPANSÃO URBANA DE ANÁPOLIS

VARGAS, Lucas Gabriel Corrêa. Mestre, UEG/CET, lucascvargas@ueg.br

### Resumo:

O presente trabalho teve como objetivo realizar uma leitura historiográfica sobre a atuação de empresas urbanizadoras entre 1930 e 1950, na construção de dois bairros em Anápolis, a Vila Jayara e o Bairro Jundiáí, utilizando para tal, fontes de pesquisa, como as narrativas de autores memorialistas, acervos de jornais e revistas, além da pesquisa de legislação da época. A leitura das fontes retornou as seguintes informações: apesar dos bairros estudados, terem sido projetados e implantados na década de 1940, eles possuíam conceituações distintas no que se refere ao projeto e a comercialização. A pesquisa evidenciou que atuação das empresas na divulgação dos empreendimentos, a caracterização do público alvo e sua localização tiveram impacto significativo na forma de ocupação, interferindo consequentemente na expansão urbana da cidade e na produção do espaço urbano dos loteamentos projetados posteriormente.

**Palavras-chave:** Anápolis; Empresas Urbanizadoras; Vila Jayara, Bairro Jundiáí.

### INTRODUÇÃO

Anápolis é uma cidade do interior de Goiás cujo processo de urbanização acelerou-se a partir da década de 1930, em meio a uma conjunção de fatores, tais como a construção de Goiânia, a expansão rodoviária no Brasil e os movimentos migratórios. Para atender a demanda de habitações, nas décadas seguintes a prefeitura ampliou os limites urbanos da cidade e empresas urbanizadoras criaram loteamentos, localizados no entorno da região central e ao longo das estradas que ligavam Anápolis às rodovias estaduais.

As empresas urbanizadoras desempenharam papel decisivo na expansão urbana, que esbarrava nos problemas de infraestrutura, como o fornecimento de água e esgoto, que dificultavam o desenvolvimento urbano ou a ausência de revestimento asfálticos nas vias, problemas estes que começaram a ser resolvidos ao longo da década de 1940.

No período estudado duas iniciativas entre projetos de loteamentos e novos bairros destacam-se: o da Vila Jayara do Bairro Jundiáí, empreendimentos locais do Escritório Godoy e Companhia Imobiliária de Goiás respectivamente.

Com o intuito de compreender parte do processo de urbanização da cidade de Anápolis, este trabalho visa realizar uma breve leitura historiográfica sobre a atuação de empresas urbanizadoras, comparando assim dois projetos distintos de novos bairros, que refletem em seu desenho urbano concepções diferentes de loteamento, ocupação do espaço e consequentemente de público-alvo.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa se baseia na análise e comparação da atuação de duas empresas urbanizadoras na cidade de Anápolis, Goiás, que produziram dois loteamentos: Vila Jayara e Bairro Jundiáí, ambos projetados e executados entre as décadas de 1930 a 1950.

Foram realizadas leituras das fontes primárias, tais como: obras de autores memorialistas, investigação documental, pesquisa iconográfica em acervos físicos locais e digitalizados, pesquisa iconográfica e estudo específico da legislação urbana municipal entre as décadas de 1930 a 1950, em busca das informações sobre os projetos, obras e processo de ocupação.

Na pesquisa das fontes bibliográficas dos autores memorialistas locais, destacam-se as obras de: Francisco Lopes de Azeredo Filho (FILHO, 1938), João Luiz de Oliveira (OLIVEIRA, 1957), Humberto Borges Crispim (BORGES, 1975) e Haydée Jayme Ferreira

(FERREIRA, 1979) e das instituições e acervos: Arquivo Municipal de Obras e Planejamento Público de Anápolis, Centro de Pesquisa e Documentação da Câmara Municipal de Anápolis, Mapoteca da Prefeitura Municipal de Anápolis e Museu Histórico de Anápolis Alderico Borges de Carvalho.

A partir dos resultados obtidos uma leitura histórico-historiográfica será obtida, comparando-se o contexto histórico, político e social existentes entre os dois bairros.

## RESULTADOS

Sobre os bairros analisados, a leitura das fontes trouxe as seguintes informações:

O projeto da Vila Jayara foi elaborado pelo engenheiro Luiz Caiado de Godoy, proprietário do Escritório Godoy, empresa local, responsável pelo loteamento e incorporação. Projetado em 1943, teve sua ocupação iniciada em 1946, sendo as primeiras habitações entregues em 1948 Luz (2013). O loteamento possuía quadras retangulares com lotes de 30x40, dispostas perpendicularmente ao longo de uma avenida central, a estrada de acesso à Colônia Agrícola. (Alves, 2011).

A propaganda do bairro o divulgava (figura 1) como um local de ares saudáveis, anunciando a construção de equipamentos públicos, tais como: escola, hospital, igreja, praça de esportes e uma linha de ônibus ligando o bairro ao centro da cidade. Após a inauguração da Companhia de Tecelagem em 1951 a ocupação intensificou-se com a construção de moradias e comércios ao longo da avenida principal, e um posto de gasolina, porém os equipamentos divulgados não foram executados em sua totalidade.

Figura 1. Divulgação do empreendimento.



Fonte: Jornal o Anápolis, 4 de julho de 1946, folha 2

Em relação ao Bairro Jundiáí, apesar de ter sido lançado no ano de 1943, Ferreira (1979) afirma que as negociações e estudos para o projeto estariam sendo realizados há mais de uma década. De autoria do engenheiro João Alves de Toledo da Companhia de Serviços de Engenharia, empresa com sede no Rio de Janeiro, o projeto foi capitaneado Companhia Imobiliária de Goiás e pela Sociedade Imobiliária Anápolis, ambas do empresário anapolino Jonas Duarte.

O bairro estaria diretamente ligado ao centro da cidade, através do prolongamento de duas vias existentes, Avenida Goiás e Barão do Rio Branco. Tratava-se originalmente de um bairro residencial, com cerca de 3.000 lotes de variados tamanhos, apesar da previsão de lotes comerciais, sendo o acesso ao bairro feito por uma grande praça, da qual se desenvolveriam as avenidas principais do bairro em formato radial. (figura 2)

Figura 2. Divulgação do Projeto do loteamento e da venda dos lotes.



Fonte: Jornal O Anápolis, mar. 1946 p. 3

O projeto previa 11,70% de áreas verdes destinadas a praças, parque linear, jardins e campo de esporte e 18,03% para logradouros, com avenidas de até 25 metros de gabarito. Influenciado pelos conceitos da Cidade Jardim de Ebenezer Howard, haviam vias internas de acesso de serviço, exclusivas aos moradores, criando bolsões internos nas quadras sendo que a porção posterior seria voltada para as avenidas, sendo ocupadas por casas comerciais. Teve suas vendas impulsionadas pela publicidade constante, destacando os equipamentos de clube de esportes, um ginásio escolar municipal e um grupo escolar católico, construídos nos anos seguintes à urbanização do loteamento.

## DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa demonstraram que os dois bairros, apesar de projetados na mesma época, possuíam soluções projetuais distintas, que contribuiriam significativamente para o modo de ocupação, uso do espaço e posterior consolidação. Enquanto a Vila Jayara previa inicialmente a venda de lotes para pessoas de renda menor, o bairro Jundiá possuía um público alvo com maior poder aquisitivo.

No caso da Vila Jayara, a quadrícula adotada inicialmente tornou-se um modelo seguido pelos parcelamentos limítrofes, que mantiveram o mesmo traçado, conferindo assim uma unidade tipológica na região, dando a impressão de que se trata de um único bairro.

Conhecido popularmente como Grande Jayara, o aglomerado de bairros apesar de possuírem denominação própria são considerados como um só.

O formato dos lotes também foi um modelo que foi seguido; grande parcela dos lotes foi sendo dividida e ocupada por dois ou três domicílios, em sua maioria térrea, tornando a região altamente adensada e populosa, apesar da predominância de pessoas de baixa renda.

Em relação ao Bairro Jundiáí, cujo desenho previa a existência de muitas áreas verdes houve significativa redução dessas áreas ao longo das décadas, ocupadas por edificações, com permissividade dos agentes públicos. Houve também a ocupação das ruas de serviço internas às quadras, descaracterizando assim a conceituação de bairro jardim.

Tendo uma ocupação rarefeita em seus anos iniciais, o bairro tornou-se em grande parte comercial ao longo das décadas seguintes. Possui grande concentração de pessoas de renda alta, no entanto, possui baixo povoamento, devido à extensão da sua área. A partir da década de 1980 a construção de condomínios verticais impulsionou a especulação imobiliária, iniciando assim a verticalização do bairro, sustentada nas décadas seguintes.

Quando comparamos os dois bairros, observa-se que a caracterização inicial foi decisiva para que cada empreendimento alcançasse um determinado público alvo, não sendo necessariamente concorrentes entre si, apesar das empresas urbanizadoras utilizarem os mesmos meios de divulgação. Essa dinâmica de urbanização revelou não apenas os fatores que interferiram no crescimento físico da cidade, mas também a interação existente entre políticas públicas, a atuação de empresas privadas e as ações de planejamento urbano, moldando o desenvolvimento de Anápolis durante esse período.

## CONCLUSÕES

Através da leitura historiográfica a respeito dos projetos e da urbanização dos dois bairros, percebeu-se nitidamente que a atuação das companhias urbanizadoras foi decisiva para a viabilidade dos empreendimentos e que as estratégias projetuais foram significativas na definição dos resultados observados. Dentre os fatores observados, dois destacaram-se nesta leitura, sendo que o primeiro foi a localização geográfica e o segundo, a tipologia ou a conceituação do bairro. Considera-se que ambos os bairros mantiveram sua atratividade ao longo das décadas, destacando-se na cidade alcançando o seu público alvo e garantindo seu destaque em relação à cidade como um todo.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Daniel Araújo. Vila Jaiara: Primícias da Indústria Têxtil em Anápolis. In **Caderno de Pesquisas – Museu Histórico de Anápolis “Aldérico Borges de Carvalho”**, Ano 3, nº. 1 e 2. Anápolis, Go, 2011.
- AZEREDO FILHO, Francisco Lopes. **Dados Geográficos e Históricos do Município de Anápolis**. São João da Boa Vista: Tipografia Artística A. Guarita & Cia, 1937.
- BORGES, Humberto Crispim. **História de Anápolis**. Goiânia: Editora Cerne. 1975, 300p.
- CEPEDOC. **Acervo das Caixas de 1940 e 1950**. Centro de Pesquisa e Documentação da Câmara Legislativa de Anápolis. 2019.
- FERREIRA, Haydeé Jaime. **Anápolis, sua vida, seu povo**. Brasília. 1979, 437p.
- LUZ, Janes Socorro da. As cidades médias e novas centralidades: a análise da formação de subcentros e eixos comerciais em Anápolis (GO). In **Colóquio Nacional Henri Lefebvre Produção e Reprodução do Espaço Urbano nas Cidades Brasileiras**. Anápolis: UEG. 2013. p.1-16.
- MACHADO, Hamilton. **Imagens do comércio anapolino no jornal “o Anápolis” (1930-1960): a construção da Manchester goiana**. 2009, 183fls. Dissertação (Mestrado em História) Faculdade de História da Universidade Católica de Goiás. Goiânia.
- MUSEU HISTÓRICO DE ANAPOLIS – ALDERICO BORGES DE CARVALHO. **Acervo Iconográfico e acervo físico do Jornal “O ANÁPOLIS”** Entre os anos de 1940 a 1950.
- OLIVEIRA, João Luiz de. Subsídios à história de Anápolis. In: **Revista “A CINQUENTENÁRIA”**, Edição única em comemoração do jubileu da cidade de Anápolis (1907- 1957). Anápolis: S/e, 1957.

## Avaliação da atividade catalítica na síntese da cumarina condensada a um núcleo de 1,4-dihidropiridina via reação multicomponente

**Waleska Arcanjo**, Doutoranda (Química) UEG/CET, waleska@aluno.ueg.br  
**Luciana Machado Ramos**, Pesquisadora, UEG/CET, luciana.ramos@ueg.br

**Resumo:** As 1,4-Dihidropirinas (DHPs) são compostos heterocíclicos que possuem uma ampla variedade de aplicações biológicas e farmacológicas ligadas aos produtos formados por eles, sendo elas: antimicrobianas, antifúngicas, anticâncer e analgésica. As reações multicomponentes destacam por possibilitarem a síntese de compostos com potencial farmacológico com princípios da química verde, com objetivo de propor novas condições reacionais, tentando minimizar ao máximo o impacto que os processos químicos geram. O presente trabalho tem como objetivo a síntese de um derivado de 1,4 DHP via reação multicomponente, empregando diferentes catalisadores do tipo ácidos e bases de Lewis e Brønsted-Lowry, incluindo líquidos iônicos, na busca pelo melhor rendimento, vez que o método clássico apresenta baixos rendimentos. Foi possível obter rendimentos que variaram de 29-60%.

**Palavras-chave:** heterocíclicos; química verde; síntese orgânica.

### INTRODUÇÃO

Compostos derivados da cumarina vêm atraído atenção devido às suas diversas propriedades farmacológicas e biológicas, esses compostos apresentam atividades, anticancerígena, anti-Alzheimer, antioxidante, anticoagulante, antibacteriano e antimicrobiano (Saffarian *et al.*, 2021).

As dihidropiridinas (DHP's) são compostos heterocíclicos caracterizados por sua ampla atividade biológica e farmacológica, podendo atuando também como bloqueadores dos canais de cálcio, agentes antitumorais e no tratamento de doenças cardiovasculares (Parthiban e Makam, 2022).

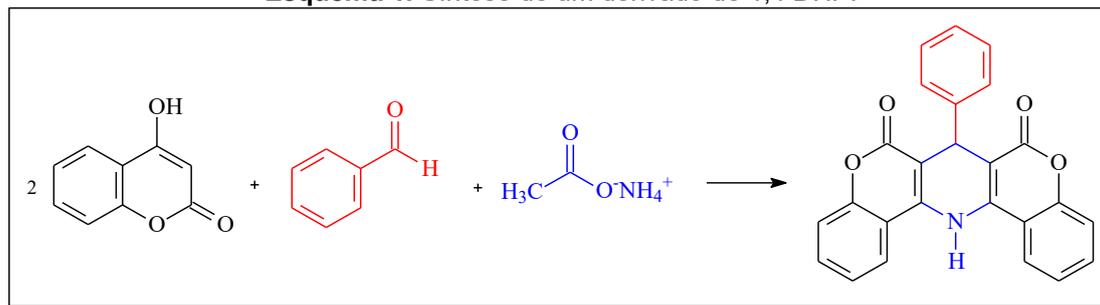
Na busca de metodologias mais simples, eficientes e ecológicos para a preparação de 1,4-dihidropiridinas, uma vez que, são descritos vários procedimentos com baixos rendimentos dos produtos e desvantajosos como uso de irradiação de microondas, utilização de catalisadores caros, alta temperatura e utilização de solventes (Saffarian *et al.*, 2021). Assim, as reações multicomponentes (RMC) se destacam por possibilitarem a síntese desses compostos com potencial farmacológico e são totalmente compatíveis com a química verde, sendo caracterizados pela alta economia atômica, baixas temperaturas, altas convergências, prevenção na produção de resíduos tóxicos e eficiência energética (Cioc, Ruijter e Orru, 2014).

Nesse contexto, os líquidos iônicos (LIs) são alternativas de química verde, por serem ecologicamente corretos e nos últimos anos tem atraído a atenção de vários pesquisadores devido a sua aplicação como catalisadores e solventes na área de síntese orgânica (Singh *et al.*, 2012). Nesse trabalho será avaliado da atividade catalítica na síntese de um derivado de 1,4 DHP empregando diferentes catalisadores do tipo ácidos e bases de Lewis e Brønsted-Lowry, incluindo líquidos iônicos, na busca pelo melhor rendimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para sintetizar o derivado de 1,4 DHP (Esquema 1), utilizou-se um balão de fundo redondo de 25 ml, sendo adicionados 2 mmol do 4-hidroxicumarina, 1 mmol do benzaldeído, 1 mmol do acetato de amônio e 2 ml de etanol como solvente. O balão foi adaptado para refluxo a uma temperatura de 80°C e agitação magnética constante durante o período de duas horas.

**Esquema 1.** Síntese de um derivado de 1,4 DHP.



Fonte: Adaptado de Saffarian *et al.*, 2021.

Foram utilizados três catalisadores, na concentração de 50 mg para a polietilenoimina (PEI), o cloreto de 1-metil-3-carboximetilimidazólio (MAI.Cl), diácido imidazol, polietilenoimina líquido iônico (PEI.Li), ácido *p*-toluenossulfônico (*p*-TSH) e ácido acético. Foram analisados diferentes catalisadores do tipo ácidos e bases de Lewis e Brønsted-Lowry, incluindo líquidos iônicos, na busca pelo melhor rendimento.

Após percorrido o tempo reacional, o produto foi transferido para geladeira e para a formação do precipitado. Posteriormente, os produtos formados foram filtrados à vácuo, lavados com etanol gelado, recristalizados e após seco aferiu-se o ponto de fusão do sólido obtido.

Para a aferição do ponto de fusão dos compostos sintetizados foi utilizado o fusômetro digital (Aparelho Digital de Ponto de Fusão MQAPF-301 Microquímica Ind. E Com. LTDA).

Os produtos sintetizados foram purificados e acompanhados por cromatografia em camada delgada (CCD), usando eluente acetato de etila/ hexano (7:3).

Para a caracterização dos produtos, foi realizado a análise na região de Infravermelho (I.V) no equipamento Perkin Elmer (Spectrum Frontier), usando varredura na região de 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ . A análise foi realizada usando pastilhas de KBr previamente seco.

## RESULTADOS

No estudo do efeito do catalisador, foram empregados na síntese diferentes catalisadores ácidos e básicos para verificar sua atividade catalítica, sendo que o ácido

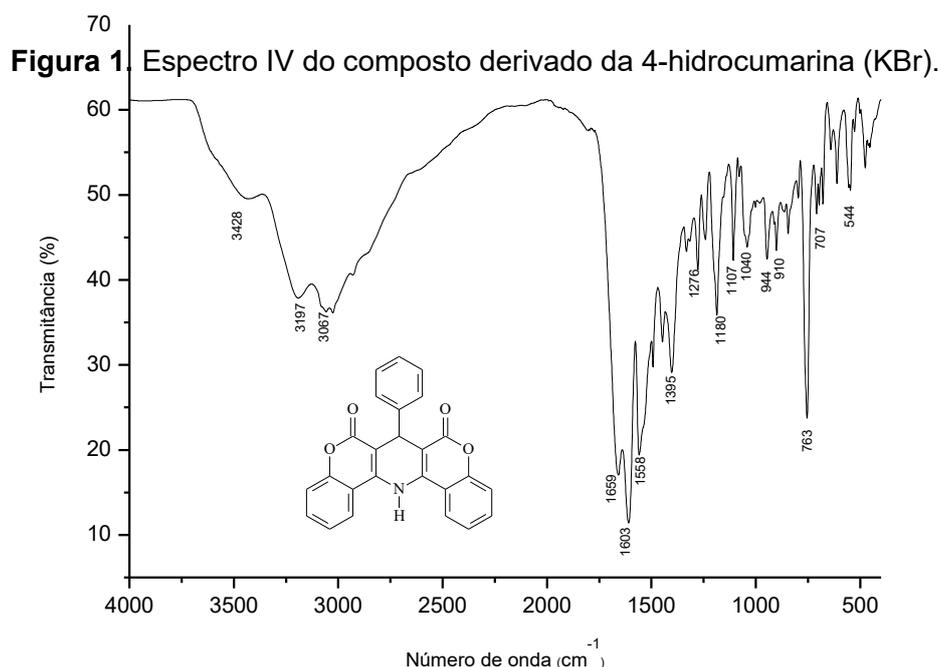
acético foi a espécie que conferiu o melhor rendimento a síntese (60%), verificado na tabela 1.

**Tabela 1.** Rendimento em relação ao meio catalítico.

Entrada	Catalisador	Rendimento (%)	Ponto de Fusão (°C)
1	MAI.Cl	48	209,7
2	PEI.Li	46	197
3	Diácido imidazol	48	206,6 - 210
4	p-TSOH	29	206 - 215
5	PEI	57	232,9 – 234,5
6	Ácido acético	60	197- 204,8

Condições Reacionais: 2 mmol de 4-hidrocurarina, 1mmol de benzaldeído, 1 mmol do acetato de amônio. 80°C, 2h de reação, 2 mL de etanol. Catalisador.

Decorrido o tempo reacional os produtos sintetizados foram recristalizados e sua possível estrutura foi confirmada por ponto de fusão e IV, quando comparados ao Saffarian e colaboradores (2021).



## DISCUSSÃO

Com base na tabela 1 observa-se o efeito de diversos catalisadores no meio reacional, o catalisador com os sítios ácidos de Brønsted, o ácido acético (Entrada 6) apresentou-se melhores rendimentos dentre os testados. O catalisador com caráter mais básicos PEI (Entrada 5) teve rendimentos significativos (57%) para esta reação. A PEI possui

propriedades químicas e físicas que podem ser alteradas e ajustadas de acordo com as modificações na sua estrutura (Chen *et al.*, 2020). A presença de imidazólio, PEI.Li e MAI.Cl, favoreceram a formação de produto. Estes catalisadores de líquido iônico provaram serem capazes para esta reação, apresentam baixa toxicidade e solúveis em etanol qual é facilmente separado do meio reacional.

## CONCLUSÕES

A síntese das 1,4-DHPs promovida por catalisadores recicláveis de líquido iônico e de ácidos e bases de Lewis e Brønsted-Lowry é de extrema importância, permitindo assim a adequação do método aos parâmetros da Química Verde e principalmente com rendimentos variados (29-60%), uma vez que, a síntese da classe desses compostos possui imensa aplicabilidade biológica e farmacológica.

## AGRADECIMENTOS

CAPES, CNPq, UEG e LaQuiMeSO.

## REFERÊNCIAS

- Chen, T. L., Kim, H., Pan, S. Y., Tseng, P. C., Lin, Y. P., & Chiang, P. C. Implementation of green chemistry principles in circular economy system towards sustainable development goals: Challenges and perspectives. **Science of the Total Environment**, v. 716, n. 1, p. 136998, 2020.
- Cioc, R. C.; Ruijter, E.; Orru, R. V. A. Multicomponent reactions: advanced tools for sustainable organic synthesis. **Green Chem.**, v. 16, n. 6, p. 2958–2975, 2014.
- Parthiban, A.; Makam, P. 1,4-Dihydropyridine: synthetic advances, medicinal and insecticidal properties. **RSC Advances**, v. 12, n. 45, p. 29253–29290, 2022.
- Saffarian, H., Karimi, F., Yarie, M., & Zolfigol, M. A. Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@SiO<sub>2</sub>@(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>-urea-quinoline sulfonic acid chloride: A novel catalyst for the synthesis of coumarin containing 1,4 dihydropyridines. **Journal of Molecular Structure**, v. 1224, p. 129294, 2021.
- Singh, V. V., Nigam, A. K., Batra, A., Boopathi, M., Singh, B., & Vijayaraghavan, R. Applications of Ionic Liquids in Electrochemical Sensors and Biosensors. **International Journal of Electrochemistry**, v. 2012, p. 1–19, 2012.

## Francis Kéré e suas obras fora do continente africano: permanência ou mudança de visão acerca do sustentável e social?

**Pedro Henrique Nogueira dos Reis**, Graduando em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Goiás (UEG/ CET), e-mail: [ph.goiania95@outlook.com](mailto:ph.goiania95@outlook.com)

**Camilla Pompêo de Camargo e Silva**, Arquiteta e Urbanista. Mestre em Construção Civil pela UFG. Docente do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás (UEG/CET) e da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, e-mail: [camilla.silva@ueg.br](mailto:camilla.silva@ueg.br)

**Resumo:** O trabalho analisa a trajetória arquitetônica de Francis Kéré fora da África, destacando sua habilidade de adaptação em diversos contextos. Com uma metodologia que combina pesquisa documental e análise crítica, investigamos suas obras em diferentes países, considerando contexto cultural, técnicas construtivas e impacto comunitário. Demonstramos como Kéré transcende fronteiras físicas e culturais, promovendo uma arquitetura universalmente relevante.

**Palavras-chave:** Arquitetura sustentável; Francis Kéré; obras.

### INTRODUÇÃO

Para o contexto de vida, Francis Kéré estudou e obteve seu diploma na Universidade Técnica de Berlim, tendo sua experiência estudantil em um país estrangeiro. Sua primeira obra, foi realizada enquanto ainda estava estudando, e localizada em sua terra natal, Gando, Burkina Faso. Essa jornada, coincide com o objetivo do qual Francis Kéré foi “enviado” para estudar fora da vila na qual nasceu, como forma de aprender fora de sua vila e retorná-la para aplicar aquilo que aprendeu (BBC,2022).

Mas o mais emblemático é que Francis Kéré não só transfere seu conhecimento, o arquiteto vencedor do prêmio *Pritzker*, adapta e transforma o conhecimento obtido para dentro de sua realidade e da realidade de sua terra natal (BlackPast.org, 2022).

Esta habilidade de Francis Kéré de adaptar as noções arquitetônicas para o lugar está presente tanto nas edificações presentes na África, o qual possui uma realidade muito diferente daquela em que o arquiteto estudou, quanto nas obras fora deste continente, como será demonstrado. Isso, comprova, que o modo de concepção de Francis Kéré está intimamente ligado com o espaço que o rodeia, utilizando o contexto histórico e social do local. Outro ponto perceptível é que nas obras africanas Kéré em seu trabalho tenha adaptado o ensinamento dentro do contexto alemão da Universidade Técnica que estudou para o contexto africano, mas também, ao analisar as obras fora do continente africano, Kéré adapta os ensinamentos de vida obtidos em Gando para o contexto atribuído da obra, podendo classificar o trabalho deste arquiteto como uma constante troca de hábitos, costumes, história, práticas e cultura entre duas frentes distintas, a africana e a internacional (kearchitecture, 2005).

Como o tema desta pesquisa envolve justamente as obras fora do continente africano, são demonstradas por meio dessas obras em diversos países a aplicação destas concepções pelo arquiteto.

### MATERIAIS E MÉTODOS ou PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Para analisar a trajetória arquitetônica de Francis Kéré fora do continente africano e compreender sua capacidade de adaptação em contextos diversos, adotou-se uma abordagem metodológica que combina pesquisa documental e análise crítica de suas obras. A metodologia inclui os seguintes passos:

- **Seleção das Obras:** Inicialmente, realizou-se uma seleção criteriosa das obras de Francis Kéré fora do continente africano. Isso envolveu a identificação de projetos significativos, como escolas, centros culturais, pavilhões e outros edifícios de destaque, em diferentes países e contextos culturais.

- **Coleta de Dados:** Em seguida, foi realizada a coleta de dados sobre cada obra selecionada. Isso incluiu informações sobre localização, contexto histórico e social, características arquitetônicas, materiais utilizados, metodologia de projeto e impacto na comunidade local.
- **Análise Documental:** Realizou-se uma análise detalhada de documentos relacionados a cada obra, incluindo artigos, entrevistas, livros e publicações acadêmicas. Essa análise nos permitiu obter uma compreensão mais profunda das motivações, inspirações e processos criativos de Kéré em cada projeto.
- **Análise Arquitetônica:** Utilizou-se métodos de análise arquitetônica para examinar as características formais e funcionais de cada obra. Isso incluiu a avaliação da composição espacial, uso de luz e sombra, integração com o entorno, sustentabilidade e inovação técnica.
- **Contextualização Cultural:** Considerando o contexto cultural e histórico de cada país onde as obras de Kéré estão localizadas, nos permitiu entender melhor como suas criações respondem e dialogam com as tradições locais, os desafios socioeconômicos e as aspirações das comunidades atendidas.
- **Discussão e Conclusões:** Por fim, realizamos uma discussão sobre os principais temas emergentes de nossa análise e chegamos a conclusões sobre a influência e o impacto do trabalho de Kéré fora do continente africano. Esta etapa inclui reflexões sobre sua abordagem metodológica, suas contribuições para a arquitetura global e suas implicações para o futuro da profissão.

## RESULTADOS

Francis Kéré possui poucas obras executadas fora do continente africano, resumindo a apenas exposições, exposições e pavilhões, seja temporária ou permanente ou conceitos arquitetônicos e urbanísticos de concursos ou não executados. Foram separados diferentes projetos a partir das localidades, sendo quatro deste no continente Europeu, três no continente americano e dois no continente asiático.

Estas obras mostrarão a forma como Francis Kéré trabalha com seu contexto de vida duplo: uma mistura entre a infância africana e a vida acadêmica fora do continente africano.



FIGURA 1 - Obras de Kéré nos EUA: *Sarbalé Ke* (esquerda), *Colorscape* (centro) e *Xilema* (direita)



FIGURA 2 - Obras de Kéré na Europa: *Courtyard Village* na Itália (esquerda), *Serpentine* na Inglaterra (centro) e *Exilmuseum* na Alemanha (direita)



**FIGURA 3** - Obras de Kéré na Alemanha e China: *Oxford Barracks Revitalisation* na Alemanha (esquerda), *Zhoushan Harbour Development* na China (centro) e *Beijing Pavilion* na China (direita)

## DISCUSSÃO

Francis Kéré demonstra sua capacidade de transcender fronteiras geográficas e culturais através de suas obras, como evidenciado em sua participação no *Coachella Valley Festival*, onde o *Sarbalé Ke* [figura 1] não só oferece proteção contra o sol escaldante, mas também incorpora elementos culturais tanto africanos quanto americanos. A colaboração com a comunidade local na criação da exposição em Filadélfia [figura 1] destaca seu compromisso com a participação comunitária, enquanto o Pavilhão Xilema nos Estados Unidos [figura 1] e o espaço de estar em Milão na Itália [figura 2] ilustram sua habilidade de unir diferentes estilos arquitetônicos e contextos culturais.

A adaptação da cultura africana em espaços projetados para locais distantes, como o *Serpentine Pavilion* [figura 2] em Londres, destaca a capacidade de Kéré de criar conexões entre os contextos locais e sua própria experiência em Burkina Faso.

Suas obras refletem não apenas uma sensibilidade para com o ambiente natural e social, mas também uma habilidade única de fundir tradições e estilos arquitetônicos diversos em um diálogo harmonioso.

As obras, localizadas em diferentes continentes, demonstram como Francis Kéré não abandona seus princípios arquitetônicos, mas também sabe realizar obras onde o protagonismo está mais no contexto “estrangeiro”, distante de Gando.

## CONCLUSÕES

A análise das obras de Francis Kéré revela sua habilidade singular de integrar conceitos e práticas culturais diversas em suas criações arquitetônicas. Sua abordagem sensível ao contexto local e sua capacidade de adaptação mostram como a arquitetura pode servir como um meio de promover a compreensão e a coesão entre culturas diferentes. Kéré demonstra que a arquitetura não conhece fronteiras, e suas obras representam um testemunho poderoso da diversidade e da universalidade da expressão arquitetônica.

A trajetória arquitetônica de Francis Kéré fora da África revela não apenas sua excepcional habilidade técnica, mas também sua profunda sensibilidade para com as culturas e contextos locais em que suas obras são inseridas. Ao analisar sua participação em eventos como o *Coachella Valley Festival* e a criação de espaços expositivos em locais tão diversos quanto Filadélfia e Londres, fica evidente que Kéré não apenas projeta edifícios, mas sim espaços de interação social e cultural.

Sua colaboração com as comunidades locais, seu uso criativo de materiais e formas, e sua capacidade de adaptar conceitos e práticas culturais diversas demonstram um compromisso com a inclusão e a diversidade na arquitetura.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a instituição da Universidade Estadual de Goiás por me proporcionar cinco anos de graduação com os melhores professores da área de Arquitetura e Urbanismo e pela bolsa e auxílio financeiro para a realização desta pesquisa.

Agradeço a professora Camilla por guiar e organizar este estudo, dando continuidade ao processo de aprendizagem dentro da vida acadêmica.

## REFERÊNCIAS

**Diébédo Francis Kéré.** Floornature Architecture & Surfaces. Disponível em: <https://www.floornature.com/diebedo-francis-kere-5663/>. Acesso em: 22 out de 2023

**Diébédo Francis Kéré: The first African to win architecture's top award.** BBC. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-africa-60764585>. Acesso em: 13 abr de 2024

**Francis kéré's coachella installation comprises 12 colorful towers.** Designboom. 2019 Disponível em: <https://www.designboom.com/architecture/francis-kere-coachella-festival-sarbale-ke-pavilion-04-15-2019/> . Acesso em: 03 mar de 2024

**Francis kéré installs bamboo and stone pavilion within palazzo courtyard.** Designboom. 2016 Disponível em: <https://www.designboom.com/architecture/francis-kere-architects-courtyard-village-pavilion-palazzo-litta-milan-design-week-04-12-2016/>. Acesso em: 13 mar de 2024

FRIEDMAN, Avi. **"Community Architecture: Francis Kéré in Burkina Faso"**. ArchDaily. 2014. Disponível em: <https://www.archdaily.com/508534/community-architecture-francis-kere-in-burkinafaso>. Acesso em: 15 mar. 2024.

KAROUSOS, M. **Diébédo Francis Kéré (1965- )**. BlackPast.org. 2022. Disponível em: <https://www.blackpast.org/global-african-history/people-global-african-history/diebedo-francis-kere-1965/>. Acesso em: 22 out de 2023

KÉRÉ ARCHITECTURE. **Kéré Architecture**, 2005. Página: Our work. Disponível em: <https://www.kerearchitecture.com/work>. Acesso: 12 abr. 2024.

KÉRÉ, Francis. **Radically Simple**. Hatje Cantz Verlag. 2016.

McKNIGHT, Jenna. **Kéré Architecture suspends colourful strings from ceiling of Philadelphia art museum.** Dezeen, 2016. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2016/06/28/colorscape-installation-kere-architecture-opens-philadelphia-museum-of-art/> Acesso em: 05 mar de 2024

REVISTA PROJETO. **Diébédo Francis Kéré recebe Prêmio Pritzker de Arquitetura 2022.** 2022. Disponível em: <https://www.revistaprojeto.com.br/noticias/diebedo-francis-kere-recebe-premio-pritzker-de-arquitetura-2022/>. Acesso em: 16 de out de 2023.

## Avaliação da toxicidade de Flumioxazina (Sumisoya®) em *Allium cepa*.

Natanael Alves da Silva 1, graduando, UEG/CET, natanaelalves9493@gmail.com  
Carlos Filipe Camilo-Cotrim 2, mestre, UEG/CET, luciane.almeida@ueg.br  
Luciane Madureira de Almeida 3, doutora, UEG/CET, carlosfcamilo@gmail.com

**Resumo:** O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, o que levanta preocupações ambientais e de saúde pública. A flumioxazina é um herbicida recomendado para o uso em pré-emergência no controle residual das plantas daninhas. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a taxa de germinação e de crescimento da radícula de *Allium cepa* expostas a diferentes concentrações da flumioxazina. Os resultados obtidos indicaram que nas concentrações testadas a flumioxazina não afetou significativamente a taxa de germinação. Contudo, em relação ao desenvolvimento da radícula, houve diferenças significativas no comprimento da raiz exposta a diferentes concentrações de flumioxazina em comparação com controle negativo. Outros estudos estão em andamento para avaliação do potencial tóxico da flumioxazina.

**Palavras-chave:** Agricultura; Herbicida; Impacto Ambiental; Toxicidade.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é responsável pelo consumo de 20% do total de agrotóxicos produzidos no mundo, sendo considerado um dos maiores consumidores mundiais (Albuquerque *et al.*, 2016; Lima *et al.*, 2018). De acordo com a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos são os produtos químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos com a finalidade de alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Barrigossi, 2021). Contudo, a utilização inadequada de agrotóxicos pode acarretar perigos não apenas ao meio ambiente, mas também à contaminação de espécies não alvo. Dados da literatura mostram que cerca de 5% do total de pesticidas aplicados nas lavouras, atingem as pragas-alvo, o restante contamina o solo, água e ar (Nawaz *et al.*, 2011). No ambiente, podem contaminar os corpos hídricos por percolação, escoamento e drenagem (Casara *et al.*, 2012) ou serem absorvidos e retidos pelas partículas do solo e matéria orgânica (Xiao *et al.*, 2011).

A flumioxazina é um herbicida seletivo de ação não sistêmica, possui como mecanismo de ação a inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase (Iwashita *et al.*, 2022). É bastante utilizado como dessecante na cultura da soja, seu principal uso é como herbicida seletivo para o uso em pré-emergência e pós-emergência no controle residual das plantas daninhas (Oliveira *et al.*, 1998; Carvalho, 2017) e apresenta rápida dissipação no solo (meia-vida de 11,9 a 17,5 dias) (Taylor-Lovell *et al.*, 2001). O objetivo deste trabalho é avaliar a toxicidade da flumioxazina, usando como parâmetro a taxa de germinação e taxa de crescimento da radícula de *Allium cepa* expostas a diferentes concentrações do herbicida flumioxazina (Sumisoya®).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes comerciais de *A. cepa* da marca Topseed. As sementes foram colocadas para germinar em papel germitest em caixas do tipo gerbox, em triplicatas usando 25 sementes em cada caixa. Água destilada foi usada como controle negativo (CN), e o sulfato de Zinco Heptaidratado (6 mg ml<sup>-1</sup>) foi usado como controle positivo (CP). Foram testadas três diferentes concentrações do herbicida flumioxazina: metade da dose de campo (0,25 mg), dose de campo (0,5 mg) e 3x a dose de campo (1,5 mg).

As sementes de cebola foram colocadas bem espaçadas em caixas gerbox contendo duas folhas de papel germitest já cortadas para o tamanho da caixa e cobertas com mais uma folha de papel germitest. Foram umedecidas com 6,36 ml das soluções (volume equivalente a três vezes o peso de três papéis germitest), lacradas com papel filme e mantidas a  $25 \pm 1$  °C. O número de sementes germinadas, não germinadas e o comprimento da radícula foram medidos seis dias após o início do experimento. As sementes que apresentaram radículas com pelo menos 50% do tamanho da semente foram consideradas germinadas. O comprimento da radícula foi medido utilizando uma régua. A análise de germinabilidade (G) foi calculada usando a fórmula:  $G = (N / A) \times 100$ , onde N é o número total de sementes germinadas; A é o número total de sementes colocadas para germinar.

Os dados foram analisados usando uma análise de variância a um fator (ANOVA) para avaliar as diferenças no comprimento da radícula entre os grupos de tratamento. Para examinar as diferenças específicas entre pares de grupos após a ANOVA foi realizado o teste pós-hoc de Tukey. Um valor de  $p < 0.05$  foi considerado estatisticamente significativo. Os testes estatísticos foram realizados no Jamovi (The jamovi project, 2022). O gráfico de barras para comparar as médias dos grupos de tratamento foram criados usando o software GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA, [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)).

## RESULTADOS

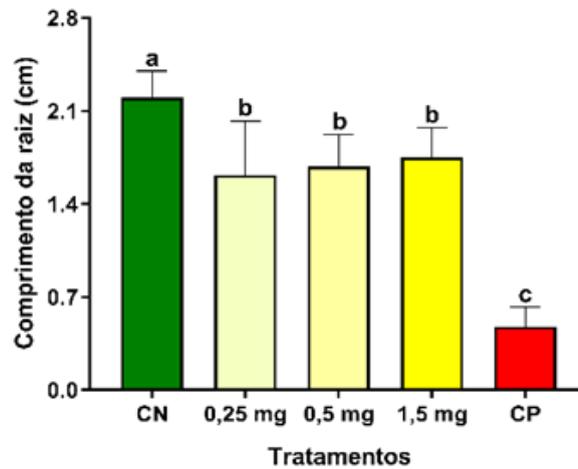
A análise da taxa de germinação mostrou que não existem diferenças significativas entre os grupos tratados com diferentes concentrações de flumioxazina e o controle negativo, indicando que a flumioxazina não interferiu neste parâmetro.

**Tabela 1.** Taxa de germinação dos grupos CN e CP e das três concentrações do pesticida flumioxazina 1,5 mg, 0,5 mg e 0,25 mg.

Grupo Experimental	Taxa de Germinação
CN	90,67%
CP	89,33%
1,5 mg	93,3%
0,5 mg	100%
0,25 mg	92%

Em relação ao crescimento da raiz, a análise de variância (ANOVA) mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos,  $F(4,57.3) = 209$ ,  $p < 0.001$ . Testes pós-hoc usando o método de Tukey indicou diferenças significativas entre os tratamentos e os controles CN e CP. Os tratamentos de 0.25 mg, 0.5 mg, e 1.5 mg apresentam efeitos distintos no comprimento da radícula, com aumentos significativos em relação a CP ( $p < 0.001$ ) e reduções significativas em relação ao CN ( $p < 0.01$ ). As concentrações dos pesticidas apresentaram tamanho da radícula semelhante ( $p > 0.05$ ).

Figura 1: Comparação do comprimento médio da radícula dos grupos CN e CP e das três concentrações do pesticida flumioxazina 1,5 mg, 0,5 mg e 0,25 mg. Software GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA, www.graphpad.com).



## DISCUSSÃO

Os resultados da taxa de germinação indicaram que as concentrações testadas do herbicida flumioxazina não afetaram significativamente a germinação das sementes de *A. cepa*, com taxas de germinação maiores do que CN e CP. Isso sugere que o herbicida não apresentou um efeito prejudicial à capacidade de germinação das sementes de cebola, e que, segundo o rótulo das sementes de *A. cepa* (Topseed), a taxa de germinação está dentro do esperado de 90% de germinação.

No entanto, a análise do comprimento da radícula revelou diferenças significativas entre os grupos de tratamento. As concentrações de 0,25 mg, 0,5 mg e 1,5 mg apresentaram efeitos distintos no crescimento da radícula em comparação com os controles. A ANOVA indicou uma diferença estatisticamente significativa ( $F(4,57.3) = 209, p < 0.001$ ), demonstrando que o flumioxazina influenciou negativamente o desenvolvimento da radícula das plantas de *A. cepa*, sugerindo efeitos potenciais de toxicidade ou inibição do crescimento.

A flumioxazina possui como mecanismo de ação a inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase, que atua na oxidação de protoporfirinogênio a protoporfirina IX, precursores da clorofila. A redução do crescimento radicular pode ser atribuída ao estresse oxidativo. Com a inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase, ocorre o acúmulo de protoporfirinogênio que sai do centro reativo e oxida de forma não enzimática. O oxigênio é convertido em sua forma singlet, uma forma reativa do oxigênio que causa a peroxidação de lipídios e proteínas nas membranas celulares, causando o seu rompimento e morte celular (Parvan, 2020; Carvalho, 2017). Esse herbicida é capaz de interagir com o material genético das células, causando interferência na divisão celular, inibindo a atividade das células de completar a migração anafásica. Isso interrompe a capacidade dos fragmentos cromossômicos de se ligarem ao fuso mitótico durante a divisão celular (Parvan, 2020).

Apesar de não afetar a germinação das sementes, o herbicida pode comprometer o desenvolvimento inicial das plantas, prejudicando a absorção de água e nutrientes, e consequentemente, impactando negativamente o crescimento e a produtividade das culturas, o que é uma alertando para os riscos potenciais do uso indiscriminado de herbicidas na agricultura. Estudos adicionais são necessários para aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos de ação na inibição do crescimento radicular de *A*

*cepa*. Como também investigar os efeitos em diferentes espécies de plantas, além de estudos de longo prazo para avaliar os efeitos cumulativos do herbicida na saúde do solo e na qualidade da água.

## CONCLUSÕES

O herbicida flumioxazina não demonstrou efeito negativo considerável na germinação das sementes, porém, demonstrou efeito negativo significativo no crescimento radicular de *A. cepa*. O que evoca atenção para realizar estudos adicionais na tentativa de investigar o seu efeito em diferentes espécies de plantas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro da UEG (Pró-Projetos e Pró-Programas), a FAPEG (chamada 03/2022 e 09/2022) e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. F. *et al.* **Pesticides in Brazilian freshwaters: a critical review.** Environmental Science: Processes & Impacts, v.18(7), p. 779-787, 2016.

BARRIGOSI, J. A. F. **Uso de Agrotóxicos.** Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/uso-de-agrototoxicos>. Acesso em: 18 mar. 2024.

CARVALHO, F. T. de. **Eficácia do flumioxazin aplicado na dessecação pré-colheita da soja e efeito residual no controle de plantas daninhas no milho safrinha.** Revista Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.26, n.4, p.683-693, out. 2017.

CASARA, K.P. *et al.* **Environmental dynamics of pesticides in the drainage area of the São Lourenço River headwaters, Mato Grosso state, Brazil.** J Braz Chem Soc. v. 23, n.9, p.:1719–1731, 2012.

IWASHITA, K., *et al.* **Flumioxazina, um inibidor da PPO: Uma consideração de peso de evidência de seu modo de ação como um tóxico para o desenvolvimento no rato e sua relevância para os seres humanos.** Toxicologia, v. 472, p. 153160, 2022.

LIMA, L. B. D., *et al.* **Use of biomarkers to evaluate the ecological risk of xenobiotics associated with agriculture.** Environmental Pollution, v.237, p.611-624, 2018.

NAWAZ, K., *et al.* **Eco-friendly role of biodegradation against agricultural pesticides hazards.** Afr J Microbiol Res, v. 5, n. 3, p.:177–183, 2011.

OLIVEIRA, M. F.; SILVA, A. A.; NEVES, J. C. L. **Influência do tamanho do agregado e do nível de umidade do solo na atividade do flumioxazin.** R. Ceres, v. 45, n. 257, p. 81-87, 1998.

Parvan, L.G., *et al.* **Bioensaio com Allium cepa revela genotoxicidade de herbicida com flumioxazina.** Rev Pan Amaz Saude, 2020.

TAYLOR-LOVELL, S.; WAX, L. M.; NELSON, R. **Phytotoxic response and yield of soybean (Glycine max) varieties treated with sulfentrazone or flumioxazin.** Weed Technol., v. 5, n. 1, p. 5-102, 2001.

The jamovi project. jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>. 2022.

XIAO P, *et al.* **A novel metabolic pathway for biodegradation of DDT by the white rot fungi, Phlebia lindtneri and Phlebia brevispora.** Biodegrad 22(5):859–867, 2011.

# BIOCHAR COMO SUBSTRATO PARA A PRODUÇÃO DE MUDAS DE PITAIA

**Eulina Fernandes Damião**, mestranda, PMEG/UEG/CET, eulinaagronoma@gmail.com

**Andressa Laís Caldeira de Souza**, mestranda, PME/UEG/CET, andressalais10@hotmail.com

**Diego Palmiro Ramirez Ascheri**, Prof. Pós-Doutor, PME/UEG/CET, diego.ascheri@ueg.br

**Luiz Arnaldo Fernandes**, Prof. Pós-Doutor, UFMG, luizmcmg@gmail.com

**Resumo:** À medida que aumenta o interesse por alternativas sustentáveis na fruticultura nacional, estudos sobre a aplicabilidade do biochar têm se destacado. Esta pesquisa objetivou avaliar o impacto de diferentes granulometrias de biochar no crescimento e desenvolvimento de mudas de pitaia micropropagadas. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Minas Gerais, em Montes Claros, utilizando mudas aclimatizadas por 45 dias que foram transplantadas para vasos contendo misturas de biochar e substrato comercial em granulometrias < 2 mm e 2-4 mm, em proporções de 0, 25, 50, 75 e 100%. As variáveis analisadas incluíram comprimento do cladódio, comprimento da raiz, número de cladódios, e massa de matéria seca da raiz e da parte aérea. Os resultados indicaram que a granulometria de 2-4 mm de biochar, em proporções de 25 e 75%, promoveu maior desenvolvimento das mudas, demonstrando ser mais eficaz para o cultivo de pitaia.

**Palavras-chave:** Biocarvão, granulometria, *Hylocereus undatus*, micropropagação, pirólise.

## INTRODUÇÃO

O biochar, também conhecido como biocarvão, é um produto da pirólise, um processo termoquímico que envolve o aquecimento de biomassa na ausência ou com baixo teor de oxigênio (MANGRICH; MAIA; NOVOTNY, 2011). Este processo transforma estruturas moleculares instáveis em formas mais estáveis de carbono (HU; GHOLIZADEH, 2019; KOOKANA et al., 2011). A utilização do biochar tem sido amplamente recomendada devido ao seu potencial para aumentar a capacidade de armazenamento de carbono no solo (JEFFERY et al., 2015; PETTER; MADARI, 2012).

O interesse neste material começou com a descoberta de Terra Preta de Índio (TPI), solos antropogênicos enriquecidos, encontrados em diversas regiões, incluindo a Amazônia (AQUINO et al., 2016; KERN et al., 2017; THOMAS et al., 2015). Acredita-se que TPI tenha sido criada ao longo de muitos anos, por meio de apropriações humanas pré-históricas. E em decorrência disto, apresentam elevado teor de carbono pirogênico, magnésio, fósforo e cálcio, pH, capacidade de troca de cátions (CTC) e baixo teor de alumínio, quando comparado aos solos onde não existe ocorrência de TPI (AQUINO et al., 2016; BARBOSA et al., 2020; BERNARDES et al., 2017).

Embora a maioria das pesquisas sobre biochar se concentre em solos agrícolas, estudos sobre seu uso na micropropagação de plantas são raros. Santos (2019) obteve sucesso utilizando biochar na micropropagação de pitaia e morangueiro, ressaltando sua eficácia em melhorar condições *in vitro* devido à sua estrutura porosa e capacidade adsorvente. Baseado em literatura que destaca benefícios significativos do biochar, propõe-se que diferentes granulometrias possam beneficiar o crescimento e desenvolvimento de mudas de pitaia. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da granulometria de Biochar de Eucalyptus no substrato Technes® sobre os comprimentos do cladódio e da raiz, número de cladódios e massa de matéria seca da raiz e parte aérea.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, localizado em Montes Claros, Minas Gerais. A área está situada a 661 metros de altitude, com coordenadas de 16°44'13" latitude sul e 43°51'53" longitude oeste. O clima é tropical, com uma temperatura média anual de 22,4°C, caracterizado por invernos secos e amenos e verões chuvosos e quentes (ALVARES et al., 2014).

Utilizaram-se mudas de pitaita (*Hylocereus undatus*) cultivadas inicialmente em laboratório. Após dois meses de enraizamento, as plantas foram removidas dos tubos, lavadas para remover resíduos do meio de cultura e submersas em água destilada em uma câmara úmida improvisada com filtro plástico PVC por quatro dias. Este processo visa reduzir o estresse e promover a rustificação inicial das mudas antes da fase ex vitro de aclimatização. Posteriormente, as mudas foram transferidas para uma casa de vegetação, onde foram plantadas em bandejas com substrato comercial Bioplant® e acostumadas em uma estrutura com sombrite para controle de umidade e proteção contra pragas.

Após 45 dias de aclimatização, as mudas foram transplantadas para sacos de 1 litro, contendo uma mistura de biochar e substrato comercial Technes®. O biochar foi obtido por pirólise lenta de madeira de Eucalyptus da empresa Coimbra - Carvoeira Convencional em Januária, MG, sob condições controladas (400 a 450 °C por 48 a 72 horas).

O experimento adotou um delineamento de blocos casualizados com 10 tratamentos distribuídos em cinco proporções de biochar (0, 25, 50, 75 e 100%) em duas granulometrias (< 2 mm e de 2-4 mm), com quatro repetições cada. As avaliações foram realizadas após três meses, incluindo medições de comprimento do cladódio e da raiz, número de cladódios e massa de matéria seca. As amostras foram secas em estufa a 50 °C por 72 horas e pesadas em balança de precisão.

Análise de variância foi aplicada, e quando significativa, as diferenças entre granulometrias foram testadas pelo teste de F e as respostas às doses de biochar foram ajustadas por regressão. Os dados coletados foram analisados utilizando o software R Studio.

## RESULTADOS

Os resultados das avaliações de crescimento e desenvolvimento das mudas de pitaita em função da concentração e da granulometria do biochar, estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Crescimento e desenvolvimento de pitaita (*Hylocereus undatus* Haw), em função da concentração e da granulometria do biochar.

Tratamentos		Comp.					
%biochar	Granulometria	Cladódio (mm)	Nº brotos	Nº Cladódio	Comprimento da Raiz (mm)	MSRA (g)	MSCD (g)
100	< 2	30,2a	3,0b	7,5a	15,9a	0,2a	2,4a
	2 - 4	28,3a	3,8a	8,5a	16,4a	0,3a	2,3a
75	< 2	33,7b	2,0b	4,0b	12,9b	0,3b	3,2a
	2 - 4	38,4a	3,5a	8,3a	16,5a	0,4a	2,1b
50	< 2	33,7b	2,0b	5,3b	13,0b	0,3a	4,9a
	2 - 4	44,1a	3,3a	6,0a	18,2a	0,3a	3,1b
25	< 2	32,5b	2,0b	4,8b	10,8b	0,2b	2,9a
	2 - 4	48,4a	3,0a	7,8a	17,4a	0,4a	2,5b
Substrato Comercial	< 2	36,0b	2,0b	5,0b	16,6a	0,2b	3,4a
	2 - 4	41,9a	2,3a	8,8a	17,8a	0,5a	3,2b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem entre si quanto à granulometrias pelo teste de F (p<0,05). \* Matéria seca de Raiz (MSRA), Matéria seca de cladódio (MSCD).

Tabela 2 – Descrição das equações de regressão quadrática em função da concentração Biochar de diferentes granulometrias aplicadas aos dados experimentais do desenvolvimento de mudas de pitaita micropropagadas.

Resposta	Granulometria	Equação	R <sup>2</sup>	Máximo	% Biochar
Comprimento de Cladódio (mm)	< 2	$y = -0,002x^2 + 0,0923x + 39,176$	0,90	40,24	23,08
	2 - 4	$y = -0,0022x^2 + 0,1308x + 38,584$	0,80	40,51	29,73
Número de brotos	< 2	$y = 2,85ns$	-	-	-
	2 - 4	$y = 0,0003x^2 - 0,0106x + 2,1571$	0,99	2,06	41,67
Número de Cladódio	< 2	$y = 0,0007x^2 - 0,0467x + 5,2714$	0,99	4,42	34,79
	2 - 4	$y = 0,0007x^2 - 0,0743x + 8,7786$	0,92	4,84	53,07
Comprimento de Raiz (mm)	< 2	$y = 0,0017x^2 - 0,1719x + 15,894$	0,99	11,55	50,56
	2 - 4	$y = -0,0002x^2 + 0,0071x + 17,679$	0,93	17,74	17,75
MSRA (g)	< 2	$y = -0,0017x + 0,458$	0,98	0,46	0
	2 - 4	$y = -2E-05x^2 + 0,0021x + 0,211$	0,61	0,27	52,50
MSCD (g)	< 2	$y = -0,0005x^2 + 0,0446x + 3,0551$	0,98	4,05	44,6
	2 - 4	$y = -0,0003x^2 + 0,0218x + 2,8082$	0,96	2,98	43,43

\* Matéria seca de Raiz (MSRA), Matéria seca de cladódio (MSCD).

Não foram observadas diferenças significativas para o comprimento do cladódio na substituição de 100% do substrato por biochar entre as granulometrias < 2 mm e 2-4 mm, com valores de 30,2 cm e 28,3 cm, respectivamente. No entanto, diferenças foram notadas nas substituições de 0, 25, 50 e 75%, onde a granulometria de 2-4 mm mostrou sempre valores superiores.

Observou-se um maior número de brotos na granulometria de 2-4 mm em todas as proporções, sendo significativamente entre as granulometrias tratadas. Para o número de cladódios, houve diferenças significativas entre as granulometrias exceto quando o biochar substituiu completamente o substrato comercial (100% de biochar).

A estatística aplicada mostrou que não houve diferenças nos resultados de comprimento da raiz entre os tratamentos de 100% e substrato comercial. No entanto, houve variações notáveis com 50% de substituição, mostrando maiores comprimentos em granulometria de 2-4 mm. A matéria seca da raiz e do cladódio exibiu similaridades nas proporções de 50 e 100% para as duas granulometrias testadas.

A Tabela 2 se mostram as equações de regressão geradas com os dados experimentais. Os valores de  $R^2$  indicam um ajuste adequado com pouca variabilidade das equações sobre os dados, sugerindo uma boa correlação entre as variáveis estudadas e o biochar utilizado. Com exceção do número de brotos e a massa seca da raiz na granulometria de < 2 cujas variabilidades foram representadas por uma equação linear, as demais respostas foram representadas por uma equação polinomial de segundo grau.

## DISCUSSÃO

O efeito da granulometria do biochar no crescimento das plantas é um tema de interesse em agricultura sustentável. Na literatura atual, não se tem conhecimento do efeito direto desta variável, no entanto, é possível inferir que a granulometria do biochar pode influenciar seu desempenho em diferentes aspectos. A granulometria do biochar pode afetar sua capacidade de reter água e nutrientes, bem como sua interação com o solo e as plantas. Partículas menores de biochar podem ter uma superfície maior e uma maior capacidade de adsorção, o que pode ser benéfico para o crescimento das plantas (SILVA et al., 2017). No entanto, a granulometria ideal do biochar para o crescimento das plantas ainda não está bem estabelecida e pode variar dependendo do tipo de solo, clima e culturas (SILVA et al., 2017).

Os resultados indicam que, independentemente do nível de inclusão do biochar, a granulometria é um fator influente nos resultados de crescimento. Mesmo com 100% do substrato comercial, a granulometria de 2-4 mm gerou melhores resultados, corroborando a ideia de que solos mais permeáveis promovem melhor aproveitamento hídrico e de nutrientes pelas plantas. Liu et al. (2013) sugerem que, ao avaliar a aplicabilidade do biochar, é essencial considerar a uniformidade, tamanho e estrutura em relação aos poros do solo, para evitar influências negativas na dinâmica da água no solo.

Estudos sobre a granulometria do biochar na retenção de água e nutrientes em diferentes tipos de solos, como argissolos, cambissolos e neossolos flúvicos, testando granulometrias de 0,25 mm a 3,00 mm, mostraram que a média ideal para aplicação do biochar é de 2,00 mm (Miranda et al., 2015). Esses estudos corroboram nossos resultados, indicando que granulometrias maiores promovem melhores resultados de desenvolvimento.

Santos (2019) reporta que, para plantas produzidas in vitro, tanto o comprimento quanto o número de raízes são fundamentais para a aclimatização das mudas. As médias de comprimento de raiz obtidas neste experimento foram superiores aos valores máximos reportados por Santos (2019), sugerindo que o uso de biochar, especialmente em granulometrias maiores, pode favorecer o desenvolvimento radicular.

Silva (2017) observou que a matéria seca da raiz e da parte aérea não foram influenciadas pelas doses de biochar adicionadas ao solo, mas que as melhores respostas foram obtidas

com granulometrias maiores, com média de 2 mm. Nossos resultados são consistentes com esses resultados, indicando que doses mais baixas de biochar em granulometrias maiores podem ser mais eficientes para o desenvolvimento radicular e a produção de matéria seca.

## CONCLUSÕES

As melhores respostas de desenvolvimento das mudas de pitaita foram observadas com 25%, 50%, e 75% de biochar adicionado ao substrato comercial, enquanto a substituição total por 100% de biochar não mostrou eficácia. Particularmente, a inclusão de 25% de biochar com granulometria de 2-4 mm maximizou o crescimento e desenvolvimento das plantas, melhorando a porosidade e macroporosidade do substrato. Esta alteração estrutural no solo aumentou a absorção de água e facilitou a penetração das raízes, melhorando a resistência das plantas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Estadual de Goiás (UEG) e ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) pela bolsa de Iniciação Científica e suporte. Agradecimentos também à Universidade Federal de Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, R. E.; MARQUES JÚNIOR, J.; CAMPOS, M. C. C.; OLIVEIRA, I. A.; BAHIA, A. S. R. S.; SANTOS, L. A. C. Characteristics of color and iron oxides of clay fraction in Archeological Dark Earth in Apuí region, southern Amazonas. *Geoderma*, Amsterdam, v. 262, p. 35-44, 2016.
- BARBOSA, J. Z.; MOTTA, A. C. V.; CORRÊA, R. S.; MUNIZ, A. W.; MARTINS, G. C.; SILVA, L. D. C. R.; BROADLEY, M. R. Elemental signatures of an Amazonian Dark Earth as result of its formation process. *Geoderma*, Amazonas, v. 361, p. 114085, 2020.
- BERNARDES, K. C.; LOURDES P. R.; PEDROSO, A. J. S.; RODRIGUES, P. G.; OKUMURA, R. S. Chemical attributes of archaeological black earth soils in Brazilian Amazon. *Australian Journal of Crop Science*, Fortaleza, v. 11, n. 10, p. 1334, 2017.
- HU, X.; GHOLIZADEH, M. Biomass pyrolysis: A review of the process development and challenges from initial researches up to the commercialisation stage. *Journal of Energy Chemistry*, v. 39, p. 109-143, 2019.
- JEFFERY, S.; BEZEMER, T. M.; CORNELISSEN, G.; KUYPER, T. W.; LEHMANN, J.; MOMMER, L.; GROENIGEN, J. W. The way forward in biochar research: targeting trade-offs between the potential wins. *GCB Bioenergy*, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2015.
- KERN, D. C.; LIMA, H. P.; COSTA, J. A.; LIMA, H. V.; RIBEIRO, A. B.; MORAES, B. M.; KAMPF, N. Terraspretas: approaches to formation processes in a new paradigm. *Geoarchaeology*, v. 32, n. 6, p. 694-706, 2017.
- MANGRICH, A. S.; MAIA, C. M. B. F.; NOVOTNY, E. H. Biocarvão – As terras pretas de índios e o sequestro de carbono. *Ciência Hoje*, v. 47, n. 48, p. 48-52, 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/894661/1/biocarvao281.pdf>. Acesso em: out. de 2020.
- PETTER, F. A.; MADARI, B. E. Biochar: Agronomic and environmental potential in Brazilian savannah soils. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16, n. 7, p. 761-768, 2012.
- RAJKOVICH, S.; ENDERS, A.; HANLEY, K.; HYLAND, C.; ZIMMERMAN, A. R.; LEHMANN, J. Corn growth and nitrogen nutrition after additions of biochars with varying properties to a temperate soil. *Biology and Fertility of Soils*, v. 48, n. 3, p. 271–284, 2012. DOI: 10.1007/s00374-011-0624-7.
- SANTOS, L. S. Biocarvão como alternativa no cultivo in vitro de pitaita e morangueiro. 2019. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2019.
- SILVA, G. G. C.; MEDEIROS, P. L.; SANTOS, A. Y. O.; OLIVEIRA, E. M. M.; PIMENTA, A. S. Uso do biochar para fins agrícolas: principais vantagens. *In: II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido – 2017, Campina Grande, PB.*
- THOMAS, E.; CAICEDO, C. A.; MCMICHAEL, C. H.; CORVERA, R.; LOO, J. Uncovering spatial patterns in the natural and human history of Brazil nut (*Bertholletia excelsa*) across the Amazon Basin. *Journal of Biogeography*, v. 42, n. 8, p. 1367-1382, 2015.

## POTENCIAL DE IMPACTO PROMOVIDO NO SOLO POR TRATORES AGRÍCOLA DE DIFERENTES POTÊNCIAS E MARCAS

**Gabriel de Siqueira Silva**<sup>1</sup>, Mestrando em Eng. Agrícola, UEG/CET, [eng.gabrielsiqueira@outlook.com](mailto:eng.gabrielsiqueira@outlook.com)

**Josué Gomes Delmond**<sup>2</sup>, Eng. Agrícola, Professor Doutor, UEG/CET, [josue.delmond@ueg.br](mailto:josue.delmond@ueg.br)

**Elton Fialho dos Reis**<sup>3</sup>, Professor Doutor, UEG/CET, [fialhoreis@ueg.br](mailto:fialhoreis@ueg.br)

**Adriana Rodolfo da Costa**<sup>4</sup>, Professora Doutora, UEG/Campus Santa Helena de Goiás, [adriana.costa@ueg.br](mailto:adriana.costa@ueg.br)

**Patrícia Costa Silva**<sup>5</sup>, Professora Doutora, UEG/Campus Santa Helena de Goiás, [patricia.costa@ueg.br](mailto:patricia.costa@ueg.br)

**Resumo:** O intenso uso de máquina agrícola em condições inapropriadas de solo, pode causar danos a sua estrutura, como por exemplo a compactação. Nesse contexto buscou-se identificar o potencial impacto no solo causado por trator agrícola, de diferentes marcas e potências do motor, utilizando simulação com uso da planilha eletrônica TASC 3.0. Foi selecionada quatro principais marcas de tratores na faixa de 80 a 295 cv. Foi realizada simulações das tensões verticais aplicadas ao solo (DISERENS et al., 2014) obtendo a partir dela a área de contato do pneu com o solo (AC), pressão média de contato ( $\sigma_m$ ), a tensão máxima aplicada a superfície do solo ( $\sigma_{max}$ ) e a distribuição da tensão em profundidade no perfil do solo ( $\sigma_z$ ). Os dados foram submetidos a análise de variância com 5% de probabilidade pelo teste de F, e se constatada variação significativa foram avaliados pelo teste de Tukey e 5% de probabilidade. A pressão de contato tende a aumentar de acordo com aumento da potências, apesar de as dimensões do pneu dos tratores também apresentar aumento.

**Palavras-chave:** rodados; mecanização agrícola; compactação.

### INTRODUÇÃO

A mecanização agrícola tem evoluído nos últimos anos, sendo o uso de tecnologia a área que concentra os principais avanços, que contribuem com a produtividade agrícola. O crescente uso de máquinas em operações agrícolas e o aumento na potência dos tratores, implica diretamente em elevação da carga aplicada sobre o solo. Cargas excessivas aplicadas sobre o solo, principalmente em condições desfavoráveis de umidade do solo, textura, densidade do solo, são os principais fatores que contribuem para a compactação do solo, refletindo na redução da produção agrícola, em resultados econômicos negativos, associados à elevação do custo de produção (GIACOMINI et al., 2014).

A compactação aplicada pelos rodados dos maquinários é dissipada no perfil do solo, tendo efeitos negativos a fim de comprometer as funções edáficas, limitando o crescimento radicular, infiltração da água e acelerando o processo erosões (SÁ et al., 2016, BOGUNOVICA et al., 2018).

O mercado agrícola tem inúmeras marcas de tratores com diferenças de preço e potências, grandes nomes são referências no mercado brasileiro e mundial, no entanto, a escolha entre maquinários equivalentes de diferentes marcas é realizado prioritariamente pela tecnologia embarcada, e raramente pelo impacto que eles podem provocar no solo. A simulação pode esclarecer a comparação entre tratores de diferentes potências e marcas, considerando a insuflagem dos pneus, peso trator, peso bitola. E por meio do mapa de compactação do solo, pode indicar o maquinário que exerce maior prejuízo durante o tráfego em mesmas condições do solo (BATTIATO; DISERENS, 2017).

O software TASC é usado para análise de dados, considera em sua análise o solo e a carga do maquinário agrícola, pode-se obter resultados satisfatórios perante a demonstração do impacto potencial dos tratores no solo, em que estudos mostram que podem colaborar nas tomadas de decisões e na proteção do solo (DISERENS et al., 2014).

Diante o exposto, objetivou-se com essa pesquisa identificar o impacto potencial no solo pelos tratores, de diferentes potências e marcas selecionadas, a partir das simulações realizadas utilizando a planilha eletrônica TASC 3.0.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Goiás. Foram identificadas quatro concessionárias que atuam na região sudoeste do estado de Goiás, que apresentam potência na faixa de 80 a 295 cv.

Identificados dos tratores foi realizada coleta de informações necessárias para a simulação das máquinas com uso da planilha TASC 3.0 (DISERENS et al., 2014). Os dados de entrada são: modelo, potência do motor, tipo de pneu dianteiro e traseiro, pressão de insuflagem, peso do trator e distribuição de carga por rodado.

As simulações foram realizadas considerando o trator sobre uma superfície plana, sem implementos acoplados e parado. O tipo de solo da superfície que suporta o trator considerado foi Latossolo Vermelho Distroférrico de textura argilosa (SANTOS et al., 2018) que representa o principal solo da região, médias granulométricas de 590 g kg<sup>-1</sup> de argila, 120 g kg<sup>-1</sup> de areia e 290 g kg<sup>-1</sup> de silte (TEIXEIRA, et al., 2017).

Para análise dos dados foi considerado um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro marcas (New Holland (NH), Massey Ferguson (MF), John Deere (JD) e Case IH (CS)) com cinco repetições. E outro delineamento com cinco diferentes faixas de potência (80 a 90, 125 a 135, 170 a 180 e 230 a 240, 280 a 295 cv) com quatro repetições.

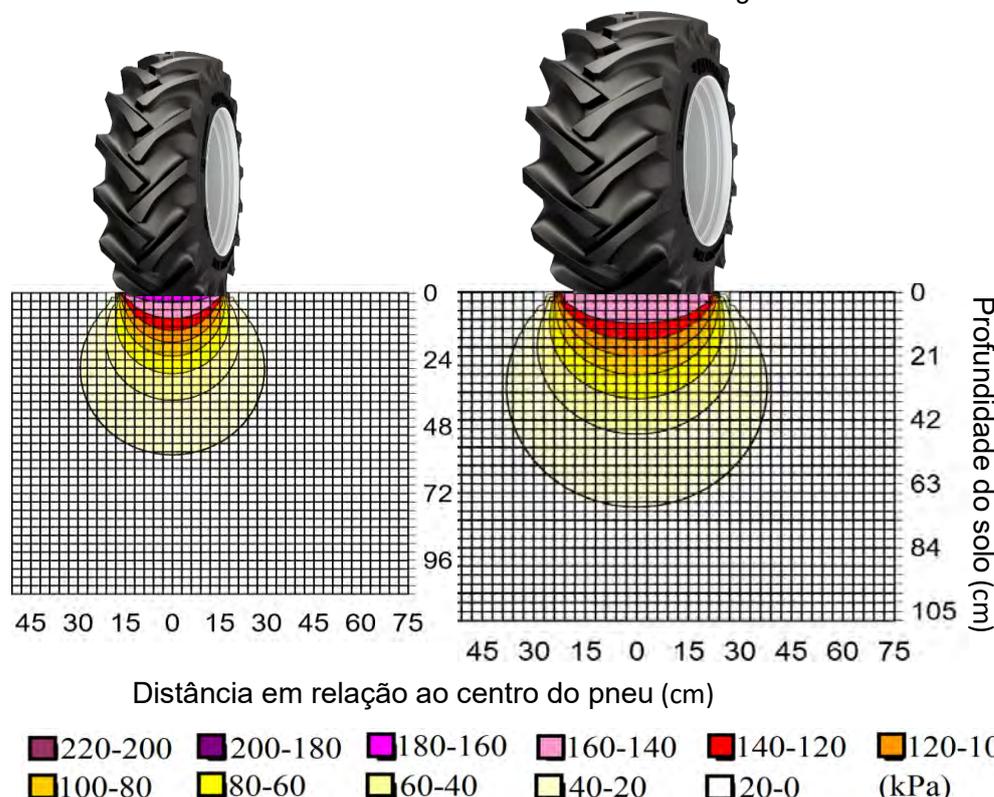
Foram obtidos a partir das simulações a área de contato (AC) dos rodados com o solo, pressão média de contato ( $\sigma_m$ ), a tensão máxima aplicada a superfície do solo ( $\sigma_{max}$ ) e a distribuição da tensão em profundidade no perfil do solo ( $\sigma_z$ ), permitindo o estudo do bulbo de distribuição de tensões no solo e relação peso/potência (kg/cv).

Os dados foram submetidos a análise de variância com 5% de probabilidade pelo teste de F, e se constatada variação significativa para variáveis qualitativas foram avaliados pelo teste de Tukey e 5% de probabilidade, e quando quantitativos por regressão que melhor explicar o comportamento dos dados.

## RESULTADOS

A Figura 1 apresenta o bulbo de tensão aplicado pelo rodado no solo, demonstrando que o rodado traseiro é o que apresenta maior largura e profundidade de impacto no solo, sobrepondo o efeito do tráfego causado pelo rodado dianteiro.

**Figura 1-** Simulação a partir da planilha eletrônica TASC 3.0 da distribuição de tensão no solo do rodado dianteiro e traseiro de trator agrícola.



A relação peso/potência (Tabela 1) não apresentou variação significativa entre a média das marcas nem na faixa de potência. Essa relação apresenta a capacidade tecnológica dos fabricantes em desenvolver equipamento mais leves e com maior potência.

**Tabela 1-** Resultado do teste de Tukey a 5% de probabilidade da variação da relação Peso/Potência do trator (kg/cv) em função da variação da faixa de potência, e marcas analisadas.

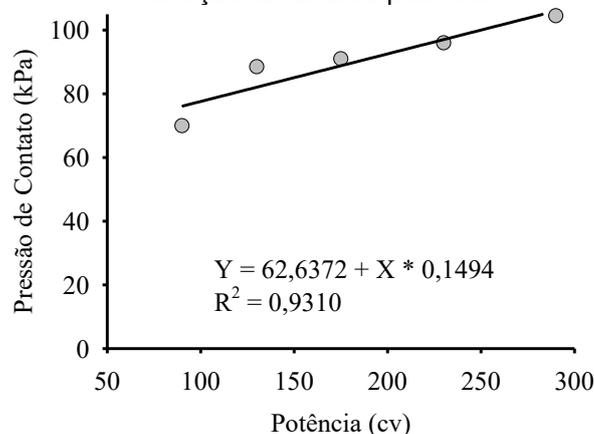
Faixa de Potência (cv)	NH	MF	JD	CS	Média
	Peso/potência (kg/cv)				
80 a 90	56,82	52,53	56,67	40,33	52 a
125 a 135	53,03	52,8	55,56	53,03	53,61 a
170 a 180	48,02	53,43	62,65	60,34	56,11 a
230 a 240	47,01	54	55	55,56	53 a
280 a 295	47,18	61,02	54,89	47,18	52,57 a
<b>Média</b>	50,41 a	54,76 a	57 a	51,29 a	

A pressão de contato (Tabela 2) apresenta uma variação numérica entre a faixa de potência, mascarando a variação entre as marcas, o que pode ser observado na Figura 2, que o aumento da potência do motor resulta no aumento a pressão de contato.

**Tabela 2-** Resultado do teste de Tukey a 5% de probabilidade da variação da pressão de contato do rodado traseiro do trator com o solo (kPa) em função da variação da faixa de potência, e marcas analisadas.

Faixa de Potência (cv)	NH	MF	JD	CS
	kPa			
80 a 90	73	75	59	74
125 a 135	86	83	87	98
170 a 180	81	98	92	93
230 a 240	86	100	105	94
280 a 295	107	103	101	107
<b>Média</b>	86,6 a	91,8 a	89 a	93,2 a

**Figura 2-** Variação da pressão de contato do rodado traseiro do trator com o solo (kPa) em função da variação da faixa de potência.



## DISCUSSÃO

A performance de um trator agrícola está associada à potência disponível no motor e a capacidade de aproveitamento dessa potência disponível com baixo impacto ao solo. Os tratores apresentam sistema de transmissão que está sujeito a perdas no processo de transmissão, no contato entre pneu e solo essa potência pode ser aproveitada (Figura 1) quanto realizada a correta regulagem. Uma das soluções é a adição de lastro (Peso), no entanto, essa medida contribui na pressão aplicada ao solo e por consequência a compactação. Como demonstrado por Schlosser (2024) no trabalho apresentado tem se o comparativo entre peso/potência semelhante ao ocorrido na marca NH (New Holland) quanto maior sua potência consequentemente o aumento do peso, tendo um controle entre eles e trazendo resultado que promovem menor degradação das propriedades físicas do solo.

Quando analisada a relação peso/potência (Tabela 1) observa-se que não houve diferença entre as marcas e a potência dos tratores, sendo assim, conforme aumenta-se a potência há um aumento proporcional no peso. Mas se for analisado individualmente, NH (New Holland) tem uma tendência de queda, que pode ser resultante da tecnologia embarcada resultar em melhor desempenho do motor do trator.

Consequentemente, com a variação, nas marcas dos tratores avaliados, não interfere na variação da pressão de contato do rodado traseiro do trator com o solo (Tabela 2). Como demonstrado na Figura 2 a pressão de contato tende um aumento de acordo com aumento da potências, um fator que observado que mesmo tratores de maiores potências e maiores pneus ainda sim terão pressão aplicada maior, devido o acréscimo de peso foi maior que a faixa de contato com solo.

De acordo com MACHADO et al. (2005), em seus estudos analisando referente a um único trator vemos dados semelhantes aos tratores avaliados, no trator dele avaliado um JD (John Deere) 6605 de 121 CV mostra que os níveis de profundidade do solo chegaram até 35 cm, onde comparados ao trabalho se coincidem com os resultados apresentados.

## CONCLUSÕES

- Entre as marcas avaliadas não houve diferença significativa da pressão aplicada no solo.
- A área de contato do pneu do trator apresentou aumento entre tratores sendo maior nos tratores de maior potência;
- A pressão média aplicada no solo apresentou comportamento de quanto maior a potência do trator maior pressão média aplicada mesmo com aumento da área de contato com o solo;
- Na relação de profundidade de compactação do solo quanto maior a potência, maior a profundidade de compactação, sendo tratores de baixa potência até 130cv apresentam compactação mais superficial (até 30 cm) e ou tratores de maior potência chegaram a 56 cm de profundidade crítica sujeita a compactação.

## REFERÊNCIAS

- BATTIATO, A., DISERENS, E., Tractor traction performance simulation on differently textured soils and validation: A basic study to make traction and energy requirements accessible to the practice, **Soil and Tillage Research**, v. 166, p. 18-32, 2017.
- BOGUNOVICA, I. PEREIRAB, P. KISICA, I. SAJKOA, K. SRAKAC, M. Tillage management impacts on soil compaction, erosion and crop yield in Stagnosols (Croatia), **Catena**, v. 160, p. 376-384, 2018.
- DISERENS, E.; BATTIATO, A.; S.; SARTORI, L. **Soil Compaction, Soil Shearing and Fuel Consumption: TASC V3.0 – A Practical Tool for Decision-Making in Farming**. Proceedings International Conference of Agricultural Engineering, Zurich, 2014
- GIACOMINI, A. A.; BATISTA, K.; ANDRADE, J. B.; LIIMA, M. L. P.; GERDES, L.; MATTOS, W. T.; OTSUK, I. P.; COLOZZA, M. T.; FERRARI JÚNIOR, E. Potencial de cana-de-açúcar sucroalcooleira para alimentação de ruminantes ao longo do ciclo da cultura. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 71, n. 1, p. 8-17, 2014.
- MACHADO, Antônio L.T.; REIS, Ângelo V. dos; FERREIRA, Mauro F. P.; MACHADO, Roberto L. T.; MACHADO, Andréa L. C.; BAUER, Gelson B. Influência da pressão de inflação do pneu do trator na resistência do solo à penetração. **R. bras. Agrociência**, Pelotas, v. 11, n. 4, p. 481-486, out-dez, 2005.
- SA, M. A. C.; SANTOS JUNIOR, J. D. G.; FRANZ, C. A. B.; REIN, T. A. Qualidade física do solo e produtividade da cana-de-açúcar com uso da escarificação entre linhas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.51, n. 9, p.1610-1622, 2016.
- SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. EMBRAPA, Brasília, DF, Brasil, ed. 5ª, 2018.
- SCHLOSSER, José Fernando; DEBIASI, Henrique; WILLES, Jorge Alex; MACHADO, Otávio Dias da C.. Análise comparativa do peso específico dos tratores agrícolas fabricados no Brasil e seus efeitos sobre a seleção e uso. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 92-97, 04 abr. 2004.
- TEIXEIRA, W. G.; BEHRING, S. B. **Retenção de água no solo pelos métodos da mesa de tensão e da câmara de Richards**. In: Manual de métodos de análise de solo / Paulo César Teixeira. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

## Áreas Verdes e Estruturação Urbana Sob os Olhos do CURA

**Celina Fernandes A. Manso**, Doutora Professora, pesquisadora do Curso de Arquitetura e Urbanismo CET/UEG, [celina.manso@ueg.br](mailto:celina.manso@ueg.br)

**Julia Cirilo de Souza**, Graduanda, Curso de Arquitetura e Urbanismo CET/UEG, [juliacirilo25@gmail.com](mailto:juliacirilo25@gmail.com)

**Resumo:** A presente pesquisa tem como finalidade traçar uma narrativa sobre o PROJETO CURA — Comunidade para a Recuperação Acelerada no Setor Sul, em Goiânia, durante o período de expansão urbana da cidade, na década de 1970. Financiado pelo BNH, contou com a participação de profissionais autônomos, escritório de arquitetura, urbanismo e engenharia, coordenados pelo Instituto de Planejamento Municipal de Goiânia — IPLAN. Após a Resolução n.º 07/1973, implementou-se o Programa de Complementação Urbana. O objetivo foi racionalizar o uso do solo urbano, melhorar a qualidade de vida dos habitantes e atender aos anseios da comunidade local. Além disso, visou oferecer equipamentos e investir em infraestrutura urbana. O poder público selecionou vários locais na cidade. No entanto, o setor Sul, com ocupação uniforme devido à sua concepção urbanística, foi o mais acolhedor aos critérios do Projeto CURA para receber investimentos. Realizada em periódicos e documentação primária, a investigação em curso, revela espaços públicos e equipamentos ociosos, ruas e áreas verdes degradadas, moradores insatisfeitos. Situação que reflete uma realidade anteriormente confrontada pelo programa e que ainda permanece.

**Palavras-chave:** Projeto CURA. Áreas verdes. Setor Sul. Goiânia.

### INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem por objetivo a análise das áreas verdes do Setor Sul sob influência do Projeto Comunidade para a Recuperação Acelerada, o Projeto CURA em Goiânia, no momento em que se deu a expansão urbana da cidade e nos dias atuais. O Setor Sul no início da década de 1970 foi alvo de estudo pelo Instituto de Planejamento Municipal de Goiânia para possível implantação do projeto como forma de atender às aspirações dos moradores por espaços de qualidade voltados ao lazer, aos esportes e às dinâmicas sociais. Esse anseio fez parte de uma longa pesquisa de viabilidade que resultou na escolha do bairro para receber esse investimento em infraestrutura. A partir disso, ocorreram movimentações dentro do meio político envolvendo profissionais de diversas áreas para consolidar o investimento e oferecer melhorias e qualidade de vida aos moradores do Setor. Através de investigações em periódicos, jornais da época e legislações vigentes, foi possível investigar o projeto CURA executado no Setor Sul e a lógica da organização para execução no período de sua implantação. O direcionamento deste estudo parte do interesse em compreender as dinâmicas urbanas que ocorreram no passado e refletem no presente no processo de apropriação das áreas públicas pela comunidade local. O cenário do bairro atualmente é de uma considerável presença de espaços ociosos e degradados que desqualificam o seu tecido urbano constituído por um traçado urbano com características singulares. Esse fator levanta debates acerca do porquê isso aconteceu e como essas intervenções, que apesar de terem fomentado a ocupação do território do bairro e valorizando algumas das áreas não desenvolvidas no passado, não atingiram o sucesso social desejado.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

De forma metodológica, o mapeamento das produções acadêmicas para embasamento teórico parte de uma abordagem macro, onde é compreendido inicialmente o projeto do Setor Sul. O trabalho de Manso (2001) e Gonçalves (2002) apresenta de forma detalhada questões políticas, econômicas e sociais que levaram à elaboração do projeto da Capital. Portanto, foi extraído desses trabalhos as análises sobre o Setor Sul, especificamente. A partir das teorias traçadas pelos autores, é possível compreender como foi a consolidação do bairro desde as modificações realizadas pelo Escritório Coimbra Bueno Cia., em 1936-1938, tendo como consultor técnico o engenheiro Armando Augusto de Godoy.

Em complemento, o estudo “*A urbanidade das áreas verdes do Setor Sul/ Goiânia*” de Ana Carolina Carvalho Farias e Pedro Dultra Britto, acrescenta discussões sobre como a consolidação do Setor Sul levou a transformações que descaracterizaram seu projeto original, tecendo análises sobre o traçado urbano das quadras e áreas verdes.

Junto às bibliografias anteriores foram estudados os mapas do Setor e recortes de jornais da época, obtidos no acervo documental da Biblioteca da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação - SEPLANH, para uma precisão nos detalhes das alterações encontradas na área estudada.

## RESULTADOS

Durante as visitas ao Setor, é possível perceber as características das intervenções do Projeto CURA, principalmente na adição de áreas verdes destinadas a recreação e lazer. No interior das quadras são observados equipamentos urbanos de playground, academia ao ar livre, quadras poliesportivas, recantos e remanescentes de vegetação nativa do cerrado (figura 1 e 2). Apesar da existência de mobiliários, muitos estão danificados pela ação do tempo e/ou pela ação humana. Os equipamentos visivelmente mais novos, porém, não possuem sinal de uso. O acúmulo de lixo por parte da população em situação de rua que utiliza esses espaços é visível, o que contribui para o distanciamento dos moradores e intensifica o estigma de ambiente inseguro e sujo.



Figura 1: Quadra poliesportiva na Praça Maria Angélica Brandão Bacião. Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.



Figura 2: Bancos na Praça Maria Angélica Brandão Bacião. Na imagem é possível visualizar sacolas e resíduos plásticos despejados no local. Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

Outro momento importante observado é a reação desses espaços aos períodos chuvosos. A falta de asfaltamento em algumas vias resulta em espaços de difícil acesso, tanto para pedestres quanto para automóveis (figura 3). Esses espaços traduzem a falha na implantação do Projeto CURA por parte do setor público e resultam em um desafio para as gestões futuras.



Figura 3: Proximidades da Rua 104-B. Fonte: Arquivo pessoal das autoras, 2024.

## DISCUSSÃO

Uma cidade pensada para traduzir, o que na década de 30 era considerado moderno, e servir de ponto em comum entre diversas regiões do estado, permitindo e prometendo prosperidade. (MANSO, 2001, p. 85-100)

A nova capital do estado de Goiás representaria um forte solavanco comercial e urbano, e para isso foi contratado de início, o arquiteto e urbanista Atílio Corrêa Lima, no ano de 1933. No entanto, em 1935 Atílio rescinde os contratos que firmara com o Estado e a partir do ano de 1936, o engenheiro Armando Augusto de Godoy é contratado como consultor técnico do Escritório Coimbra Bueno – encarregada das obras da nova capital – dando continuidade à urbanização da cidade. (GONÇALVES, 2002, p. 34-36)

Armando Augusto de Godoy, considerado na época um dos urbanistas brasileiros mais bem informados a respeito dos principais acontecimentos no campo do urbanismo na Europa e na América. (GONÇALVES, 2002, p. 55). Com o vasto conhecimento acerca de tais questões, escreveu em 1931 um texto intitulado “A cidade-jardim”, onde é possível identificar sua forte opinião sobre pensar a cidade como um espaço interligado à natureza. Ressaltada uma relação intrínseca entre a cidade e a natureza, e como ela contribui para o bem-estar social.

A partir desse conhecimento, o traçado orgânico do Setor Sul, inspirado nas ideias de bairro jardim norte-americanos, unindo o fundo dos lotes por um “sistema de parques internos”. Os lotes foram organizados em torno de vielas ou cul-de-sac e seus caminhos de pedestres. A maioria das casas possuíam um duplo acesso, sendo o principal pelas áreas verdes ou por uma via que desembocava nestas áreas e um acesso secundário de serviços e de veículos pela rua que funcionava somente como meio de circulação. Enquanto isso, os pedestres se locomoviam pelos becos que recortavam as quadras, não competindo com as

vias destinadas aos automóveis. (GONÇALVES, 2002, p. 58) Apesar de toda idealização, a apropriação do bairro pelos moradores não ocorreu da maneira planejada: a ocupação dos lotes foi feita de forma que as casas fossem construídas com a frente voltada para a rua, e o fundo dos lotes para as áreas verdes, relegadas ao abandono. (GONÇALVES, 2002, p. 58)

Gonçalves (2002) tece uma importante análise sobre a descaracterização do projeto original do Setor Sul, levando em consideração uma determinada cultura de morar da população advinda de outros lugares do Brasil, que se instalavam em Goiânia. Essa cultura de morar era construída por uma enorme diversidade e riqueza simbólica e afetiva incrustada em outros estados do país, principalmente relacionada à cidade colonial, em que a rua era ponto de encontro da vizinhança.



Figura 4: Matéria do Jornal O Popular, 1979

Fonte: SEPLANH.

É a partir dessa descaracterização e abandono das áreas verdes do Setor Sul, que a intervenção do CURA se fez necessária, uma vez que intitulado como um Programa de Recuperação Acelerada, ele interviria de forma rápida e gerando qualidade de vida aos moradores.

No início da década de 1970, o Conselho de Administração do Banco Nacional de Habitação publicou a Resolução nº 07/1973, que dispõe sobre o Programa de Complementação Urbana a ser executado através de Projetos CURA, destinando promover a execução integrada de obras de infraestrutura urbana e comunitária, o adensamento da população urbana, a eliminação da capacidade ociosa dos investimentos urbanos, a diminuição dos efeitos negativos da especulação imobiliária e a racionalização dos investimentos em infraestrutura urbana ao estabelecer critérios objetivos para a fixação de prioridades.

Em Goiânia, uma das propostas fundamentais do CURA para o Setor Sul, levando em consideração o cenário urbano na década de 70, era a de criar condições para o estabelecimento de novas economias de forma a otimizar o uso dos equipamentos colocados à disposição da comunidade. No caso da área piloto em Goiânia, esse objetivo seria atingido com a total urbanização do Setor, através da complementação dos serviços de

infraestrutura e superestrutura, incentivando o aumento do índice de construção e, a médio prazo, a sua total ocupação. (IPLAN, 1974, p.75-80)

## CONCLUSÕES

Como aponta Farias (2016), apesar do investimento de recursos financeiros para a ação de um programa de política pública nacional e apesar do Projeto CURA ser baseado nas demandas da população para alinhamento de suas estratégias, a sua implantação foi falha. Esses equipamentos hoje, figurando como ruínas dentro de um bairro planejado e entremeados a uma paisagem de residências em sua maioria de médio a alto padrão, traduz um cenário antagônico.

A pesquisa levanta a dúvida do protagonista por trás da degradação dos espaços do Setor Sul. Apesar dos esforços por parte do Projeto CURA, em recuperar as áreas verdes, sua implantação encontra barreiras políticas e descaso por parte das gestões públicas. Em complemento observa-se também uma intervenção por parte dos moradores, inicialmente desviando a ideia projetual pioneira.

Ainda sobre esses resultados, é notável entender como o projeto atendia ou não as demandas da população, nos fazendo questionar se o traçado realizado por Godoy estava alinhado com as expectativas e necessidades da população no início da ocupação da capital.

## REFERÊNCIAS

FARIAS, Ana Carolina Carvalho; BRITTO, Pedro Dultra. **A Urbanidade das Áreas Verdes do Setor Sul/Goiânia–Cartografando Bricolagens e Desejos**. SEMINÁRIO NACIONAL: PENSANDO O PROJETO, PENSANDO A CIDADE, 2016.

GONÇALVES, Alexandre Ribeiro. **Goiânia: uma modernidade possível**. Brasília: Ministério da Integração Nacional: Universidade Federal de Goiás, 2002.

IPLAN. Escritório de Planejamento da Prefeitura de Goiânia. **Projeto Cura: estudo de viabilidade econômico financeira, área piloto Setor Sul**. Goiânia, 1974.

MANSO, Celina Fernandes Almeida. **Goiânia; uma concepção moderna e contemporânea – um certo olhar**. Goiânia: Edição do autor, 2001.

## ATIVIDADE ANTIFÚNGICA DOS EXTRATOS DAS FOLHAS DE *Eugenia klotzschiana* O.BERG CONTRA LEVEDURAS DO GÊNERO CANDIDA

**Anna Laura Santana Chagas**, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, [anna.chagas@aluno.ueg.br](mailto:anna.chagas@aluno.ueg.br)

**Leticia Arantes Silva**, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, [leticia\\_arantes.silva@hotmail.com](mailto:leticia_arantes.silva@hotmail.com)

**Stephanie Matos de Avelar**, Graduanda, UEG/CET, [stephanie.avelar@aluno.ueg.br](mailto:stephanie.avelar@aluno.ueg.br)

**Charles Lima Ribeiro**, Doutor, UEG/UNUCSEH, [charles20lima@gmail.com](mailto:charles20lima@gmail.com)

**Josana de Castro Peixoto**, Doutora, UEG/CET, [josana@ueg.br](mailto:josana@ueg.br)

**Plínio Lázaro Faleiro Naves**, Doutor, UEG/CET, [plinionaves@ueg.br](mailto:plinionaves@ueg.br)

**Resumo:** *Eugenia klotzschiana* O.Berg é uma espécie endêmica do Cerrado, ameaçada de extinção e cuja potencialidade terapêutica ainda não está totalmente elucidada. Os poucos estudos sobre esse potencial demonstraram que a planta possui atividades antioxidante, antiparasitária e antimicrobiana. Neste contexto, avaliamos a atividade dos extratos hexânico e etanólico das folhas de *E. klotzschiana* O.Berg contra leveduras do gênero *Candida* isoladas da cavidade bucal de indivíduos saudáveis. A atividade antifúngica foi avaliada com ensaios de microdiluição para a determinação da concentração mínima inibitória e da concentração mínima candidicida. Os extratos apresentaram moderada atividade fungistática e baixa atividade fungicida, dependendo da concentração de cada extrato e da levedura, com inibição do crescimento entre 313 a 1250 µg mL<sup>-1</sup>. Desta forma, estudos com *E. klotzschiana* O.Berg necessitam ser ampliados a fim de que se identifique a sua potencialidade para o desenvolvimento de medicamentos.

**Palavras-chave:** Cerrado; Perinha do Cerrado; Candidicida; Fungistático.

### INTRODUÇÃO

*Eugenia klotzschiana* O.Berg é uma planta endêmica do Cerrado com porte arbustivo, com formação de hábito de touceiras superficialmente independentes interligadas no subterrâneo e que é conhecida popularmente como Pêra-do-Cerrado, Cabacinha-do-Cerrado ou Perinha-do-Cerrado, Pereira-do-campo (FARIA, AGOSTINI-COSTA, JUNQUEIRA, 2006; OLIVEIRA et al., 1999). Esta planta faz parte da família Myrtaceae que possui um considerável potencial de usos medicinais descritos por povos tradicionais. Suas folhas e flores apresentam elevada presença de compostos de natureza fenólica, sendo utilizados como anti-inflamatórios, anti-hipertensivo e para distúrbios gastrointestinais, por exemplo (LUCENA et al., 2014; ARAÚJO et al., 2019). Existem poucos relatos sobre a atividade antimicrobiana e citotóxica da *Eugenia klotzschiana* O.Berg (CARNEIRO et al., 2017a; CARNEIRO et al., 2017b). Entretanto, apesar do seu uso medicinal popular a *E. klotzschiana* O.Berg se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção e apresenta escassos estudos sobre a triagem fitoquímica de suas folhas, frutos, caule e raízes e que descrevam suas atividades biológicas (PROENÇA et al., 2013; PROENÇA et al., 2014; SIQUEIRA, 2014; VICENTE, 2020). Especificamente, as folhas de *Eugenia klotzschiana* O.Berg possuem compostos com propriedades bioativas, tais como antraquinonas, saponinas, heterosídeos cardioativos, taninos, flavonóides (TAKAO; IMATOMI; GUALTIERI, 2015), além do expressivo conteúdo fenólico das folhas, seus frutos possuem ácido ascórbico, flavonóides, compostos fenólicos e carotenóides (CARNEIRO et al., 2019). Por outro lado, as infecções de *Candida albicans* são um grande desafio clínico quando são provocadas por leveduras associadas a biofilmes, pois essas estruturas protegem as leveduras das ações do sistema imunológico e de agentes antifúngicos (CAVALHEIRO; TEIXEIRA, 2018; FANGMEI et al., 2022). Nesse contexto, o presente estudo avalia a atividade antimicrobiana dos extratos hexânico e etanólico das folhas de *E. klotzschiana*

O.Berg contra leveduras do gênero *Candida* isoladas da cavidade oral pelo método de microdiluição em caldo

## MATERIAL E MÉTODOS

### Obtenção dos extratos vegetais

Os extratos brutos foram obtidos a partir do material seco e pulverizado de 250 g das folhas de *E. klotzschiana* O.Berg através da técnica de maceração dinâmica a frio (CECHINEL FILHO; YUNES, 1998). Foram realizadas 3 extrações com hexano e 3 extrações com etanol, num intervalo de 72h entre elas, num período de 14 dias, utilizando o mesmo material biológico. Foram utilizados 700 mL de solvente em cada extração, ou seja, 0,35 g/mL (m/v) e logo após, cada extrato foi concentrado em pressão reduzida, com rota-evaporador a 45°C. Os extratos hexânicos e etanólicos foram armazenados em freezer a -10°C para sua utilização posterior nos testes. Foram obtidos 40,63 g (16,25 %) de extrato bruto hexânico (EHEk) e 40,61 g (16,24 %) de extrato bruto etanólico (EEEk).

### Atividade Antimicrobiana dos Extratos

As leveduras foram submetidas ao teste de microdiluição em caldo para a determinação da concentração mínima inibitória (CMI) e da concentração mínima candidica (CMC) dos extratos vegetais com adaptação do método preconizado pelo *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) para testes de susceptibilidade antimicrobiana (CLSI, 2016). A atividade antifúngica foi avaliada com a pesagem de 400 mg e a dissolução dos extratos em 20 mL de etanol absoluto. As concentrações testadas em microplacas de fundo redondo (Olen, China) foram de 10000, 5000, 2500, 1250, 625, 312, 156 e 78  $\mu\text{g mL}^{-1}$ . As suspensões das leveduras foram preparadas com a dissolução de colônias isoladas típicas em solução fisiológica estéril 0,9 % (SFE) e a densidade dos inóculos foi ajustada com a escala 0,5 de McFarland. Após o ajuste, foi realizada a diluição de 1:10 em caldo de infusão cérebro coração contendo 2 % de sacarose (BHIS) e em seguida, 20  $\mu\text{L}$  dos inóculos foram transferidos para os poços das microplacas. A CMI foi determinada por meio da leitura visual da menor concentração dos extratos capaz de inibir o crescimento leveduriforme, após incubação a 35,5 °C por 48 h. A CMC foi definida como a menor concentração dos extratos capaz de inibir a recuperação de leveduras viáveis após a transferência de 100  $\mu\text{L}$  do caldo BHIS dos poços sem turvação detectável para placas com ágar CPS (Biomérieux, Brasil) após a incubação das a 35,5 °C por 48 horas. Todos os ensaios foram realizados em triplicatas independentes e os valores da CMI e CMC foram obtidos.

## RESULTADOS

### Atividade Antimicrobiana dos Extratos

As sete leveduras utilizadas neste estudo foram identificadas como 4 *Candida krusei*, 2 *Candida albicans* isoladas da cavidade bucal de estudantes da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central Anápolis (Comitê de Ética n. 3.604.978) e a cepa de *Candida albicans* ATCC 10231. O extrato hexânico das folhas de *E. klotzschiana* apresentou CMI de 313  $\mu\text{g mL}^{-1}$  contra Ck8 e Ck12 e de 625  $\mu\text{g mL}^{-1}$  contra Ca2, Ca4, Ck7, CaATCC, a levedura mais resistente ao EHEk foi a Ck11 que foi inibida com 1250  $\mu\text{g mL}^{-1}$ . Em relação à atividade candidica do EHEk, a CaATCC foi a mais sensível com CMC = CMI e a mais resistente foi a Ck11 com CMC > 10000  $\mu\text{g mL}^{-1}$ . O extrato etanólico inibiu todas as leveduras com 313  $\mu\text{g mL}^{-1}$ , exceto a Ck11 que foi inibida com 1250  $\mu\text{g mL}^{-1}$ . A atividade candidica do EEEk foi observada com concentrações superiores, a no mínimo, 1250  $\mu\text{g mL}^{-1}$  (Tabela 1).

Tabela 1. Concentrações inibitória, candidica e inibitória da formação de biofilmes dos extratos das folhas de *E. klotzschiana* O.Berg ( $\mu\text{g mL}^{-1}$ ) contra *C. albicans* e *C. krusei*.

Leveduras	EHEk		EEEk	
	CMI	CMC	CMI	CMC
Ca2	625	> 2500	313	> 625
Ca4	625	2500	313	> 1250

Leveduras	EHEk		EEEk	
	CMI	CMC	CMI	CMC
Ca2	625	> 2500	313	> 625
Ck7	625	> 2500	313	> 2500
Ck8	313	1250	313	1250
Ck11	1250	> 10000	1250	> 1250
Ck12	313	1250	313	> 625
CaATCC	625	625	313	> 625

Legendas: EHEk - Extrato Hexânico de *Eugenia klotzschiana* O.Berg., EEEk - Extrato Etanólico de *Eugenia klotzschiana* O. Berg, CMI - Concentração Mínima Inibitória, CMC - Concentração Mínima Candidada, Ca - *Candida albicans*, Ck - *Candida krusei* e CaATCC - *C. albicans* ATCC 10231.

## DISCUSSÃO

Extratos vegetais com CMI < 100 µg mL<sup>-1</sup> são considerados como muito ativos, com 100 a 500 µg mL<sup>-1</sup> com atividade antimicrobiana moderada, 500 a 1000 µg mL<sup>-1</sup> com atividade fraca e acima de 1000 µg mL<sup>-1</sup> como inativos (HOLETZ et al., 2002). De acordo com esse critério, ambos extratos apresentaram atividade antifúngica moderada, exceto contra Ck11. Em nosso estudo, os extratos apresentaram moderada atividade fungistática e pouca atividade fungicida, dependendo da concentração de cada extrato e da levedura. Especificamente, os resultados para EEEk podem estar relacionados a presença de compostos majoritários, como a catequina, epicatequina e a rutina. Além disso, saponinas e flavonóides foram identificados previamente nas folhas de *Eugenia klotzschiana* O.Berg (RIBEIRO et al., 2023). Em outros trabalhos foi encontrado que o extrato da folha de *Eugenia uniflora* foi ativo contra *C. albicans* com CMI > 1000 µg mL<sup>-1</sup> e contra *C. krusei* com CMI = 31,2 µg mL<sup>-1</sup> (HOLETZ et al., 2002). O óleo essencial das folhas de *E. uniflora* foi ativo contra *C. albicans* com CMI = 125 µg mL<sup>-1</sup> e 8192 µg mL<sup>-1</sup> para *C. krusei*. O extrato de *Eugenia involucrata* apresentou CMI > 2000 µg mL<sup>-1</sup> para *Candida albicans* e outras espécies de *candidas* não albicans (KUBIÇA et al., 2019).

## CONCLUSÕES

Os extratos apresentaram atividade fungistática moderada e ação fungicida discreta, contudo foram ativos contra a formação de biofilme em concentrações intermediárias entre a CMI e a CMC, além disso foram capazes de inibir em mais de 90% a formação de biofilme na maior formadora. Contudo, outros estudos precisam ser realizados a fim de compreender a totalidade das potencialidades farmacológicas e nutricionais que *Eugenia klotzschiana* O.Berg, considerada espécie vegetal ameaçada de extinção, possui.

## REFERÊNCIAS:

ARAÚJO, F.F.de; NERI-NUMA, I.A.; FARIAS, D.; et al. Wild brazilian species of *Eugenia genera* (Myrtaceae) as an innovation hotspot for food and pharmacological purposes. **Food Research International**, v.121, p.57-72, jul., 2019.

<sup>A</sup>CARNEIRO, N.S.; ALVES, C.C.F.; ALVES, J.M.; EGEA, M.B.; et al. Chemical composition, antioxidant and antibacterial activities of essential oils from leaves and flowers of *Eugenia klotzschiana* Berg (Myrtaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.89, n.3, 2017.

<sup>B</sup>CARNEIRO, N.S.; ALVES, J.M.; ALVES, C.C.F.; ESPERANDIM, V.R.; MIRANDA, M.L.D. Óleo essencial das flores de *Eugenia klotzschiana* (Myrtaceae): composição química e atividades tripanocida e citotóxica *in vitro*. **Revista Virtual de Química**, v.9, n.3, 2017.

CARNEIRO, N.S.; ALVES, C.C.F.; CAGNIN, C.; BELISARIO, C.M.; ET AL. *Eugenia klotzschiana* O.Berg fruits as new sources of nutrients: Determination of their bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.62, 2019.

CECHINEL FILHO, V.; YUNES, R.A. Estratégias para a obtenção de compostos farmacologicamente ativos a partir de plantas medicinais: Conceitos sobre modificação estrutural para otimização da atividade. **Química Nova**, v.21, n.1, p.99-105, 1998.

FARIA, J.P.; AGOSTINI-COSTA, T.S.; JUNQUEIRA, N.T.V. **Pera-do-Cerrado**. in: VIEIRA, R.F.; AGOSTINI-COSTA, T.DAS.; SILVA, D.B.da; *et al.* (org.). Frutas nativas da região centro-oeste do Brasil. 1 ed. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010, p.313-322.

LUCENA, E.M.P.DE; ALVES, R.E.; ZEVALLOS, L.C.; LUZ, E.W.M.E; BRITO, E.S.de. biodiversidade das Myrtaceae brasileiras adaptadas à Flórida, EUA. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.7, n.2, 2014.

OLIVEIRA, G.S.DE; LOPES, P.S.N.; NETO, F.R.D.A.C.; *et al.* Caracterização de plantas de *Eugenia klotzschiana* Berg (Pêra-do-Cerrado) e do ambiente de sua ocorrência na região fisiográfica dos campos das vertentes de Minas Gerais. **Revista da Universidade de Alfenas**, v.5, p.9-13, 1999.

ZAYED, S.M., ABOULWAFI, M.M., HASHEM, A.M.; SALEH, S.E. Biofilm formation by *Streptococcus mutans* and its inhibition by green tea extracts. **AMB Expr**, v. 11, n.73, 2021.

## Síntese de carboximetilcelulose a partir de casca de soja: Estudo das propriedades reológicas

**José Gabriel Ribeiro Paiva**, graduando, Instituto Federal de Goiás /Anápolis jose.g@estutantes.ifg.edu.br  
**Rejane Dias Pereira Mota**, doutora, Instituto Federal de Goiás /Anápolis rejane.mota@ifg.edu.br  
**Victor Augusto G. Siqueira**, graduando, Instituto Federal de Goiás /Anápolis vgomessiqueira@gmail.com  
**Werik H. R. Guimaraes**, graduando, Instituto Federal de Goiás /Anápolis werik\_guimaraes@hotmail.com  
**Eulina Fernandes Damiano**, mestranda, Universidade Estadual de Goiás eulinaagronoma@gmail.com  
**Diego Palmiro Ramirez Ascheri**, doutor, Universidade Estadual de Goiás ascheridpr@gmail.com

**Resumo:** O comportamento reológico de três diferentes concentrações de carboximetilcelulose (1,5, 2,5 e 3,0%) foi estudado. A carboximetilcelulose foi derivatizada a partir da celulose extraída da casca de soja por meio de polpação alcalina, branqueamento com solução tampão acetato/clorito de sódio e eterificação com ácido monocloroacético. A leitura das medidas reológicas foi feita através de viscosímetro de cilindros concêntricos Brookfield, modelo DVII+ na temperatura de 25 °C. Os dados reológicos foram ajustados aos modelos de Newton, Oswald-de-Walle e Herschel-Bulkley, na faixa de deformação de 13,2-66,0 s<sup>-1</sup>. As soluções de CMC apresentaram comportamento pseudoplástico com tensão residual. Foi obtido o melhor ajuste com o modelo de Herschel-Bulkley cujos parâmetros variaram de acordo com a variação da concentração de CMC. A concentração de 3,0% apresentou alta viscosidade aparente seguida das concentrações 2,5 e 1,5% que apresentaram viscosidades intermediária e baixa, respectivamente.

**Palavras-chave:** casca de soja, reologia, viscosidade, polpação, carboximetilcelulose.

### INTRODUÇÃO

Frente aos desafios impostos pelas mudanças climáticas e pela perda de biodiversidade, surge a necessidade de adotar novas práticas para o aproveitamento sustentável de resíduos agrícolas e agroindustriais, com o intuito de minimizar o desmatamento e a utilização de biomassa para a produção de bioinsumos. Como exemplo, temos a casca de soja que é uma matéria-prima sustentável com potencial para a elaboração de produtos de maior valor agregado.

O Brasil registou em 2023 a produção de 154,6 milhões de toneladas de soja, e recorde de exportação de 101,4 milhões de toneladas (BUDZIAK, 2024). A casca da soja pode ser usada na produção de derivados de celulose, que pode ser convertida em carboximetilcelulose (CMC) por processos simples, como polpação e branqueamento, sem a necessidade de tratamentos adicionais (BARROS et al., 2020).

No entanto, as características desse produto devem ser determinadas. As propriedades reológicas fornecem informações sobre o comportamento do material em diferentes condições de processamento, como temperatura, cisalhamento e concentração. Isso é fundamental para entender como a CMC se comporta durante a fabricação de produtos, como alimentos, cosméticos e produtos farmacêuticos (MONTEIRO, 2017).

Além disso, as propriedades reológicas da CMC influenciam diretamente suas aplicações práticas. Por exemplo, a viscosidade pode determinar a capacidade de dispersão em soluções aquosas, a capacidade de formar filmes ou revestimentos, e até mesmo a estabilidade de emulsões e suspensões. A elasticidade e a capacidade de fluir também são importantes para a capacidade de processamento e para garantir o desempenho adequado do produto final (BORRALHO, 2014).

Portanto, entender e controlar as propriedades reológicas da CMC é essencial para otimizar seus processos de fabricação e garantir a qualidade e o desempenho dos produtos que a contêm. Sendo assim, o presente estudo teve por objetivo estudar as propriedades reológicas da carboximetilcelulose produzida a partir da casca de soja.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A experimentação foi realizada no Laboratório de Pesquisa em Química da Universidade Estadual de Goiás (Anápolis-GO). Foi utilizado como matéria-prima a casca de soja. A moagem foi feita utilizando-se um moinho de facas tipo “CROPON”, modelo MA580 com malha de 10 mesh. Na sequência foi realizada a polpação da casca por alcalinização com NaOH a 1%, por 2 h, sob agitação a 70 °C. Após secagem a 50 °C/ 12 h, procedeu-se ao branqueamento da polpa, utilizando uma solução clarificante contendo NaOH a 2,7%, ácido acético glacial a 7,5% e clorito de sódio a 2%. O branqueamento se deu sob agitação por 2 h a 70 °C. Após filtração e secagem a 50 °C/ 12 h da polpa branqueada, procedeu-se à síntese de CMC, realizada em duas etapas: a alcalinização e a eterificação. Na alcalinização foram utilizados o álcool isopropílico e uma solução de NaOH a 50%, sob agitação por 30 min para cada reagente adicionado. Após neutralização e filtração, procedeu-se à eterificação adicionando o ácido cloroacético sob agitação e aquecimento a 63 °C por 192 min, possibilitando a obtenção de carboximetilcelulose.

O estudo reológico da CMC foi conduzido em um viscosímetro de cilindros concêntricos da marca Brookfield digital DV-II+ com adaptador de pequenas amostras e pino SC4-18. As medidas reológicas foram obtidas segundo o manual da Brookfield DV-II+ (2006) na temperatura ambiente (25 °C). Os valores de viscosidade ( $\eta$ , em cP), tensão de cisalhamento ( $\tau$ , em pascal, Pa) e a taxa de deformação ( $\dot{\gamma}$ ) expressa no inverso do tempo ( $s^{-1}$ ) foram fornecidos pelo mesmo viscosímetro. O torque de leitura esteve entre 10 e 93%. As soluções de CMC tiveram concentrações de 1,5, 2,5 e 3,0%. O volume das soluções utilizado foi de 8 mL e a velocidade de rotação variou 10 a 100 rpm. O conjunto,  $\tau \times \dot{\gamma}$  foi ajustado às equações de Newton:  $\tau = \eta \cdot \dot{\gamma}$ , de Ostwald-de-Waelle (Lei da potência, LP):  $\tau = K \cdot \dot{\gamma}^n$ , e de Herschel-Bulkley (HB):  $\tau = \tau_0 + K_H \cdot \dot{\gamma}^{n_H}$ . Onde:  $\tau_0$  - tensão de cisalhamento inicial ou tensão residual (Pa); K e  $K_H$  = índices de consistência (em  $Pa \cdot s^n$  e  $Pa \cdot s^{n_H}$ , respectivamente);  $\eta$  = viscosidade newtoniana (Pa); n e  $n_H$  = índice de comportamento do fluido (adimensional). A obtenção dos dados experimentais foi feita num delineamento inteiramente casualizado onde para cada ajuste foram analisados o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e o parâmetro qui-quadrado ( $\chi^2$ ), utilizando o programa *Statistica* v. 14.0.

## RESULTADOS

Os parâmetros dos modelos de Newton, de Oswald-de-Waelle e de Herschel-Bulkley para as soluções de CMC de diferentes concentrações estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros dos modelos de Newton, de Oswald-de-Waelle e de Herschel-Bulkley para soluções de carboximetilcelulose de diferentes concentrações.

Parâmetro	Concentração de carboximetilcelulose (%)		
	1,5	2,5	3,0
<b>Newton</b>			
$\eta$	0,016	0,031	0,047
$R^2$	0,998	0,995	0,995
<b>Ostwald-de-Waelle</b>			
K	0,023	0,050	0,076
n	0,926	0,881	0,882
$R^2$	0,999	0,999	0,999
<b>Herschel-Bulkley</b>			
$\tau_0$	0,155	0,020	-0,01
$K_H$	0,010	0,046	0,078
$n_H$	1,081	0,897	0,877
$R^2$	1,000	1,000	1,000

Observa-se variação dos parâmetros de cada modelo com a mudança da concentração de CMC das soluções preparadas. A viscosidade  $\eta$  do modelo de Newton, por exemplo, aumentou de 0,016 Pa a 0,047 Pa com a variação de 1,5% a 3,0% de CMC. Isso indica que a concentração do polímero influencia significativamente o comportamento reológico do fluido. O mesmo pode se dizer dos valores da tensão de cisalhamento inicial ( $\tau_0$ ) do modelo de

Herschel-Bulkley, porém de uma maneira inversa, pois, o menor valor foi encontrado na concentração de carboximetilcelulose de 3,0%. As amostras analisadas comportam-se como fluidos não-newtonianos e com perfis pseudoplásticos, uma vez que os valores de  $n_H$  indica o grau de pseudoplasticidade, de forma que, quanto mais afastado se encontra da unidade, maior a pseudoplasticidade da pasta. No caso do presente estudo, as soluções de concentrações de 2,5 e 3% de CMC são mais pseudoplástico, pois apresentam menores de  $n_H$ , mais afastados de 1 em comparação com a concentração e 1,5% de CMC.

Para elevadas taxa de cisalhamento, a viscosidade da maioria dos polímeros decresce com o aumento de  $\gamma$ , geralmente de acordo com uma lei de potência. Este efeito é denominado pseudoplasticidade (PEREIRA, 2017).

A pseudoplasticidade fica melhor visualizada na Figura 1A, onde se pode notar que a inclinação das curvas aumenta com o aumento de  $\gamma$ . Isto evidencia uma diminuição da viscosidade aparente com o aumento de  $\gamma$  (Figura 1B).

Ainda na Figura 1, observam-se as curvas referentes das amostras analisadas, sendo que a concentração de 3% está situada em alta viscosidade, o segundo (2,5% de CMC) está localizada em uma região intermediária, enquanto que a viscosidade da concentração de 1,5% de CMC está na de baixa viscosidade.

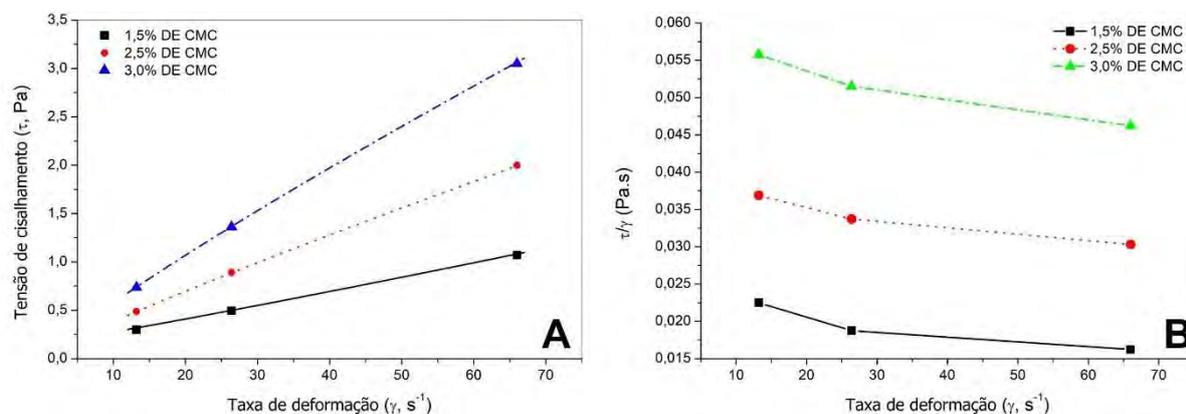


Figura 1 – Propriedades reológicas da carboximetilcelulose obtida de celulose da casca de soja: A) Tensão de cisalhamento ( $\tau$ ) x taxa de deformação ( $\gamma$ ), e B) Viscosidade ( $\tau/\gamma$ ).

Para uma taxa de deformação constante de  $66 \text{ s}^{-1}$ , observam-se nitidamente as diferenças, de viscosidade aparente obtendo-se uma escala de valores de  $\eta$  de 0,016, 0,030 e 0,046 Pa.s para as concentrações de 1,5%, 2,5% e 3,0%, respectivamente (Figura 1B).

## DISCUSSÃO

Estudos reológicos geralmente envolvem relações entre taxa de cisalhamento e tensão de cisalhamento. Quando a relação é linear, o fluido é dito newtoniano e sua viscosidade é constante, independentemente da taxa ou tensão aplicadas. Entretanto, em muitos casos, essa relação é não linear e o fluido é classificado como não newtoniano. Estes fluidos podem ser pseudoplásticos, os quais apresentam diminuição da viscosidade conforme aumenta a taxa de cisalhamento aplicada (SCHRAMM, 2006). Além da dependência da taxa, fluidos pseudoplásticos podem ser tixotrópicos, dependentes também do tempo de cisalhamento. Neste caso, mesmo para taxas cisalhantes constantes, a viscosidade sofre uma redução em função do tempo. Curvas de fluxo de fluidos tixotrópicos apresentarão distinção entre as curvas de taxa crescente e de taxa decrescente, sendo este fenômeno conhecido como histerese. Modelos como os de Ostwald de Waele e Hershel-Bulkley, apesar de não levarem em consideração a dependência com o tempo, têm sido bem aplicados para descrever o comportamento reológico destes fluidos.

Como esperado, observou-se que em geral o aumento da concentração de CMC de casca de soja, provocou o aumento da viscosidade, levando a um comportamento não linear. Esse comportamento coaduna com a fala de Pereira (2017), quando o autor diz que:

Em concentrações ainda mais elevadas, as macromoléculas começam a agregar (entrelaçamento), formando estruturas complexas, resultando em grandes valores de viscosidade. Este processo faz com que a relação entre a viscosidade e a fração volumétrica do polímero se torne fortemente não linear.

Pelos resultados obtidos na Tabela 1, pode-se observar que os modelos de Newton assumem que a viscosidade é constante, independentemente da taxa de deformação aplicada. No entanto, os dados de viscosidade ( $\eta$ ) para diferentes concentrações de CMC mostraram variações, sugerindo um comportamento não newtoniano. Os modelos de Oswald-de-Waelle e de Herschel-Bulkley foram propostos para descrever fluidos não newtonianos. Esses modelos levam em consideração a dependência da viscosidade com a taxa de deformação.

Além do modelo de Oswald-de-Waelle, os valores de tensão de cisalhamento foram melhor representados pelo modelo de Herschel-Bulkley. Isso é evidenciado pelo fato de que os valores de  $R^2$  são iguais a 1.

A viscoelasticidade linear é uma descrição da resposta viscoelástica ( $De \approx 1$ ) de fluidos não newtonianos, cuja principal característica é ser um regime de pequenas deformações, tendo sido, de acordo com Barnes, Hutton e Walters (1989), o primeiro estudo para a descrição transiente de fluidos não newtonianos, em que a resposta elástica do fluido torna-se importante. Neste tipo de abordagem, a resposta do fluido, *i.e.*, a tensão, em qualquer tempo, é diretamente proporcional à deformação ou à taxa de deformação (PEREIRA, 2017).

Compreender esse comportamento é crucial para aplicações industriais, como na fabricação de produtos farmacêuticos, alimentos e materiais de revestimento. A escolha adequada do modelo reológico é essencial para garantir a qualidade e o desempenho desejados em processos industriais e científicos.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados do presente trabalho, pode-se inferir que as soluções de CMC exibem um comportamento reológico não newtoniano. A viscosidade diminuiu com o aumento da taxa de deformação e aumentou com a adição da concentração de carboximetilcelulose. A maior viscosidade observada (0,046 Pa.s) se alcançou em uma solução de 3% de CMC.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Goiás pelo suporte financeiro por meio da Plataforma Institucional de Pesquisa e Inovação em Bioinsumos e Pró-laboratórios. À Capes pela bolsa de mestrado concedida.

## REFERÊNCIAS

- BARNES, H. A.; HUTTON, J. F.; WALTERS, K. *An introduction to rheology*. Elsevier: 1989. v. 3.
- BARROS, P. J. R. et al. Soybean hulls: Optimization of the pulping and bleaching processes and carboxymethyl cellulose synthesis. *International Journal of Biological macromolecules*, v. 144, p. 208-218, 2020.
- BORRALHO, M. F. M. *Estudo da Influência de espessantes em dispersões aquosas vinílicas e sua aplicação em tintas*. Lisboa: 2014.
- BUDZIAK, J. C. Recordes de exportação em 2023: desafios e perspectivas para 2024. Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (Anec). *Revista Agroanalysis*, 2024.
- MONTEIRO, R.S. *Caracterização de agentes gelificantes e avaliação de seus efeitos em sistema modelo de geleias de frutas de baixo valor calórico*. Ouro preto: 2017.
- PEREIRA, P. J. R. *Recobrimento de sementes de feijão pérola à base de carboximetilcelulose obtida da celulose da casca de soja*. Anápolis: 2017.
- SCHRAMM, G. *Reologia e Reometria*. Fundamentos Teóricos e Práticos. São Paulo: Editora Artliber Ltda., 2006. 240 p.

## Um estudo sobre os fatores de desempenho dos acadêmicos do curso de Matemática da UEG

**Narlla Patrícia de Oliveira**, Graduada em Matemática, UEG/CET, narllapatricia2@gmail.com  
**Cleber Giuglioli Carrasco**, Mestre, UEG/CET, cleber.carrasco@ueg.br

**Resumo:** Ao pesquisar sobre desempenho acadêmico é notório que ele se relaciona com diversos fatores que envolve desde o próprio acadêmico como as condições do ambiente em que ele vive. Sendo assim, o estudo sobre esses fatores acaba se tornando complexo, porém necessário para entender o perfil dos acadêmicos. Este trabalho tem como objetivo investigar os principais fatores que podem influenciar no desempenho dos graduandos do Curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás (UEG) Câmpus Central – Sede: Anápolis – CET. Algumas das variáveis que mostraram ter alguma relação foram: sexo, apoio dos pais, nível de instrução da mãe, tempo gasto com transporte, nota média geral obtida no curso, número de reprovações, participação geral nas aulas. Além disso, este trabalho confirma a necessidade do estímulo de mais estudos sobre o desempenho dos acadêmicos nas instituições de ensino superior.

**Palavras-chave:** Entrevistas; Graduandos; Número de reprovações; Questionário; Variáveis.

### INTRODUÇÃO

Duarte (2019) afirma que o desempenho acadêmico é um dos indicadores de sucesso dos graduandos, que tem sido objeto de pesquisas institucionais, pois, no geral, ao alcançar um bom desempenho acadêmico é esperado que o graduando teve uma boa performance em sua produção educacional.

Concomitante a isso, Araújo et al (2013) afirmam que a temática tem estimulado diversos pesquisadores, de diferentes áreas, a estudarem os fatores que são causadores de um desempenho acadêmico insatisfatório, porque, a partir do momento que se entende quais são esses fatores é possível pensar em soluções que podem contribuir com a formação do acadêmico. Para Oliveira (2006) avaliar o desempenho acadêmico não é tarefa fácil e a razão dessa dificuldade é a grande quantidade de fatores que precisam ser investigados, consequentemente existe a necessidade de selecionar as principais variáveis que vão influenciar na performance de um graduando.

Dessa forma, inicia-se o questionamento sobre qual é a importância de se investigar o desempenho acadêmico, ou ainda, por qual razão pesquisar essa temática dentro do Curso de Matemática? Nesse sentido, Cunha (2020) afirma as consequências que podem ter quando o graduando possui um mau desempenho, isto é: “essas repercussões (dificuldade no processo de ensino e aprendizagem) podem conduzi-los a um quadro de retenção, prolongando o seu tempo de permanência no curso e na instituição, e que pode ainda se agravar para uma situação de evasão” (p. 17).

Ao compreender o que pode influenciar no desempenho dos acadêmicos, é possível procurar aprimoramentos para que melhorem seus rendimentos. Nesse contexto, pesquisar sobre o desempenho acadêmico torna-se de suma importância. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é investigar o perfil dos acadêmicos do Curso de Matemática, da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Central - Sede: Anápolis – CET e evidenciar os fatores que podem afetar o desempenho acadêmico.

### MATERIAIS E MÉTODOS

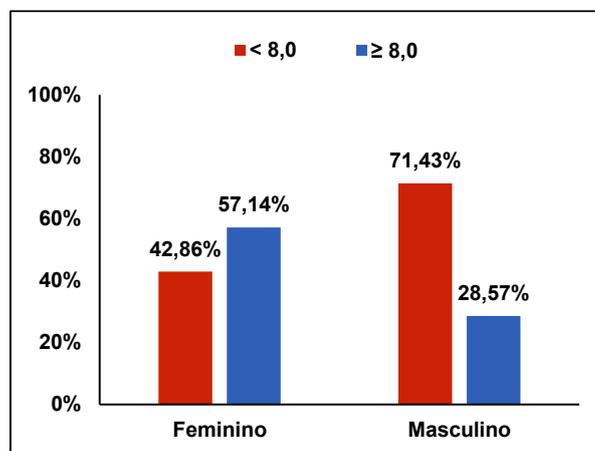
A população alvo deste trabalho são os acadêmicos que estavam cursando a graduação em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET e que pertenciam a matriz 2015/1 em 2023, ano que o trabalho foi realizado. Para realizar essa pesquisa foi construído um questionário próprio estruturado com perguntas abertas e fechadas, tomando como referência, para a estruturação das perguntas, os trabalhos dos

seguintes autores: Andrade (2016); Brum, Liska e Santos (2020); Chieh (2018); Costa e Diniz (2021); Mascarenhas et al (2012). Com isso, foi finalizado o questionário, cuja maioria das questões são objetivas, e aplicado aos acadêmicos na forma de entrevistas individuais com duração entre 20 e 40 minutos. Esse questionário serviu para padronizar o recolhimento de dados e guiar as entrevistas realizadas com os acadêmicos. Com o intuito de “analisar a massa de dados coletados e tirar conclusões a partir dela” (Gates e McDaniel, 2006, p. 36 - 37) foi utilizado a planilha do software Excel, versão Office 365, para tabular os dados coletados e para construir tabelas e gráficos para condensar os resultados obtidos e posteriormente poder analisá-los. A escolha do software Excel se deu por conta de ser um software de fácil manuseio e ter uma boa interface gráfica.

## RESULTADOS

Dos 21 acadêmicos entrevistados nessa pesquisa, 7 (33,33%) são do sexo masculino e 14 (66,67%) do sexo feminino. A idade média dos acadêmicos é de aproximadamente 24 anos, sendo que pouco mais de 90% possuem entre 21 e 26 anos. Além disso, 15 (71,43%) acadêmicos entrevistados tem uma renda familiar líquida mensal de até 4 salários-mínimos e, em média, há 3,33 pessoas que dependem dessa renda. Outrossim, 19 (90,48%) possuem ambos os pais vivos e 2 (9,52%) somente a mãe, e ainda, 16 (76,19%) possuem os pais casados e vivendo na mesma casa. Quando questionados sobre como classificariam suas relações com seus pais, 16 (76,19%) afirmam ter uma relação ótima ou boa com o pai, já com a mãe esse número cresce para 20 (96,24%). Além disso, 15 (71,43%) acadêmicos trabalham e 6 (28,57%) moravam em outras cidades, que não Anápolis, antes de ingressar no Curso de Matemática.

Ao analisar a variável sexo e compará-la com sua nota média geral no curso, podemos ver que ao analisar a Figura 1, no caso do sexo feminino, 8 das 14 (57,14%) entrevistadas possuem uma nota média geral maior ou igual a 8,0, enquanto para o sexo masculino são 2 de 7 entrevistados (28,57%).



**Figura 1** – Nota média geral relacionada com a variável sexo dos acadêmicos.  
 Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Em relação à renda dos acadêmicos, ao calcular a renda *per capita* mensal, observou-se que 17 (80,95%) acadêmicos possuem renda per capita menor que dois mil reais. Quando comparado esse fator com o número de reprovações que os acadêmicos possuem no curso, é observado que 7 dos 17 (41,18%) graduandos que possui renda *per capita* mensal menor do que dois mil reais possuem 11 reprovações ou mais.

Ao analisar o apoio dos pais na escolha da graduação do acadêmico, quando ambos apoiam, pai e mãe, 58,82% dos acadêmicos possuem uma nota média geral maior ou igual a 8,0, quando é somente o pai ou a mãe a nota média geral desses acadêmicos é menor do que 8,0.

No que se refere ao tipo de colégio que o acadêmico cursou a maior parte do Ensino Médio, isto é, pública tradicional, particular ou militar, não houve diferença quando comparado com o número de reprovações. Isto é, se manteve os valores (33,33%) para qualquer dos três tipos de instituição de ensino.

## DISCUSSÃO

Primordialmente, em relação ao perfil dos Acadêmicos do Curso de Matemática, fica evidente que o curso é mais frequentado em sua maioria pelo sexo feminino, dessa forma para a análise dos dados comparamos essa variável com diversas outras, entre elas a nota média geral obtida no curso, que o próprio sistema acadêmico da UEG fornece e é calculado a partir das notas das disciplinas que o Acadêmico é aprovado. Sendo assim, nossos resultados foram concomitantes com a pesquisa de Andrade (2016), mesmo a autora tendo como objetivo de pesquisa avaliar o perfil dos alunos reintegrados na Universidade de Brasília (UnB), em seus resultados foi visto que as mulheres tinham mais chances de serem reintegradas (29%), caso reintegradas, mais chances de se formarem (33%), quando comparado com os dados do sexo masculino.

A pesquisa de Rosa e Santos (2018), busca investigar os fatores que causam retenção nos acadêmicos do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás, que concluiu que os acadêmicos que estavam retidos possuem maior vulnerabilidade socioeconômica. Sendo assim, em nossas entrevistas questionamos sobre a renda *per capita* mensal dos acadêmicos e ao fazer a análise comparamos com a quantidade de reprovações, observamos que acadêmicos com mais de 11 reprovações possuem uma renda menor do que aqueles com até 7 reprovações.

Em nosso estudo ficou evidente que aqueles acadêmicos que tinham a média geral obtida no curso maior ou igual a 8,0 pontos tinham o apoio do pai e da mãe na escolha do curso, sendo assim, podemos ver o reflexo do apoio familiar no desempenho acadêmico. Na pesquisa de Mascarenhas et al (2012) que investiga sobre os impactos causados pela relação família e universidade no rendimento acadêmico, ficou claro o papel positivo da família quando apoiam os acadêmicos, isto é,

Ao nível do ensino superior, de um modo geral, os estudos sobre as contribuições da família inclinam-se para o papel positivo exercido pelos laços afetivos, pela coesão e expressividade, pelo apoio familiar e pela facilitação do processo de afastamento familiar e de autonomia para o desenvolvimento e adaptação do indivíduo. (p. 288)

Entretanto, o autor destaca sobre o fato de que relações familiares mais conturbadas também gerarem consequências negativas para o acadêmico, os autores citam comportamentos de inadaptação e dificuldades no desenvolvimento psicossocial, o que pode justificar os 41,18% dos acadêmicos que possuem o apoio tanto do pai, quanto da mãe, mas que possuem uma média menor do que 8,0.

Também investigamos sobre o colégio que o acadêmico cursou a maioria do seu Ensino Médio e para nossa pesquisa não houve diferença quando comparamos essa variável com o número de reprovações. Para a pesquisa de Costa e Diniz (2021), a escola que o acadêmico cursou o Ensino Médio não foi uma variável preditora para nenhum dos três modelos de regressão logística desenvolvidos com a finalidade de identificar graduandos em licenciatura em matemática propensos a reprovação, do Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de São Paulo em São José dos Campos.

## CONCLUSÕES

Com esse trabalho foi possível observar que o desempenho acadêmico está relacionado a diferentes fatores, o que torna seu estudo complexo. A relevância dessa pesquisa vem do fato de que a partir de estudos como esse será possível traçar o perfil dos acadêmicos a fim de compreender suas necessidades e dificuldades. Por fim, os resultados dessa pesquisa não devem ser generalizados para todos os acadêmicos do curso de matemática ou de qualquer outra graduação, visto que se pesquisou somente os alunos da matriz 2015/I, mas que esses resultados obtidos não devem ser discutidos e, que outras pesquisas devem ser realizadas.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi financiado com recursos do Programa Próprio de Fomento à Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da Universidade Estadual de Goiás/Pró-Laboratórios.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. I. **O perfil do aluno reintegrado nos cursos de graduação da universidade de Brasília: uma análise por meio da regressão logística**. Dissertação de Mestrado. 2016.

BRUM, E. D.; LISKA, G. R.; SANTOS, A. D. **Regressão logística aplicada na relação entre o tempo de prova e rendimento de alunos de disciplinas relacionadas a estatística**. Repositório Institucional Unipampa. 2020.

CHIEH, L. Y. **Análise de desempenho acadêmico e taxa de conclusão de estudantes no decorrer da pós-graduação usando regressão quantílica e regressão logística**. Dissertação de Mestrado. 2018.

COSTA, S. F.; DINIZ, M. M. **Estimativa da probabilidade de reprovação em disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática: Uma aplicação de Regressão Logística**. Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, v. 8, n. 1, 2021.

GATES, R.; MCDANIEL, C. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

MASCARENHAS, S. A.; GUTIERREZ, D. M.; MACIEL, A. C.; LOZANO, A. B. **Efeitos das relações família-escola sobre o rendimento acadêmico de estudantes universitários brasileiros**. Amazônica, v. 8, n. 1, p. 264-295, 2012.

ROSA, C. M.; SANTOS, F. F. **A retenção nos cursos de graduação do IME/UFG**. Horizontes, v. 36, n. 3, p. 200-216, 2018.

# DETERMINAÇÃO DE ZONAS DE MANEJO POR MEIO DE MAPAS DE VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DE ÍNDICES VEGETATIVOS E PRODUTIVIDADE NA CULTURA DA SOJA

**Ítallo Olímpio Bueno**<sup>1</sup>, Graduando em Eng. Agrícola, itallo@aluno.ueg.br  
**Gabriel de Siqueira Silva**<sup>2</sup>, Mestrando em Eng. Agrícola, UEG/CET, eng.gabrielsiqueira@outlook.com  
**Josué Gomes Delmond**<sup>3</sup>, Eng. Agrícola, Professor Doutor, UEG/CET, josue.delmond@ueg.br  
**Elton Fialho dos Reis**<sup>4</sup>, Professor Doutor, UEG/CET, fialhoreis@ueg.br

**Resumo:** Este estudo objetivou determinar zonas de manejo por meio de mapas de variabilidade espacial e temporal de índices vegetativos e produtividade da cultura da soja. Para isso foram utilizados uma área comercial em Rio Verde, Goiás, usando análises estatísticas, mapas de produtividade e imagens NDVI do satélite Sentinel-2. Imagens de alta resolução foram adquiridas via Copernicus. Dados de colheita, coletados por uma colhedora John Deere®, foram filtrados e analisados estatisticamente para garantir confiabilidade. O NDVI e a produção de grãos mostraram comportamentos semelhantes em cada mapa de contorno, indicando o desenvolvimento da soja ao longo do ciclo, útil para estimar o potencial produtivo. A produtividade variou entre regiões e safras. As regiões com menores produtividades necessitam de atenção especial na próxima safra.

**Palavras-chave:** Glycine max; NDVI; geoestatística

## INTRODUÇÃO

O país é o maior produtor e exportador mundial de soja, com uma projeção para a safra 2023/24 de aproximadamente 146,52 milhões de toneladas em uma área plantada de 45,23 milhões de hectares (CONAB, 2024). O aumento da demanda global por alimentos desafia a agricultura a aumentar a produtividade sem expandir a área cultivada, exigindo a adoção de novas tecnologias para um uso mais sustentável e produtivo do solo (SRIVASTAVA *et al.*, 2019; NOETZOLD *et al.*, 2019). A agricultura de precisão (AP) surgiu para lidar com a variabilidade espacial e temporal nas áreas agrícolas, buscando reduzir custos e impactos ambientais, enfatizando lucro, sustentabilidade e menor impacto ambiental (MILANI *et al.*, 2006; FREITAS *et al.*, 2015; FRANÇA *et al.*, 2016). Os dados de produtividade são cruciais na gestão agrícola de precisão, auxiliando no diagnóstico da lavoura e na implementação eficiente das técnicas da AP (MOLIN *et al.*, 2015). Mapas de produtividade facilitam a identificação de zonas de manejo, proporcionando uma compreensão mais abrangente da variabilidade nas culturas (DUFFERA *et al.*, 2007; MILANI *et al.*, 2006; SANTI *et al.*, 2013). A AP utiliza tecnologias como sensoriamento remoto para coletar dados de produtividade, enfrentando desafios de custo e precisão (BERNARDI *et al.*, 2014; MOLIN, 2015). O índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI) é uma ferramenta importante nesse contexto, indicando o potencial produtivo das plantas (ROUSE *et al.*, 1973; RISSINI, 2015). O objetivo deste estudo é determinar zonas de manejo na cultura da soja por meio da análise de mapas de variabilidade espaço-temporal de índices vegetativos e produtividade, visando otimizar o manejo agrícola e aumentar a eficiência produtiva. A integração desses mapas permitirá identificar zonas de

manejo que refletem padrões consistentes de crescimento vegetativo e produção, contribuindo para uma gestão mais eficiente e sustentável da cultura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

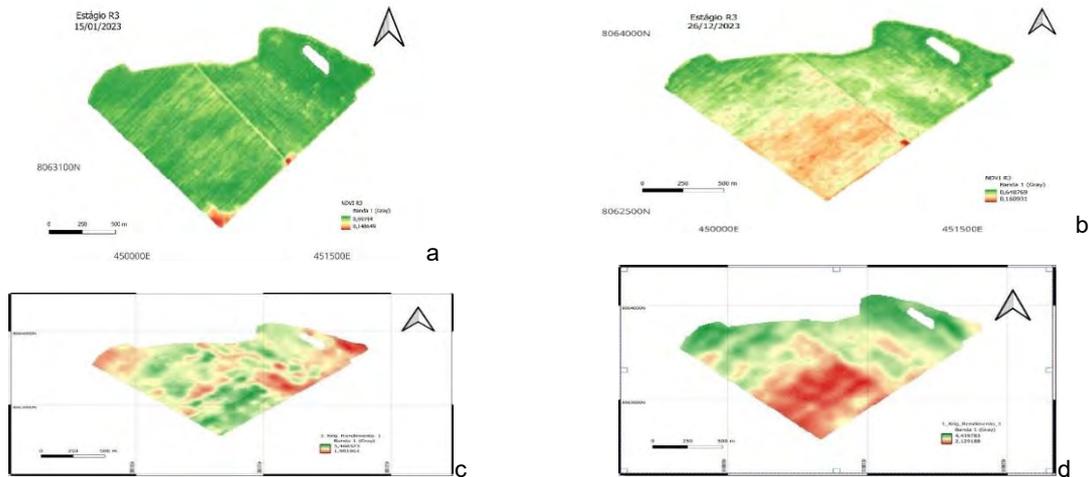
O estudo foi realizado na Fazenda São Sebastião, em Rio Verde-GO. A área de pesquisa abrangeu um talhão de 338 ha plantados com soja (*Glycine max* L.), cultivar Voraz Ipro, semeada em 04 de outubro de 2022, em sistema de plantio direto, com espaçamento de 0,45 m entre linhas e densidade de 250.000 plantas por hectare. O estudo integrou análise estatística, processamento de mapas de produtividade e imagens do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) no software QGIS. As imagens do satélite Sentinel-2 foram obtidas nos estágios de desenvolvimento da cultura da soja, exceto na fase R5 devido à presença de nuvens. Utilizando o nível de processamento 2A, as imagens apresentam a refletância de superfície terrestre e foram adquiridas do site Copernicus Open Access Hub. As bandas utilizadas foram Banda 2 (azul), Banda 3 (verde), Banda 4 (vermelho) e Banda 8 (infravermelho próximo). Para determinar o NDVI (ROUSE *et al.*, 1973) utilizou-se as bandas do vermelho e do infravermelho próximo de acordo com a equação  $NDVI = \frac{\rho_{IVP} - \rho_V}{\rho_{IVP} + \rho_V}$ . Em que:  $\rho_{IVP}$  é reflectância no infravermelho próximo e  $\rho_V$  é reflectância no vermelho. Para a aquisição das imagens de satélite, utilizou-se o satélite SENTINEL-2, obtendo os dados no site Copernicus devido à sua capacidade de fornecer imagens de alta resolução espacial e espectral. Os dados de produtividade foram obtidos por uma colhedora John Deere® modelo S790, equipada com display CommandCenter™ 4600, sensores de umidade e peso, e receptor RTK StarFire™ 6000, oferecendo precisão de 0,025 m. O mapa de produtividade foi adquirido pela plataforma SOLINFTEC e filtrado no programa MapFilter 2.0 na safra de 2022/23, eliminando dados inconsistentes com a cultura da soja para garantir a qualidade dos dados, conforme Taylor *et al.* (2007). Na segunda etapa, outliers locais foram removidos pelo software MapFilter (MOLIN, 2013), configurado para identificar discrepâncias em um raio de 30 m com variação superior a 25% em relação à mediana dos vizinhos (MALDANER *et al.*, 2021).

## RESULTADOS

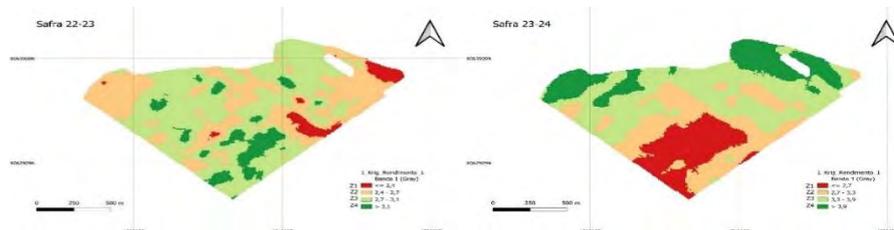
**Tabela 1** - Estatística descritiva dos índices de vegetação NDVI e produtividade mensurada em campo em tempo real com uso de uma colhedora de soja

	Média	Med.	Min.	Máx.	D.Pa d.	Curt.	Assim.	CV (%)
NDVI 2022/23 (R3)	0,618	0,624	0,249	0,685	0,053	0,053	-3,871	8,52
NDVI 2023/24 (R3)	0,464	0,469	0,161	0,630	0,098	0,098	-0,194	21,05
Soja 2022/23 (t ha <sup>-1</sup> )	3,760	2,800	1,980	3,460	0,460	-0,170	-0,170	16,80
Soja 2023/24 (t ha <sup>-1</sup> )	3,380	3,400	2,100	4,400	0,730	-0,020	-0,350	21,63

Med. – Mediana; Min. – Mínimo; Máx. – Máximo; D.P. – Desvio Padrão; Curt. – Curtose; Assim. Assimetria; CV (%) – Coeficiente de Variação. Fonte: Autoria própria



**Figura 1** - Mapas de contorno: a - NDVI V3 (2022/23); b - NDVI R3 (2023/24); c - Produtividade da soja 2022/23 e d Produtividade 2023/24.



**Figura 1** – Mapas das zonas de manejo, respectivamente, zona de manejo (Z1), zona de manejo 2 (Z2), zona de manejo 3 (Z3) e zona de manejo 4 (Z4) criadas a partir dos valores de produção para as duas safras. Fonte: Autoria própria

**Tabela 2** - Produção de soja em toneladas por hectare ( $t\ ha^{-1}$ ) nas zonas de manejo para as cultivares em estudo

Zonas de manejo	Safrã 22/23 ( $t\ ha^{-1}$ )	Safrã 23/24 ( $t\ ha^{-1}$ )
Z1	2,40	2,70
Z2	2,55	3,00
Z3	2,90	3,60
Z4	3,10	3,90
Média de produção ( $t.ha^{-1}$ )	2,76	3,38

## DISCUSSÃO

Os resultados da estatística descritiva dos índices vegetativos das safras 22/23 e 23/24 são apresentados na Tabela 1. Os diferentes índices vegetativos e a produtividade da cultura da soja mostraram valores semelhantes para as médias e medianas das variáveis, indicando a presença de uma distribuição normal dos dados. Todas as variáveis apresentaram coeficientes de assimetria próximos a zero, ou seja, com baixo deslocamento em relação à média encontrada, o que implica em uma distribuição normal dos dados. Os coeficientes de variação foram mais elevados na safra 23/24 (R1 e R3), sendo 36,11% e 21,05%, respectivamente. Segundo Lima et al. (2015), esses valores foram classificados como altos. Da mesma forma, a produtividade também foi classificada como alta, com valores superiores a 12%. Os mapas de produtividade da soja, apresentados na Figura 1 para a safra 22/23, destacam a região Nordeste como a área de menor produtividade. Em análise à safra 23/24, observou-se que a região Sul apresentou a menor produtividade. Os maiores valores de

produtividade para a safra 22/23 foram de 3,47 t/ha e os menores de 1,98 t/ha. Já para a safra 23/24, os maiores valores foram de 4,40 t/ha e os menores de 2,10 t/ha. A partir dos mapas de produtividade, foram criadas as zonas de manejo correspondentes, apresentadas na Figura 2. A análise conjunta com a Tabela 2 revela que as zonas de manejo Z1 e Z2 apresentaram os menores valores de produção para ambas as safras, intensificando a necessidade de manejo nessas áreas.

## CONCLUSÕES

A safra 23/24 apresentou coeficientes de variação considerados altos, indicando maior variabilidade. A produtividade variou entre regiões e safras, com a menor produtividade observada na região Nordeste em 22/23 e no Sul em 23/24. As regiões com menores produtividades necessitam de atenção especial na próxima safra.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDI, A. C. C.; NAIME, J. M.; RESENDE A. V.; BASSOI, L. H.; INAMASU, R. Y. **Agricultura de Precisão: Resultados de um novo olhar**. Embrapa, Brasília, 2014.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, p. 88-103, 2024.
- DUFFERA, M.; WHITE, J. G.; WEISZ, R. Spatial variability of Southeastern U.S. Coastal Plain soil physical properties: Implications for site-specific management. **Geoderma, Amsterdam**, v.137, n.3-4, p.327-339, 2007.
- FRANÇA, G. E. S.; ALMEIDA, M. V .F. N.; VIEGAS NETO, A. L. Variabilidade espacial de atributos químicos do solo em área cultivada com milho. **Revista Eletrônica da Faculdade de Ciências Exatas e da Terra Produção/construção e tecnologia**, Dourados, v.5, n.8, p.43-48, 2016.
- FREITAS, G. A.; CHAGAS, J. F. R.; MELO, M. P.; SILVA, R. R.; SANTOS, A. C. Variabilidade espacial de salinidade por sódio em área irrigada com resíduo líquido de frigorífico. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v.11, n.1, p.157-163, 2015.
- MALDANER, L. F.; MOLIN, J. P.; SPEKKEN, M. Methodology to filter out outliers in high spatial density data to improve maps reliability. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.79, n.1, 2021.
- MILANI, L.; SOUZA, E. G.; URIBE-OPAZO, M. A.; FILHO, A. G.; JOHANN, J.A.; PEREIRA, J.O. Unidades de manejo a partir de dados de produtividade. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.28, n.4, p.591-598, 2006.
- LIMA, F.V.; SILVINO, G.S.; MELO, R.S.S.; LIRA, E.C.; RIBEIRO, T.S. Variabilidade espacial de atributos físicos do solo em área de encosta sob processo de degradação. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.28, n.4, p.53-63, 2015.
- MOLIN, J.P.; AMARAL, L.R.; COLAÇO, A.F. Agricultura de precisão. 1. ed. São Paulo: **Oficina de textos**, 238p, 2015.
- NOETZOLD, R.; CARVALHO A. M.; JÚNIOR, M. M. G.; GOUSSAIN, R. D. C. S. Variabilidade espacial da eficiência do uso de potássio e fósforo na cultura da soja. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.27, n.6, p.529- 541, 2019.
- RISSINI, A.L.L.; KAWAKAMI, J.; GENU, A.M. Índice de vegetação por diferença normalizada e produtividade de cultivares de trigo submetidas a doses de nitrogênio. **Rev. Brasileira Ciências do Solo**, Viçosa, v. 39, n. 6, p. 1703-1713, Dez. 2015 .
- ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring vegetationsystems in the Great Plains with ERTS. In: ERTS-1 Symposium, 3, 10-14 December, Washington, DC. **Proceedings**. Washington, NASA SP-351, p. 309-317, 1973.
- SANTI, A. L.; AMADO, T. J. C.; WEIN, M. T. E.; CHERUBIN, M. R.; SILVA, R. F.; ROS, C. O. Definição de zonas de produtividade em áreas manejadas com agricultura de precisão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.8, n.3, p.510-515, 2013.
- SRIVASTAVA P.; SINGH R.; BHADOURIA R.; TRIPATHI S.; SINGH H. **Understanding Soil Aggregate Dynamics and Its Relation With Land Use and Climate Change**. Em: Climate Change and Agricultural Ecosystems, Ed. Woodhead Publishing, p. 331-354, 2019.
- TAYLOR, J. A.; MCBRATNEY, A. B.; WHELAN, B. M. Establishing management classes for broadacre agricultural production. **Agronomy Journal**, Columbia, v.99, n.5, p.1366-1376, 2007.

## A sociedade brasileira pesquisa no google sobre mulheres na ciência?

Jennifer Pires de Araújo 1, Graduada, UEG/CET- [jheniffercbio@aluno.ueg.br](mailto:jheniffercbio@aluno.ueg.br)  
Helida Ferreira Cunha 2, Doutora, IUEG/CET [cunhahf@ueg.br](mailto:cunhahf@ueg.br)

### Resumo:

A pesquisa analisa o interesse da sociedade brasileira em informações sobre mulheres na ciência, utilizando o Google Trends como ferramenta de análise. Os dados revelam um crescente interesse ao longo do tempo, com picos em anos específicos. A análise regional mostra variações significativas no interesse pelo tema em diferentes estados do Brasil. Além disso, as pesquisas relacionadas indicam um aumento na busca por informações sobre mulheres na ciência, com termos como "mulheres cientistas" e "Dia Internacional das Mulheres na Ciência" ganhando destaque. Os resultados sugerem uma crescente conscientização sobre a participação das mulheres na ciência, embora desafios persistentes na igualdade de gênero ainda existam. Essa pesquisa destaca a importância de divulgar dados sobre a participação das mulheres na ciência para promover a igualdade de gênero neste campo.

**Palavras-chave:** Mulheres cientistas; pesquisas sobre mulheres, google trends.

### INTRODUÇÃO

A ferramenta de extração do Google Trends, como descrita por Raubenheimer (2021), é uma extensão do Microsoft Excel que oferece uma interface amigável para a análise de dados de pesquisa. Sua versatilidade permite sua aplicação em diversas áreas científicas, possibilitando uma melhoria significativa na qualidade das análises realizadas.

Essa ferramenta é particularmente útil em análises sociais, como a investigação dos termos de pesquisa relacionados a "mulheres na ciência". Ao mostrar os assuntos associados aos termos pesquisados no buscador, ela oferece insights valiosos sobre o interesse da população em questões de gênero na ciência.

Apesar das desvantagens enfrentadas pelas mulheres em várias áreas da ciência, sua participação tem sido historicamente desvalorizada devido a fatores sociais e culturais. Conforme apontado por EREN (2022), para avançar e obter novas perspectivas, é fundamental promover uma maior diversidade e visibilidade feminina na ciência. A sub-representação das mulheres no ambiente acadêmico é evidente, com a participação feminina nas ciências naturais e engenharia em torno de 12%, e um pouco melhor nas ciências sociais, humanidades e artes, mas ainda raramente ultrapassando os 20% (NGILA, 2022).

O propósito deste trabalho foi destacar como a população brasileira tem procurado informações sobre mulheres na ciência no Brasil, com o intuito de identificar lacunas e perspectivas associadas ao tema.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi conduzida utilizando o Google Trends, uma ferramenta do Google que oferece informações sobre os termos mais procurados em um período recente. O Google Trends exibe gráficos que ilustram a frequência com que um termo específico é buscado em várias regiões do mundo e em diferentes idiomas. Os dados são representados

em uma escala relativa, em que um valor de 100 indica o ápice de popularidade de um termo, 50 indica metade da popularidade e 0 indica a ausência de dados suficientes sobre o termo.

A palavra-chave selecionada para a pesquisa foi "mulheres na ciência", com foco na região do Brasil. Os resultados foram categorizados em termos de tempo, região, assuntos relacionados e pesquisas correlatas. O período de análise estendeu-se de 2004 a 2024. É importante salientar que a pesquisa obteve dados apenas até o dia 17/04/2024, abrangendo o início dos dados de índice de pesquisa disponibilizados pelo Google. Essa abordagem permitiu uma compreensão mais abrangente do interesse e da popularidade desse tema ao longo do tempo e em diferentes contextos regionais. Organizar dados em planilhas e agrupá-los é uma prática comum para facilitar a visualização e interpretação. Isso permite que as informações sejam apresentadas de forma mais clara e organizada.

## RESULTADOS

Ao longo do tempo, a soma de escala permaneceu constante entre 0 de 2005 a 2010. Em 2012, houve um aumento para 14, seguido pelos anos de 2013 e 2014 com uma soma de escala de 0 novamente. Contudo, em 2015, houve um aumento significativo, atingindo 33. Não há dados disponíveis para os anos entre 2016 e 2019. Em 2020, a soma de escala subiu para 181, seguida por um aumento adicional para 199 em 2021. O maior valor registrado ocorreu em 2023, com uma soma de 350. Por fim, em 2024, houve uma diminuição para 197, mas devemos observar que os dados coletados foram somente para os primeiros 3 meses de 2024.

Os dados representam a escala de algum fenômeno ou medida em vários estados brasileiros. O estado do Amapá tem a maior escala, registrando um valor de 100, seguido pelos estados do Acre e Espírito Santo, ambos com uma escala de 63. Em seguida, os estados da Bahia, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Distrito Federal, Ceará, Pernambuco, Piauí, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte, Alagoas, Maranhão, Sergipe, Santa Catarina, Pará e Roraima têm uma escala de 45. O Rio de Janeiro, Tocantins e Amazonas possuem uma escala de 36, enquanto Paraná, Rondônia, São Paulo e Goiás compartilham uma escala de 27. Roraima é o único estado com uma escala de 0. Esses dados podem representar diversos fenômenos, como índices de desenvolvimento, taxas de crescimento ou outros indicadores aplicáveis em nível estadual.

As pesquisas relacionadas indicam um interesse crescente em mulheres na ciência, especialmente em questões como representação feminina, conquistas e reconhecimento. Alguns dos termos mais populares incluem "mulheres da ciência", "para mulheres na ciência", "mulheres cientistas", "dia das mulheres" e "mulheres importantes na ciência". Há também um interesse específico em figuras como Marie Curie e mulheres negras na ciência. Além disso, há menções ao Dia Internacional das Mulheres na Ciência e ao Dia Internacional das Mulheres. O aumento repentino nessas pesquisas sugere uma crescente conscientização e apoio ao papel das mulheres na ciência e à importância da igualdade de gênero nesse campo.

## DISCUSSÃO

A pesquisa de tendências em áreas específicas está se tornando cada vez mais comum na ciência, impulsionada pela confiabilidade e pela disponibilidade de dados acessíveis ao público em geral. Em um estudo liderado por Alibudbud (2023),

foi explorada a perspectiva da população sobre o tema "psiquiatria social". Outros autores, como Genoe (2021) e Harb (2022), conduziram pesquisas sobre "ciclismo profissional" e "infodemia da COVID-19 no Brasil", respectivamente, destacando o amplo e confiável uso da ferramenta de tendências de pesquisa.

A análise dos dados revelou um crescente interesse da população em saber mais sobre mulheres na ciência, refletido em diversos trabalhos na literatura que evidenciam um aumento real na paridade de gênero nesse campo. Um exemplo é o estudo de Tuesta (2019), que analisou a produção acadêmica em áreas e subáreas das Ciências Exatas. Este estudo constatou um aumento significativo da participação das mulheres em todas as subáreas, alcançando em alguns casos uma proporção equivalente à participação masculina. Entretanto, mesmo com esse aumento na participação feminina e seu incremento na produção de conhecimento científico, as diferenças entre participação e produção ainda persistem e são observadas desde o início da carreira acadêmica.

Esses resultados levantam a questão: será que a população está ciente desse avanço na participação das mulheres na ciência? Essa consciência pública sobre o aumento da participação feminina na ciência pode ter impactos significativos no apoio e na promoção da igualdade de gênero nesse campo.

## CONCLUSÕES

A divulgação de pesquisas e números sobre a participação das mulheres na ciência é essencial para conscientizar a população e impulsionar iniciativas governamentais e sociais em prol da igualdade de gênero. Essa divulgação pode ocorrer por meio de diversos canais, como mídias sociais, eventos e artigos. O engajamento de governos e instituições é crucial para implementar políticas e programas que apoiem as mulheres na ciência, como bolsas de estudo e medidas contra discriminação de gênero.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à CAPES pela bolsa de mestrado e ao PPG RENAC pela oportunidade de pesquisa.

## .REFERÊNCIAS

Alibudbud R. Diminuindo o interesse público em psiquiatria social: Um estudo infodemiológico dos volumes mundiais de pesquisa do Google de 2004 a 2021. *International Journal of Social Psychiatry* . 2023;69(1):216-220. doi: [10.1177/00207640221090960](https://doi.org/10.1177/00207640221090960)

EREN, Ebru. Talking science and feminism. *Journal of Gender Studies* , v. 31, n. 8, pág. 911-927, 2022.

Genoe, A., Rousseau, R., & Rousseau, S. (2021). Applying Google Trends' Search Popularity Indicator to Professional Cycling. *Journal of Sports Economics*, 22(4), 459-485. [https://doi-org.ez163.periodicos.capes.gov.br/10.1177/1527002520988329](https://doi.org.ez163.periodicos.capes.gov.br/10.1177/1527002520988329)

RAUBENHEIMER, Jacques Eugene. Google trends extraction tool for Google trends extended for health data. *Software Impacts*, v. 8, p. 100060, 2021.

NGILA, Dorothy et al. A representação feminina nas academias nacionais de ciências: uma narrativa inquietante. **South African Journal of Science** , v. 113, n. 7-8, pág. 1-7, 2017.

Harb MdP, Veiga e Silva L, Vijaykumar N, Silva da Silva M, Lisboa Frances CR. 2022 . A infodemia da COVID-19 no Brasil: tendências nos dados de busca do Google . *PeerJ* 10 : e13747 <https://doi.org/10.7717/peerj.13747>

TUESTA, Esteban Fernandez et al. Análise da participação das mulheres na ciência: um estudo de caso da área de Ciências Exatas e da Terra no Brasil. **Em Questão**, v. 25, n. 1, p. 37-62, 2019.

## Etapas de Fabricação de Extrato Aquoso Vegetal de Sementes de Abóbora: Identificação das OPUIQs e PUIQs

**Selena Maria Queiroz de Jesus**, graduanda em *Química Industrial*, UEG/CET/CEPEC, qselenamaria@gmail.com

**Evellyn Natalia da Silva Póvoa**, graduanda em *Química Industrial*, UEG/CET/CEPEC, evellyn296@gmail.com

**Sandy Lorryne da Silva**, graduando em *Química Industrial*, UEG/CET/CEPEC, sandylorryne23@alunoueg.br

**Lauro Bernardino Coelho Júnior**, mestre, UEG/CET, lauro.maf@gmail.com

**Orlene Silva da Costa**, doutora, UEG/CET/CEPEC, orlene.costa@ueg.br

**Resumo:** O consumo de sementes de abóbora está associado aos benefícios à saúde, apesar de apresentarem compostos antinutricionais, que podem ser minimizados por meio de transformações físicas ou químicas dessa matéria-prima. Sendo as transformações físicas designadas como Operações Unitárias Industriais (OPUIQs) e as transformações químicas como Processos Unitários Industriais (PUIQs). O objetivo deste trabalho foi identificar as OPUIQs e PUIQs nas etapas de fabricação de extrato aquoso vegetal de sementes de abóbora, em escala de bancada. Uma abóbora cabotiá foi adquirida no mercado local de Anápolis-GO, a fim de gerar um fluxograma de processo para facilitar o reconhecimento das transformações físicas ou químicas. Nove OPUIQs e quatro PUIQs foram identificadas, sendo a fermentação a etapa que requer o controle de cessação da reação bioquímica.

**Palavras-chave:** operações unitárias; processos unitários; resíduo alimentício; aproveitamento; antinutricionais.

### INTRODUÇÃO

As sementes de abóbora, resíduos da indústria agroalimentar, são caracterizadas pelo alto valor calórico, baixo teor de carboidratos e significativo conteúdo de lipídios, proteínas, fibras alimentares e cinzas, que as torna uma adição expressiva à alimentação humana (Gorgonio; Pumar; Mothé, 2024).

Essas sementes são provenientes de diferentes tipos de abóboras, denominação vulgar no Brasil para 24 espécies do gênero *Cucurbita*. Cientificamente a abóbora é chamada *Cucurbita moschata*, a moranga ou jerimum é designada *Cucurbita máxima* e a cabotiá é uma abóbora híbrida do tipo japonesa, disponível no mercado brasileiro pelas cultivares: Tetsukabuto, Jabras, Divina, Fortuna, Atakama e Triunfo (Amaro *et al.*, 2014, Ramos *et al.*, 2010).

Diferentes estudos destacam os potenciais benefícios à saúde associados ao consumo de sementes, muito embora contenham certos compostos antinutricionais, como hemaglutininas, antitripsinas, ácido cianídrico, polifenóis e ácido oxálico (Sousa; Albuquerque; Costa, 2016; Del-Vechio *et al.*, 2005).

No entanto, é possível mitigar esses compostos para níveis seguros por meio de operações ou processos unitários industriais. Desse modo, os antinutrientes podem ser reduzidos ao serem submetidos ao tratamento térmico, como por exemplo cozimento, fritura e secagem, que consistem na redução e/ou na inativação de substâncias indesejáveis em alimentos Benevides *et al.* (2011).

As Operações Unitárias da Indústria Química (OPUIQs) e Processos Unitários da Indústria Química (PUIQs) são transformações físicas e químicas, respectivamente, da matéria-prima em produto final ocorridas nas etapas de uma linha de produção industrial (Lima, 1978). O reconhecimento dessas transformações facilita a especificação dos equipamentos empregados na fabricação, a seleção dos parâmetros de monitoramento operacional e processual, além do controle das reações químicas.

O propósito deste estudo foi identificar as OPUIQ e PUIQs na linha de produção de extrato aquoso vegetal, em linguagem coloquial “leite vegetal”, obtido a partir das sementes de abóbora (*Cucurbita máxima* L.), em escala de bancada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Uma abóbora híbrida do tipo japonesa da espécie cabotiá, da cultivar Jabras, foi adquirida em um supermercado local da cidade de Anápolis – Goiás. O fruto, composto de casca, polpa, sementes e fios fibrosos, foi submetido a uma sequência de etapas de transformações em escala de bancada, desde uma preparação inicial da cabotiá para extração das sementes (matéria-prima) até a obtenção do extrato aquoso vegetal (produto final).

A extração das sementes foi realizada na seguinte ordem de etapas: lavagem em água corrente, com escovação da casca da cabotiá; higienização com solução aquosa de hipoclorito de sódio; secagem com papel toalha; pesagem da abóbora seca, em balança comum; corte do fruto ao meio com uma faca de aço inoxidável para retirada das sementes e fibras da polpa; separação das fibras e sementes e pesagem das sementes.

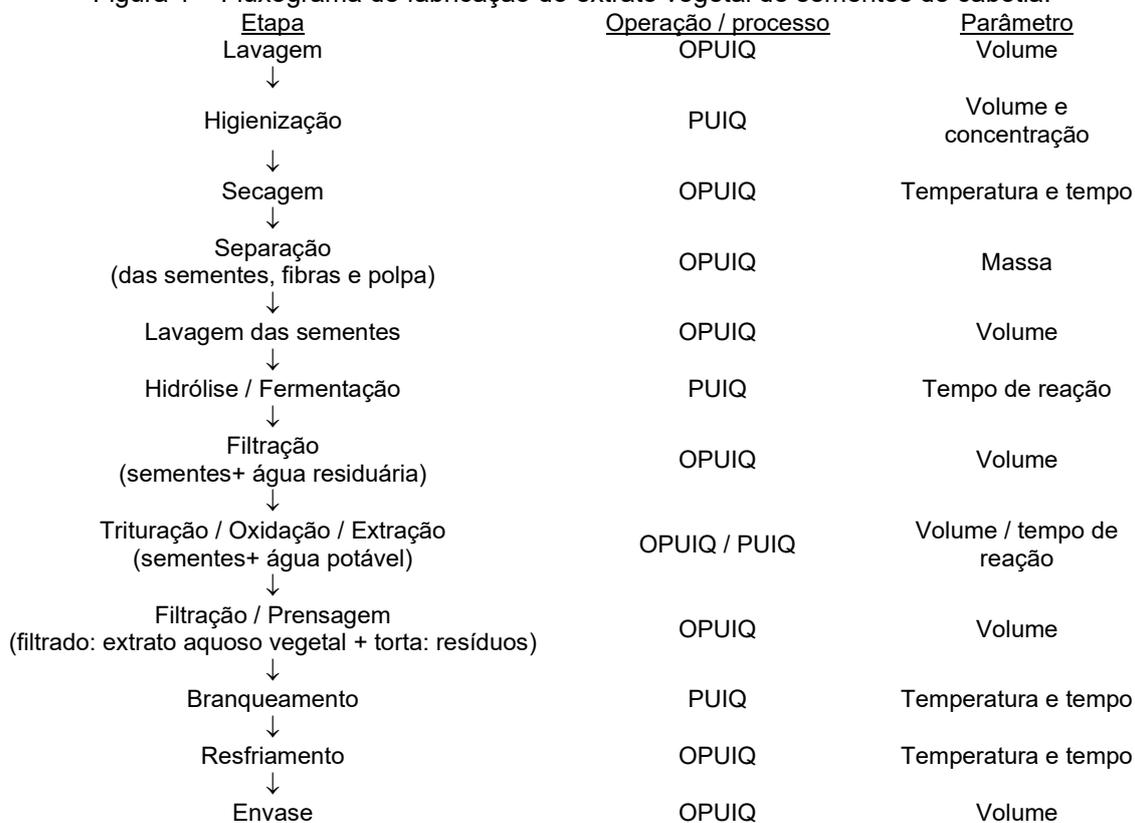
As transformações das sementes em extrato aquoso vegetal consistiram nas seguintes etapas: imersão das sementes em água potável; peneiramento em peneira de malha fina; pesagem das sementes; trituração das sementes com água potável em liquidificador industrial; filtração e prensagem em coador de tecido de *voil* para separação do extrato aquoso vegetal dos resíduos das sementes; aquecimento e resfriamento do extrato aquoso vegetal.

Assim, a partir da observação da linha de processamento das sementes da abóbora cabotiá foi elaborado um fluxograma de fabricação, a fim de identificar as operações e processos unitários da indústria química, bem como os principais parâmetros de controle operacionais e de processos.

## RESULTADOS

O fluxograma da figura 1 ilustra a produção do extrato aquoso vegetal de sementes de abóbora cabotiá, em escala de bancada, possibilitando a identificação das OPUIQs e PUIQs.

Figura 1 – Fluxograma de fabricação do extrato vegetal de sementes de cabotiá.



Fonte: autoria própria.

Além da identificação das transformações físicas e químicas, também foi possível reconhecer os principais parâmetros de controle de cada etapa de produção do extrato aquoso vegetal de sementes de cabotiá.

## DISCUSSÃO

Como transformações físicas foram identificadas as nove seguintes Operações Unitárias da Indústria Química (OPUIQs): 1) lavagem e 2) secagem da abóbora cabotiá, 3) separação e 4) lavagem das sementes, 5) filtração (separação das sementes e água residuária), 6) trituração das sementes, 7) prensagem (extrato aquoso vegetal), 8) resfriamento (extrato aquoso vegetal) e 9) envase (extrato aquoso vegetal).

Tanto a pesagem da abóbora cabotiá íntegra e das sementes não foram consideradas como uma OPUIQ. Uma vez que, a execução dessa etapa teve como finalidade, a realização dos cálculos de balanço de massa e rendimento de produção, visando trabalhos futuros. Portanto, não se enquadra no escopo desta investigação.

Por sua vez, as etapas de transformações químicas foram quatro Processos Unitários da Indústria Química (PUIQs): 1) higienização (fruto), 2) hidrólise / fermentação (sementes de abóbora), 3) oxidação (sementes + água potável) / extração sólido-líquidos (lixiviação) e 4) branqueamento / aquecimento do extrato aquoso vegetal para inativação das enzimas, possivelmente a redução da atividade da peroxidase.

## CONCLUSÕES

As etapas de hidrólise / fermentação, trituração com oxidação e extração (lixiviação), bem como o branqueamento / aquecimento foram reconhecidas como as etapas que envolvem reações químicas, que requerem maior rigor de controle, por serem responsáveis pela redução dos teores de antinutricionais.

## AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisa e Educação Científica (CEPEC) e à Coordenação do curso de Química Industrial do CET/UEG.

## REFERÊNCIAS

- BENEVIDES, C. M. J. *et al.* Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v.18, n.2, 2011.
- DEL-VECHIO, G. *et al.* Efeito do tratamento térmica em sementes de abóboras (*Curcubita spp.*) sobre os níveis de fatores antinutricionais e/ou tóxicos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.2, p.39-376, 2005.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Recomendações técnicas para o cultivo de abóbora híbrida do tipo japonesa. Brasília-DF: Embrapa Hortaliças, 2014.
- GORGONIO, C. M. S.; PUMAR, M.; MOTHÉ, C. G. Farinha de semente abóbora: elaboração, características físicas, físico-químicas e químicas. **Revista Delos: Desarrollo Local Sostenible**, Curitiba, v.17, n.52, p.01-16, 2024. DOI: 10.55905/rdelosv17.n52-010. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/1279/1064>. Acesso em: 10 abr. 2024.
- LIMA, L. R. Elementos básicos de Engenharia Química. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1978.
- RAMOS, S. R. R. *et al.* Aspectos técnicos do cultivo da abóbora no Nordeste do Brasil. Documento. Aracajú: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010
- SOUSA, E; ALBUQUERQUE, T. G.; COSTA, H. S. Benefícios nutricionais associados ao consumo de uma colher de sementes. *In*: CONGRESSO DE NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO, 15., 2016, Porto. **Anais [...]**. Porto: Universidade do Porto, 2016. Disponível em: [https://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/3932/1/APN%202016\\_Poster\\_Sementes\\_FINAL.pdf](https://repositorio.insa.pt/bitstream/10400.18/3932/1/APN%202016_Poster_Sementes_FINAL.pdf). Acesso em: 10 abr. 2024.

## A Imagem da Rua Vista a Partir do Manifesto Doorn

**Ana Beatriz da Silva Costa**, (I.C), Graduada em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, ana.432@aluno.ueg.br

**Milena d’Ayala Valva**, Docente UEG/CET/TECCER milena.valva@ueg.br

**Taniele da Silva Brito**, Mestranda PPGS/TECCER, taniele.brito@aluno.ueg.br

**Resumo:** O "Manifesto Doorn", elaborado em 1954, entre outras provocações, propõe uma revisão da maneira como as ruas são concebidas pela vanguarda modernista, ressaltando-as como espaços de encontro para a comunidade. Este estudo se propôs a compreender, a partir desse documento e do trabalho do fotógrafo Nigel Henderson, a transformação do papel da rua, de um mero espaço de trânsito para um ambiente vital para a vida urbana. Sendo assim, a hipótese analisada sugere que a imagem da rua reflete não apenas o ambiente físico, mas também as percepções coletivas e individuais sobre o espaço público. Dessa forma, o objetivo geral é investigar a nova significância desses espaços, com foco sobre a importância de retomar a rua como elemento fundamental da vida urbana, lugar compartilhado e espaço vibrante. Por fim, os resultados apontam a complexa relação entre espaço e subjetividade na dinâmica urbana contemporânea, enfatizando a necessidade de uma abordagem contextualizada.

**Palavras-chave:** Manifesto Doorn; rua; comunidade; urbanismo; Team 10.

### INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta a discussão tratada na pesquisa do projeto de iniciação científica intitulada “A imagem da rua vista a partir do Manifesto Doorn”, onde ocorre a **análise** dos debates sobre as mudanças do papel dos espaços públicos ao longo dos anos. O tema escolhido para a pesquisa foi a **investigação** do Manifesto Doorn, escrito pelo grupo de arquitetos europeus Team 10, em 1954, onde os autores discordam da vanguarda modernista ao esclarecem seus princípios sobre o que significava a construção do ambiente humano, desde a casa até a cidade.

Dessa forma, o recorte desse estudo foi baseado em realizar, mediante a **revisão** do documento, uma verificação sobre a transformação do papel da rua a partir do Manifesto, a qual deixa de ser um simples espaço para o automóvel e torna-se um ambiente de integração e vitalidade para a vida urbana.

A documentação escrita pelos jovens arquitetos desempenhou um papel crucial no desenvolvimento do Team 10, ou seja, analisar minuciosamente o texto, ilustrado pelas lentes do fotógrafo Nigel Henderson, é de suma importância, pois proporciona uma compreensão mais profunda da ideologia subjacente ao trabalho do Team 10 e de suas contribuições para o campo da arquitetura e do urbanismo até os dias atuais. Nesse sentido, a pesquisa questionou em que medida a rua da cidade moderna sofreu alterações de sentido a partir do Manifesto Doorn? Como o trabalho de Henderson contribuiu para essas modificações?

### MATERIAIS E MÉTODOS

Em primeiro lugar, para a condução desse trabalho, se fez necessário a revisão bibliográfica do próprio Manifesto Doorn, elaborado pelo Team 10 e publicado por Alison Smithson em 1954, assim como a análise do texto “Manifesto de Doorn (Tradução e comentários)” de Fernando Ramos, escrito em 2013, visando assimilar quais os princípios fundamentais do documento.

Por conseguinte, ocorreu o exame da obra “A rua na dimensão da história”, produzida por Cláudio da Silva e publicada em 2014, onde o autor discorre sobre a transição do conceito de rua ao longo dos períodos históricos.

Ademais, foi realizado o estudo da dissertação de mestrado de Laura Davi, intitulada como “Alison e Peter Smithson: Uma arquitetura da realidade”, a qual integra o casal Smithson como membros fundamentais na resignificação da rua, além de fazer uma ponte entre os estudiosos e o fotógrafo Nigel Henderson. Por fim, houve o levantamento e diagnóstico da

produção artística de Henderson, baseado em seu livro “*Streets: Photographs of London’s East End 1949-53*”, onde o talentoso artista fotografou no final dos anos 1940 e início dos anos 1950 o cotidiano de um bairro operário em Londres, evidenciando cenas urbanas marcadas por uma arquitetura decadente e degradada, pela densidade dos usos, e por seus moradores com seus movimentos, ritmos e hábitos, revelando o habitat e o habitar nas ruas.

Durante todo esse processo, aconteceram apresentações expositivas, reuniões e orientações pautadas nos levantamentos bibliográficos analisados, juntamente ao Grupo de Pesquisa que integra a pesquisa sob a coordenação da prof. Milena d’Ayala Valva, visando discutir os usos dos espaços públicos diante de diversas perspectivas.

Sendo assim, foram aplicados os conceitos explorados nas revisões bibliográficas, de modo a criar uma análise crítica sobre a revitalização da importância dada a rua e aos espaços públicos da cidade de Anápolis, tal como o questionamento dos resultados encontrados.

## **RESULTADOS**

O primeiro resultado importante a ser encontrado foi que a publicação do Manifesto Doorn representa uma mudança paradigmática fundamental na forma como percebemos e interagimos com as ruas, convocando-nos a abandonar a visão antiquada de ruas como meros corredores para veículos e a redefinir seu propósito como locais vibrantes de encontro, comércio e expressão cultural.

Além disso, nota-se que o documento desafia a segregação rígida entre os usos das ruas, promovendo uma mistura orgânica de atividades e funções para a vitalidade urbana. A promoção de ruas multifuncionais, onde pedestres, comerciantes e residentes coexistem harmoniosamente é essencial para criar uma atmosfera onde a vida floresce em sua plenitude. Isso implica em políticas que priorizam o design urbano centrado nas pessoas, garantindo que as ruas sejam caminháveis, seguras e convidativas, reduzindo a dependência do carro nas áreas urbanas.

Ademais, quanto a imagem da rua na dimensão histórica, é nítido que o crescimento das cidades, em termos de densidade populacional e complexidade, resultou inicialmente na organização das ruas visando a manutenção da ordem, e posteriormente na especialização da circulação urbana como uma função independente das demais. Esses acontecimentos levaram à substituição em larga escala das ruas tradicionais, tanto em sua forma quanto em seu propósito, por vias amplas, espaçosas e movimentadas, que ainda hoje são consideradas como modelos predominantes, mas isso não quer dizer que sejam de fato a melhor das opções.

Por conseguinte, Alison Smithson e Peter Smithson aparecem como dois fortes protagonistas na análise mais profunda de cada comunidade e espaço que virá a ser construído ou projetado, sendo fundamentais para a implementação de ideias como a hierarquia de associação e o conceito de pertencimento, os quais influenciaram diretamente na transição da imagem da rua desde a publicação do manifesto e são importantes no processo projetual até os dias atuais.

Por fim, a aproximação do casal com o trabalho do fotógrafo Nigel Henderson foi um ponto crucial nesse contexto, o qual, por meio da sua produção artística, demonstrava como a arte da fotografia podem contribuir para novas posturas de entendimento do sentido e significado dos espaços públicos.

## **DISCUSSÃO**

O objetivo geral desse estudo é investigar como uma nova significância para os espaços públicos, com foco sobre a importância de trazer a rua de volta como elemento fundamental da vida urbana, lugar compartilhado e espaço vibrante, foi pensada no contexto dos anos 1950. Sendo assim, nota-se que a imagem da rua foi amplamente afetada ao longo dos anos, principalmente após a publicação do Manifesto Doorn (Figura 1), que, contrariando os princípios universalistas da Carta de Atenas, passou a considerar os diversos níveis da

complexidade urbana ao pensar a cidade, elevando o conceito de comunidade e identidade a outro patamar.

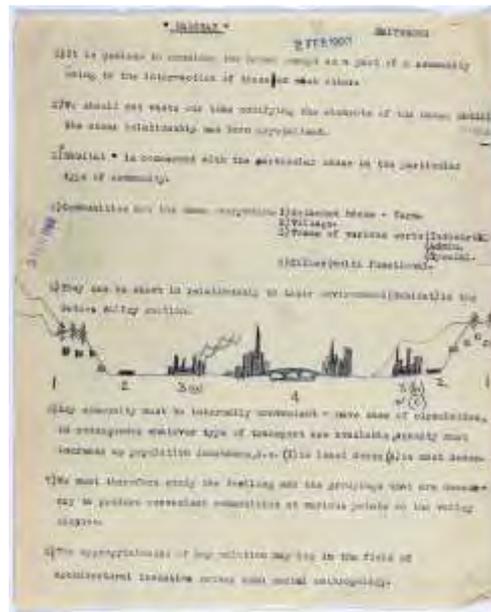


Figura 1. Texto mecanografado do Manifesto de Doorn, escrito por Alison e Peter Smithson. O título do texto é "Habitat". Carimbos com as datas de 2 e 3 de fevereiro 1960. Fonte: <http://team1Oassignment.blogspot.com.br/>.

Dessa forma, o pensamento dos jovens arquitetos se mostrou marcante ao contexto que pertencia, influenciando não somente a sua geração, mas servindo também de modelo para trabalhos como esse, onde a análise crítica de um conceito como o de "rua" passa por inúmeros questionamentos e transições. Esse fato se comprova ao observar-se o papel dos arquitetos e urbanistas na atualidade, estando eles dispostos a, assim como o grupo de jovens arquitetos, considerar a noção da rua como organizadora essencial do espaço urbano, colocando o usuário em primeiro plano como agente principal no processo de estruturação da cidade.

Outrossim, a presente análise fomenta então a discussão da relação entre os indivíduos e a forma como estes observam e interagem com os espaços públicos ao longo dos anos, deixando claro, através do brilhante acervo do fotógrafo Nigel Henderson (Figuras 2 e 3), que a hipótese investigada foi comprovada, visto que o artista captura e registra de forma solene a importância dada a rua a partir do Manifesto Doorn, compreendendo o objeto de análise como um espaço de todos e fundamental para a comunidade.

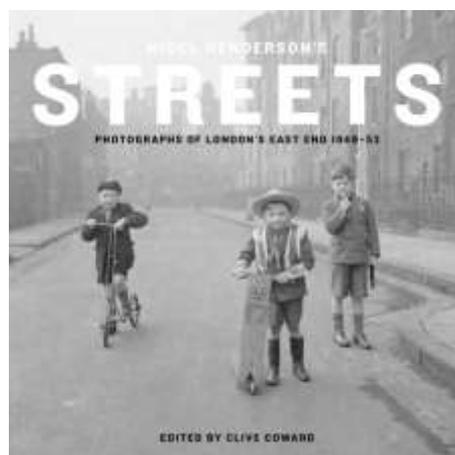


Figura 2. Livro de fotografias de Nigel Henderson, Londres (1949-53). Fonte: <https://acurator.com/blog/2017/06/nigel-hendersonsstreets.html>.



Figura 3. Fotografia de crianças brincando na rua. Fonte: Nigel Henderson, 1949-54.

Ademais, percebe-se que a pesquisa bibliográfica, os encontros do grupo de estudos e atenção dada ao trabalho de Henderson consolidaram uma metodologia adequada e eficaz para o presente estudo.

Entretanto, apesar das valiosas considerações obtidas, os desdobramentos e questionamentos a partir dessas reflexões são extensos e poderiam consolidar temas para trabalhos futuros, baseados nas limitações e no caráter um tanto quanto utópico das considerações do Team 10, assim como as razões pelas quais, apesar de passado tanto tempo da emissão do manifesto, a sociedade não se apoderou de forma plena de suas ideias, estando presa a resquícios da maneira modernista de se pensar a rua para automóveis.

## CONCLUSÕES

O Manifesto Doorn se provou um documento essencial e revolucionário no contexto histórico no qual estava inserido, fomentando diversas discussões ao se pensar a cidade e sua organização. Ademais, as fotografias de Nigel Henderson validam a rua como um ambiente vital para a vida urbana, o qual não deve ser pensada a partir do automóvel. Porém, por quais motivos essas argumentações ainda não possuem força suficiente no cenário atual, a ponto de transformar a maneira como enxergamos a rua e realizamos suas intervenções? Como inserir um discurso que considera as pluralidades da comunidade em um meio contaminado por necessidades funcionalistas?

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à professora Dra. Milena D’Ayala Valva pela oportunidade de integrar sua pesquisa e compartilhar conhecimentos através do grupo de estudos.

## REFERÊNCIAS

- DA SILVA, Claudio O. **A rua na dimensão da história**. III encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 2014.
- DAVI, Laura. **Alison e Peter Smithson: Uma arquitetura da realidade**. Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura, UFRGS, Porto Alegre, 2009.
- RAMOS (2013), Fernando V. (tradução e comentários) **Manifesto de Doorn**. Revista USJT, arq.urb. Número 9, 2013.

## Análises de Obras Educacionais de Francis Kéré - Identificação de Preocupações Ambientais e Sociais

**Matheus Henrique Fleuri Silva**, Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UEG/ CE.  
e-mail: matheushfs0206@gmail.com

**Camilla Pompêo de Camargo e Silva**, Docente Ms. UEG/CET.  
e-mail: camilla.silva@ueg.br

**Resumo:** O presente trabalho analisa a trajetória do arquiteto Francis Kéré, dando o foco nas obras de cunho educacional do mesmo, afim de identificar suas preocupações e cuidado com relação a questões ambientais e sociais em seus projetos. Valores que reverbera em seus valores culturais, seu local de origem e sua trajetória de vida. Para alcançar esse objetivo, é proposto um estudo de suas obras educacionais, dando um foco a Escola Secundária Lycee Schorge, construída em 2016, localizada em Burkina Faso, pois projeto apresenta diversos elementos que colabora na pesquisa sobre o cuidado ambiental e social que o arquiteto busca em seus projetos, agregando para o campo da arquitetura, novas potencialidades e ideias criativas na área de sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Arquitetura sustentável; Francis Kéré; obras.

### INTRODUÇÃO

Francis Kéré, arquiteto nascido em Burkina Faso no ano de 1965, tem apresentado em sua carreira uma preocupação ambiental e social, que reverbera de seus valores culturais. Surgindo como uma potencialidade dentro do campo da sustentabilidade com suas propostas criativas, que tira proveito dos recursos locais, justamente com um processo de construção e educação comunitária (CAVALHEIRO, 2011).

O presente trabalho realiza análises das obras educacionais do arquiteto, dedicando um aprofundamento de análise na Escola Secundária Lycee Schorge, com o intuito de identificar com mais clareza como o Francis Kéré, incorpora em seus projetos essa preocupação ambiental e social, analisando a implantação do edifício, as escolhas dos materiais, sua volumetria, dentre outros elementos de análise arquitetônica.

A escolha de se estudar edifícios voltadas para a educação, se dá pela importância e impacto que esses espaços desempenham, sendo um papel fundamental na formação de crianças e jovens, que irão propagar novas ideias e cuidados, a partir de suas experiências construídas principalmente no seu processo de formação e educação. Portanto, além de se projetar uma escola de qualidade, que ofereça o mínimo de conforto e bem-estar. Uma escola que já “nasce” com uma preocupação ambiental e social, contribui para o desenvolvimento cognitivo e social dos estudantes, desenvolvendo um senso de respeito e sustentabilidade da futura geração desde de cedo. Tais, questões colocadas, são observadas nos projetos do arquiteto Francis Kéré.

### MATERIAIS E MÉTODOS ou PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A elaboração da pesquisa, segue uma metodologia de três etapas.

1. Seleção das obras;
2. Estabelecimento de critérios de seleção;
3. Escolha da obra representativa.

**Seleção de obras:** A primeira etapa seria a seleção das obras educacionais de Francis Kéré, neste primeiro momento foi realizado uma pesquisa bibliográfica para identificar as obras de cunho educacional do arquiteto em diversas partes do mundo. A principal fonte utilizada foi o site profissional do arquiteto, chamado “Kéré Architecture”, na qual, foram identificadas

dezenove obras correlacionadas com a categoria educacional, englobando obras construídas e não construídas.

**Estabelecimento de critérios de seleção:** Após a seleção de obras, entra-se na segunda etapa que busca estabelecer critérios para selecionar aquelas obras que melhor se alinham aos objetivos da pesquisa. Os critérios considerados foram:

1. A obra precisa ter tido a participação da comunidade e voluntárias ao longo do processo de execução da obra, contribuindo para uma carga social maior no projeto;
2. O projeto necessita apresentar o uso das riquezas do lugar, trazendo criatividade projetual e eficiência ao edifício diante de suas peculiaridades do entorno;
3. Por fim, o projeto deve já está construído para maior eficiência no processo de coleta de dados e análises.

**Escolha da Obra Representativa:** Já na terceira etapa, seria a seleção de uma obra que mais se adequa aos critérios estabelecidos, para realizar um aprofundamento da discussão proposta no trabalho. O projeto escolhido para análise é a Escola Secundária Lycee Shorge, de 2016. Esta escolha foi feita devido ao fato de que esta obra atende a todos os critérios estabelecidos e se destaca arquitetonicamente das demais. Além disso, a concepção formal e projetual da escola permite intensificar um olhar sobre as capacidades dos materiais utilizados, demonstrando que mesmo materiais vernaculares considerados de baixa qualidade para os leigos, podem resultar em obras de alta qualidade arquitetônica que atendem às preocupações de bem-estar social e ambiental.

Ademais, para estruturar o processo de análise da obra com mais clareza, esta etapa apresenta uma divisão de análises: Análise ambiental, análise social e análise contexto cultural.

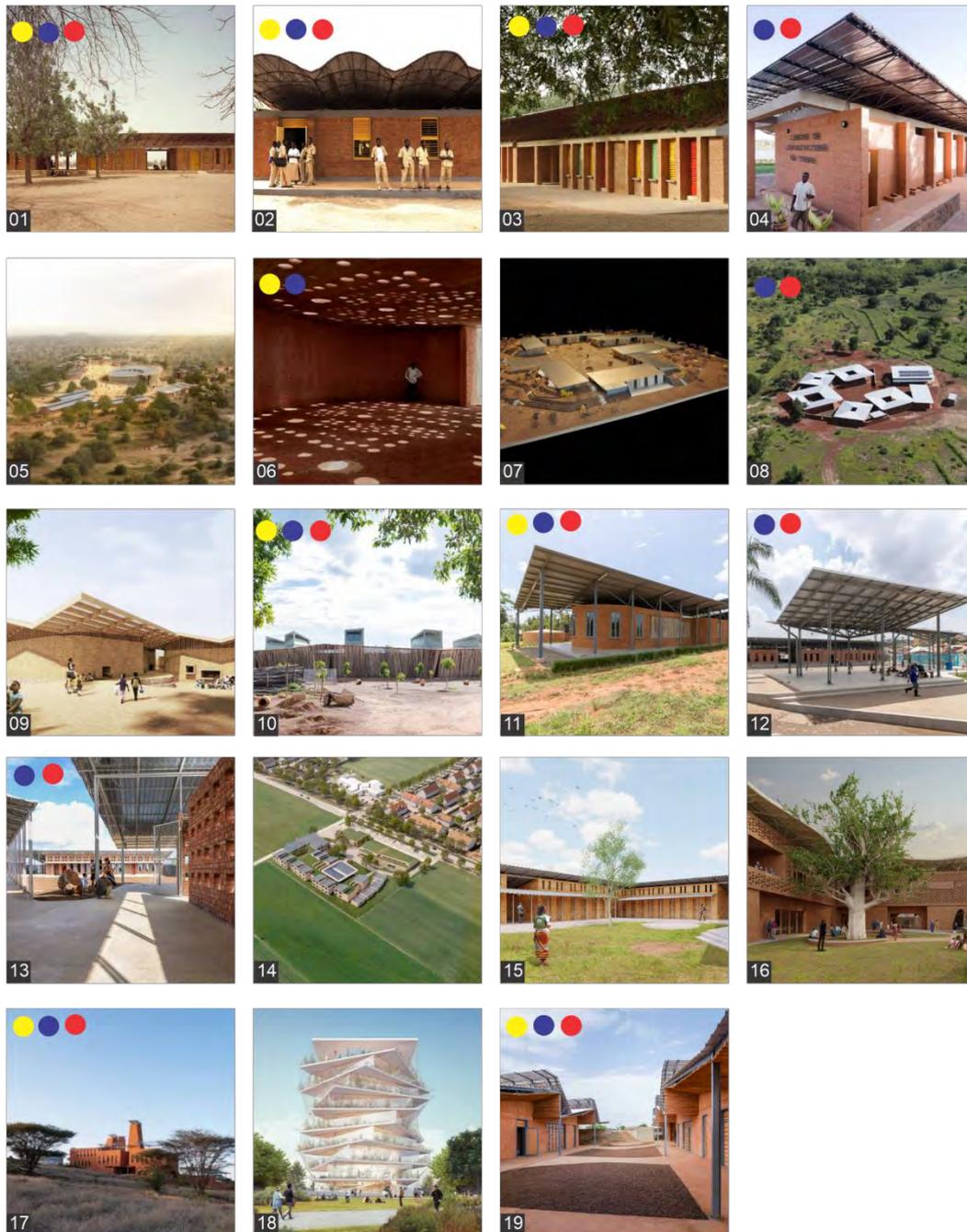
## RESULTADOS

Diante da metodologia que se estrutura em três fases no presente trabalho, se obteve na primeira etapa uma identificação de dezenove obras educacionais do arquiteto Francis Kéré em diversas partes do mundo, sendo obras construídas e não construídas. Dentro dessa quantidade de projeto, se observa uma variedade de tipologias, incluído escolas, bibliotecas, centros de capacitação, institutos de tecnologia e centros comunitários, conforme ilustra o mosaico fotográfico logo abaixo. Demonstrando a ampla atuação do arquiteto na esfera educacional, conforme mosaico de 19 fotografias apresentado abaixo.

Diante da diversidade tipológica e do objetivo de compreender como a valorização ambiental e social se reflete nos projetos do arquiteto, inicia-se a segunda etapa, na qual foi estabelecido critérios de seleção para escolher obras representativas. Os critérios estabelecidos foram os seguintes:

- Participação Comunitária: (Cor amarela) Avaliação da participação das pessoas e comunidade ao longo do processo de execução da obra, contribuindo para uma carga social maior ao projeto.
- Uso das Riquezas Locais: (Cor azul) Análise do uso das riquezas do lugar, visando trazer criatividade projetual e eficiência sustentável ao edifício.
- Status de Construção: (Cor vermelha) Verificação se o projeto já está construído, garantindo maior eficiência na coleta de dados e análises.

Após a aplicação desses critérios, observou-se que várias obras atendiam aos requisitos estabelecidos, evidenciando a consistência do arquiteto em suas preocupações ambientais, sociais e educacionais. No entanto, para um aprofundamento de estudo, foi selecionada a obra "Escola Secundária Lycee Shorge", de 2016. Essa escolha se deve ao fato de que a obra atende a todos os critérios estabelecidos e se destaca arquitetonicamente das demais. A análise da concepção formal e projetual dessa escola permitirá intensificar o estudo das capacidades dos materiais e a compreensão de como é possível alcançar obras de alta qualidade arquitetônica, mesmo utilizando materiais vernaculares inicialmente considerados de baixa qualidade para a arquitetura.



**Figuras 01** - (2001) Escola Primária Gando. **02** - (2006 – 2007) Escola Secundária de Dano. **03** - (2006 – 2008) Extensão da Escola Primária Gando. **04** - (2010) Centro de Arquitetura da Terra. **05** - (2010 - ) Opera Village. **06** - (2010 - ) Biblioteca da Escola da Escola Primária Gando. **07** - (2011 - ) Escola Secundária Naaba Belém Goumma. **08** - (2013 – 2016) Orfanato Noomdo. **09** - (2014) Campus legado de Obama. **10** - (2014 – 2016) Lycée Schorge. **11** - (2016 – 2020) Centro de aprendizagem infantil SKF – RTL. **12** - (2016 - 2022) Centro comunitário Kamwokya. **13** - (2017 – 2018) Escola Ribeirinha de Benga. **14** - (2017 - ) Freie Waldorfschule Weilheim. **15** - (2017 - ) Fundação Infantil Naume. **16** - (2018 - ) Goethe – Institut Dacar. **17** - (2019 - 2021) Campus Leonístico Startup. **18** - (2019 - ) Torre TUM. **19** - (2020) Instituto de Tecnologia de Burkina (BIT).

Fonte: kerearchitecture, 2024

## DISCUSSÃO

A discussão da pesquisa se estrutura na análise da obra selecionada. A Escola Secundária Lycee Shorge, construída em 2016, contendo uma metragem de 1.660 m<sup>2</sup>. Para desenvolver o objetivo de identificar as preocupações ambientais e sociais do arquiteto refletida em sua obra. A análise se estrutura em uma Análise Ambiental, que analisa fatores ambientais, como iluminação natural, ventilação, uso dos materiais, implantação da edificação. Em seguida é

feito uma Análise Social, que pesquisa como as comunidades locais foram envolvidas no processo de construção da escola, e como o espaço da mesma influencia na interação social. Por fim, é realizado uma Análise Contexto Cultural, que analisa como o projeto respeita e incorpora elementos da cultura local no projeto. Diante dessas análises se obteve as seguintes discussões:

- **Participação Comunitária:** A presença de uma participação comunitária significativa durante o processo de execução da obra é um aspecto marcante da Escola Secundária Lycee Shorge. Essa participação não apenas contribuiu para uma carga social maior ao projeto, mas também fortaleceu os laços entre a comunidade local e o espaço educacional. Esta abordagem ressalta a importância de envolver as partes interessadas locais no desenvolvimento de projetos arquitetônicos, promovendo uma sensação de propriedade e pertencimento.
- **Uso de Recursos Locais:** O projeto da escola demonstra uma integração dos recursos locais, evidenciando a capacidade de Francis Kéré de aproveitar as características únicas do ambiente circundante. A utilização de materiais vernaculares e técnicas construtivas tradicionais não apenas contribui para a sustentabilidade ambiental, ao reduzir a pegada de carbono, mas também enriquece o contexto cultural e histórico do edifício.
- **Eficiência Construtiva e Sustentabilidade:** A integração de elementos de projeto passivos, como ventilação natural e iluminação solar, aliada ao uso consciente de materiais de baixo impacto ambiental, resulta em um ambiente escolar que promove o bem-estar dos usuários e minimiza o consumo de recursos naturais.

## CONCLUSÕES

A escolha da Escola Secundária Lycee Shorge como objeto de estudo proporcionou uma compreensão mais aprofundada das preocupações e abordagens ambientais e sociais de Francis Kéré em relação à arquitetura educacional. Sua capacidade de integrar aspectos ambientais, sociais e educacionais em seus projetos destaca-o no campo da arquitetura contemporânea, cujo trabalho continua a inspirar e influenciar a prática arquitetônica em todo o mundo. Demonstrando que mesmo diante de adversidades, como presença de pouca diversidade materiais construtivos, ou pouca mão de obra, é possível desenvolver projeto de qualidade, que respeita as características daquele lugar, e junto a isso, é possível contribuir socialmente e ambientalmente na elaboração de projetos que sempre busca explorar a criatividade diante dos mais diversos cenários, sendo uma inspiração para as futuras gerações e aos estudante e interessados a área da arquitetura e sustentabilidade.

## REFERÊNCIAS

KÉRÉ ARCHITECTURE. **Kéré Architecture**, 2005. Página: Our work. Disponível em: <https://www.kearchitecture.com/work>. Acesso: 12 abr. 2024.

REVISTA PROJETO. **Diébédo Francis Kéré recebe Prêmio Pritzker de Arquitetura 2022**. 2022. Disponível em: <https://www.revistaprojeto.com.br/noticias/diebedo-francis-kere-recebe-premio-pritzker-de-arquitetura-2022/>. Acesso em: 16 de out de 2023.

CAVALHEIRO, H. **Francis Kéré: Edifícios para ensinar e aprender**. 2011. Disponível em: <https://select.art.br/francis-kere-edificios-para-ensinar-e-aprender/>>. Acesso em: 16 de mar.de 2024.

CORACINE, T. M. J. **Francis Kéré**. São Paulo, 2020. Disponível em: <https://doceru.com/doc/8ev551c>>. Acesso em: 16 de mar. De 2024.

## Influências Arquitetônicas em Jogos Digitais

**Rafael Cardoso MESQUITA**, PBIC/UEG, UEG/CET, mesquitarafaelcardoso@aluno.ueg.br  
**Ademir Luiz da SILVA**, Doutor, UEG/CET, alserrante@ueg.br

**Resumo:** O presente texto tem por finalidade abordar as inspirações, influências e objetos arquitetônicos usados em jogos eletrônicos, como base principal o jogo de RPG (Role-playing game) e ação produzido pela empresa FromSoftware em parceria com a Bandai, intitulado Elden Ring. A partir disto, levantar discussões e análises a respeito das escolhas dos estilos arquitetônicos, seu impacto nos jogos. E também explorar mais sobre a equipe de design, e a metodologia de trabalho que eles adotam.

**Palavras-chave:** Arquitetura, jogos digitais.

### INTRODUÇÃO

O jogo Elden Ring se passa em um universo fictício criado por George R.R. Martin, autor de inúmeros títulos, sendo o mais conhecido As Crônicas de Gelo e Fogo, e por Hidetaka Miyazaki, diretor da Fromsoftware, uma empresa japonesa produtora de jogos eletrônicos, sendo o mais conhecido o título Dark Souls: Prepare to Die.

Elden Ring, como um jogo RPG de mundo aberto, apresenta uma ampla variedade de elementos que englobam não apenas aspectos geográficos e culturais, mas também a arte em suas diversas manifestações, com particular destaque para a arquitetura e a literatura. Segundo Pedretti (2019), da mesma maneira que conseguimos nos conectar aos filmes e séries, o jogo obtém o mesmo resultado, por fazer uso das mesmas técnicas, unindo-a à grande qualidade gráfica, que dá mais realismo às cenas. E partindo do pressuposto de que há um estudo avançado nas técnicas de cinema, podemos entender então, que há um pensamento similar por trás do desenvolvimento de jogos.

Clua e Bittencourt (2005) vão dizer que game design é a conceituação artística do jogo. Hoje em dia, dada a complexidade das histórias e dos cenários elaborados é importante que esta parte do documento seja escrita por um artista. Dentro deste item deverão ser expostos quais as principais características dos cenários, esboços de personagens, descrição das texturas fundamentais, mapas e descrições das fases (também denominado de level design).

Esse tipo de manifestação artística empregada no jogo é o principal objeto de estudo da pesquisa, a fim de estudar a aproximação e a verossimilhança entre jogos, enquanto um tipo de produção artística, e a realidade, uma vez que literatura, arquitetura, desenho, pintura e música são incorporações artísticas no nosso mundo, e jogos em suas diversas maneiras de entretenimento, trazem isso vez ou outra.

### MATERIAIS E MÉTODOS *ou* PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A pesquisa é classificada como natureza exploratória, com os objetivos caracterizados em explicativa, buscando entender o tema e exemplificar os fenômenos que o circunda. Dessa maneira, o estudo compreende como as coisas funcionam. Inicialmente, apresentando algumas hipóteses, e na busca de pesquisa bibliográfica para fundamentar a compreensão do tema.

Para alcançar seus objetivos, a metodologia empregada consiste na análise minuciosa do jogo digital Elden Ring e de seus elementos arquitetônicos, explorando suas diversas classificações. Essa análise permite a contextualização do tema em estudo e inclui a explicação de termos e conceitos da área, visando facilitar o entendimento do leitor.

Após a análise do jogo, segue-se uma investigação sobre os estilos arquitetônicos presentes no jogo e sua relação com exemplos reais. Essa comparação entre o mundo virtual e o mundo

real busca estabelecer conexões significativas, enriquecendo a compreensão do impacto da arquitetura na representação digital.

Por fim, a pesquisa se volta para a compreensão do processo de criação do jogo, com foco especial nos profissionais responsáveis pela concepção artística. Este aspecto da pesquisa busca entender como a realidade arquitetônica influencia a produção de videogames, destacando o reflexo dessa interação na qualidade e na experiência proporcionada aos jogadores. Essa análise abrangente visa oferecer uma compreensão mais profunda e holística do tema em estudo, explorando suas diversas facetas e implicações.

## RESULTADOS

Elden Ring é reconhecido por sua vastidão e detalhamento. Sua ambientação arquitetônica é inspirada em estilos de arquitetura históricas como o Gótico, Barroco e Renascentista. Uma análise minuciosa revela paralelos entre estruturas do jogo e edificações reais, como a comparação entre Leyndell Royal Capital em Elden Ring e Florença, Itália. A equipe de produção do jogo incorpora elementos arquitetônicos à escala do usuário, oferecendo uma experiência imersiva. Ramos (2020) diz que conhecimentos específicos sobre aquele período histórico vem a ser de suma importância uma vez que o jogo tenta ao máximo ser fiel aos acontecimentos da época, mesmo que fantasie por cima da história da época trazendo uma espécie de liberdade poética para dentro do jogo, devido algumas necessidades próprias do jogo.



Figura 1: Leyndell Royal Capital em Elden Ring e Florença, Itália.

As influências arquitetônicas presentes em Elden Ring são semelhantes às encontradas na realidade, porém adaptadas às necessidades do jogo. Um exemplo notável é o quarto da Rainha Marika, que revela a diferença de tamanho entre ela, uma deusa, e os humanos comuns, refletindo uma preocupação com a escala e a concepção artística. Aguiar e Santos (2018) consideram que trabalhar com elementos arquitetônicos existentes em ambientes de jogos virtuais pode contribuir para a melhora da experiência do espaço cenográfico, e, conseqüentemente, da experiência de jogo; sua utilização auxilia na criação de ambientes significativos.



Figura 2: Quarto da Rainha, Elden Ring.

Ademais, a concepção artística dos jogos é fundamental para o estudo dos ambientes existentes no jogo, não só na questão arquitetônica, mas na paisagem também, conforme Norberg-Schulz, em seu texto, onde ele vai tratar da espacialidade da paisagem, dizendo que

o lugar é mais do que uma localização geográfica, ou seja, mais do que um simples espaço. “O lugar é a concreta manifestação do habitar humano”.



Figura 3: Concepção de arte em Elden Ring e a finalização no jogo.

É de suma importância ressaltar a sensação que os desenvolvedores desejam passar ao jogador durante o momento em que este se encontra jogando. Segundo Pedretti (2019), o Level Designer cria situações interativas, ou “pontos de interesse” no jogo, para intuir o jogador a ter certas reações, direcionando-o indiretamente, mexendo em áreas específicas, enquanto o Environment Artist foca em espaços mais generalizados e abertos. Loures (2019) vai dizer que os jogadores abordariam sobre as questões visuais, estéticas, sonoras, narrativas, a jogabilidade e as experiências proporcionadas pelos videogames. Entretanto, a validação dos jogos como arte não passa pelo crivo dos jogadores, e sim dos pesquisadores e curadores de arte.

## DISCUSSÃO

Os dados levantados são grandes e a proposta de uma análise final acerca do jogo está em andamento também. Passando por todos os aspectos citados acima: Arquitetura, Paisagem, Narrativa e conforme previsto também no Plano de Trabalho, comparações entre outros jogos. E a partir dos resultados encontrados até agora, é justo afirmar que

Onde a arquitetura é inserida? Os mais diversos objetos arquitetônicos inseridos no jogo, espalhados por toda a imensa ilha, são posicionadas onde faz sentido de acordo com a história daquele universo. Dividido em seis grandes áreas, onde cada uma tem seu forte, castelo, ou masmorra, as construções vão contar também, a história do jogo.

Loures (2017) vai dizer em seu texto sobre uma análise do Egito em jogos que a caracterização das cidadelas egípcias é uma procura por um retrato fiel ao que se conhece pela historiografia, algumas fases se passam em regiões desérticas e alguns oásis. Seus cidadãos são negros, diferente de muitas produções cinematográficas que insistem em apresentar egípcios com feições de um europeu.

Que histórias a arquitetura conta? Ao longo do jogo, encontramos os mais diversos estilos arquitetônicos, cada um ligado à sua própria cultura, e seu próprio tempo. Farum Azula é uma área religiosa com templos flutuantes que abriga o Culto do Dragão. Fora do tempo e do espaço, a arquitetura é esculpida e usam cadáveres das próprias feras que habitam o local nas paredes. Liurnia dos Lagos abriga a Academia de Raya Lucaria, onde os magos e astrólogos estudam as estrelas. Por todo o mundo, é possível encontrar torres-observatório com um estilo arquitetônico muito específico e único que diz respeito a apenas essa cultura.

Sloper (2002) descreve um processo de desenvolvimento de jogos em cinco fases distintas. A primeira fase é a Concepção, que envolve um estudo de viabilidade para identificar e questionar as limitações técnicas, operacionais e econômicas do projeto. Na segunda fase, Pré-produção, são elaborados o Game Design Document e o Technical Design Document, delineando respectivamente o conceito do jogo e seus detalhes técnicos. A Produção, terceira fase, entra em ação após a definição desses documentos, combinando código-fonte, arte, som e música para criar o jogo. A fase de Pós-produção, quarta etapa, foca em testar o jogo para identificar erros e simultaneamente promover sua divulgação. Por fim, na fase de Pós-lançamento, o foco é no suporte aos compradores e no monitoramento do feedback dos usuários, que pode influenciar futuros lançamentos.

Até onde Elden Ring leva a arquitetura? Em absolutamente todas as regiões há arquitetura e história amarrada a ela. Novamente, não é um jogo sobre arquitetura, mas toda a discussão a respeito do real, imaginário e a influência refletida na obra, ainda que seja um jogo eletrônico, é precisa e feita com maestria.

## CONCLUSÕES

Portanto, até o momento, entendemos que a arquitetura e suas marcas na história, influenciam grandes universos fictícios no mundo dos jogos. Inspiram centenas de artistas digitais a desenvolverem suas obras com cargas arquitetônicas riquíssimas. Além disto, não é só arquitetura que está sendo produzida, mas ela também conta uma história dentro do jogo. Onde determinada construção se encaixa na história principal, e nos precedentes da história no jogo. São questões relevantes para os artistas que conceberam a obra.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Ademir Luiz da Silva por abraçar a ideia de pesquisa proposta por mim, vinculado ao dele, na área que eu particularmente me interessei mais em pesquisar.

## REFERÊNCIAS

CLUA, E., BITTENCOURT, J. **Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e Programação**. Anais da XXIV Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, pp. 1313-1356, São Leopoldo, Brazil, Julho de 2005.

LOURES, José; AFIUNE, Pepita de Souza. **Orientalismo e as representações do Egito Antigo em Age of Mythology**. Vários Orientes, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 385-397, 2017.

LOURES, José; CHAUD, Nicolau. **Os games como linguagem artística: reflexões acerca do crime, sexualidade e psicose**. In: XVIII SBGames - Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital, 2019, Rio de Janeiro. SBC - Proceedings of SBGames 2019. Rio de Janeiro, 2019. v. 1. p. 1-9.

PEDRETTI, Maria Luiza Assumpção. **Arquitetura E Urbanismo Nos Jogos Virtuais: Um Estudo sobre a construção espacial do jogo Grand Theft Auto V**. Orientador: Prof. Lucas Abranches Cruz. 2019. 95 f. Monografia (Bacharelado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

RAMOS, Jonatã Lisboa. **Arquitetura de jogos: o arquiteto e a criação de jogos**. São Luís: Centro Universitário UNDB, 2020.

SLOPER, Tom. **Following Up After the Game is Released: It's not Over when it's Over**. Game Design Perspectives. 2002.

# AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE FUKUI NA BUPROPIONA: EXPLORANDO A REATIVIDADE MOLECULAR E IMPLICAÇÕES NA DEGRADAÇÃO

Anna Maria Rodrigues <sup>1</sup>, Mestranda, UEG/CET, annarodriguesferreira@aluno.ueg.br  
Luciano Ribeiro <sup>2</sup>, Doutor UEG/CET, lribeiro@ueg.br

**Resumo:** o Presente trabalho tem como objetivo investigar os índices de Fukui na molécula de Bupropiona, um antidepressivo amplamente utilizado, com foco na compreensão da reatividade molecular buscando identificar os sítios de reação e os tipos de ataques nucleofílicos, eletrofílicos e radiculares, e sua relação com a degradação, especialmente por hidrólise básica. Foram utilizados três métodos para a obtenção dos índices de Fukui: CHELPG, MK e Multiwfn. Os resultados mostraram divergências nos índices devido aos diferentes métodos utilizados, destacando a importância de selecionar o mais apropriado para análises subsequentes. Essas descobertas têm implicações significativas na compreensão dos processos de degradação da Bupropiona e podem orientar futuras pesquisas nessa área.

**Palavras-chave:** Bupropiona; Funções de Fukui; CHELPG; Merz-Kollman (MK)

## INTRODUÇÃO

Neste trabalho, realizamos um estudo dos índices de Fukui, ou funções de Fukui na molécula de Bupropiona (C<sub>13</sub>H<sub>18</sub>ClNO), com foco na exploração da reatividade molecular e suas implicações na degradação, considerando sua fórmula, peso molecular (239.74 u) e número CAS (34911-55-2).

O fármaco bupropiona é mais conhecida pelos nomes comerciais de Wellbutrin, Zyban, Voxra, Budeprion, Prexaton, Elontril, ou Aplenzin, é um antidepressivo inibidor da recaptção de dopamina de noradrenalina que atua aumentando os níveis de dopamina e noradrenalina no sistema nervoso central. A molécula de Bupropiona foi descrita pela primeira vez em 1969 e aprovada pela *Food and Drug administration* (FDA) em 1985, resultado de um projeto dedicado a encontrar um antidepressivo que oferecesse mais tolerabilidade com um perfil farmacológico diferente dos demais.

Em 1998 a alta dissolução dos comprimidos de 100 mg de liberação sustentada durante o armazenamento preocupou a FDA e observou-se que o Cloridrato de Bupropiona é bastante instável ao ser diluído com excipientes. (COSTA; OLIVEIRA; DINIS-OLIVEIRA, 2019). Após isso, houve muitos pedidos de patentes direcionados a métodos para estabilizar os comprimidos de Bupropiona, o que demonstra dificuldades em sua fabricação, formulação e uso.

O estudo da degradação da bupropiona através da Teoria do Estado de Transição (TST) é essencial para compreender seus possíveis caminhos de deterioração. A TST oferece uma abordagem teórica valiosa para investigar as mudanças estruturais e os mecanismos de reação envolvidos na degradação, modelando transições entre diferentes estados moleculares da bupropiona e identificando intermediários e estados de transição.

Portanto, o objetivo deste trabalho é investigar os processos de degradação da Bupropiona por hidrólise básica, utilizando a DFT e a TST, para compreender os mecanismos envolvidos e sua relação com os índices de Fukui, visando explorar a reatividade molecular e suas implicações na degradação da molécula.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

As otimizações das geometrias, cálculos de frequência vibracional, estados de transição e simulações foram feitas através da formulação da DFT implementados no *software* Gaussian 16.

Nesse sentido a partir da densidade eletrônica,  $\rho(r)$  os índices de Fukui ou comumente chamadas de funções de Fukui,  $f(r)$  fornece indicadores muito importantes sobre os sítios de reação de uma molécula. Os índices de Fukui são definidos pela Eq. 1,

$$f(r) = \frac{\partial \rho(r)}{\partial N} \quad (1)$$

A reatividade em relação a um ataque nucleofílico, eletrofílico ou radicalar. A partir dessa observação é possível definir algumas grandezas de interesse químico.

As direções para um ataque nucleofílico  $f^+(r)$  é descrito pela Eq. 2

$$f_j^+ = Q_j(N + 1) - Q_j(N) \quad (2)$$

os ataques eletrofílicos  $f^-(r)$ , pela Eq 3,

$$f_j^- = Q_j(N) - Q_j(N - 1) \quad (3)$$

e a Eq 4, descrevem os ataques radicalares  $f^0(r)$ , também chamada de Fukui neutro,

$$f_j^0 = \frac{1}{2} [Q_j(N + 1) - Q_j(N - 1)] \quad (4)$$

Nas Eqs 2-4, a quantidade  $Q_j$  é a carga atômica, calculada por CHELPG e MK (Merz-Kollman) no sítio atômico  $j$  das estruturas químicas, quando está forem neutra ( $N$ ), aniônica ( $N + 1$ ) e catiônica ( $N - 1$ ).

Para execução deste trabalho foi utilizado o cluster, um recurso do núcleo de computação de alto desempenho da UEG. Este cluster é composto por 6 lâminas onde cada lâmina possui dois processadores Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2697 v4 2.30GHz com o sistema operacional Red Hat Enterprise Linux V. 7.3.

## RESULTADOS

Inicialmente foi feita a otimização da molécula para a partir da geometria otimizada obter os índices de Fukui. Para essa otimização foi utilizado o *software* Gaussian 16, primeiramente com o funcional B3LYP com a base 6-31G\* para verificar a convergência e estabilidade da molécula. Em seguida foi otimizada novamente com o funcional M062X com a base 6-311G\*\*, no qual também calculou as frequências.

Após a otimização da geometria da molécula, foi possível obter os índices de Fukui. Existem várias formas de obter esses índices, neste trabalho foi utilizado três métodos: CHELP, Merz-Kollman e Multiwfn 3.8. As Figuras 1, 2 e 3, a seguir, mostram os valores das cargas em função dos átomos para a molécula neutra em cada um dos métodos.

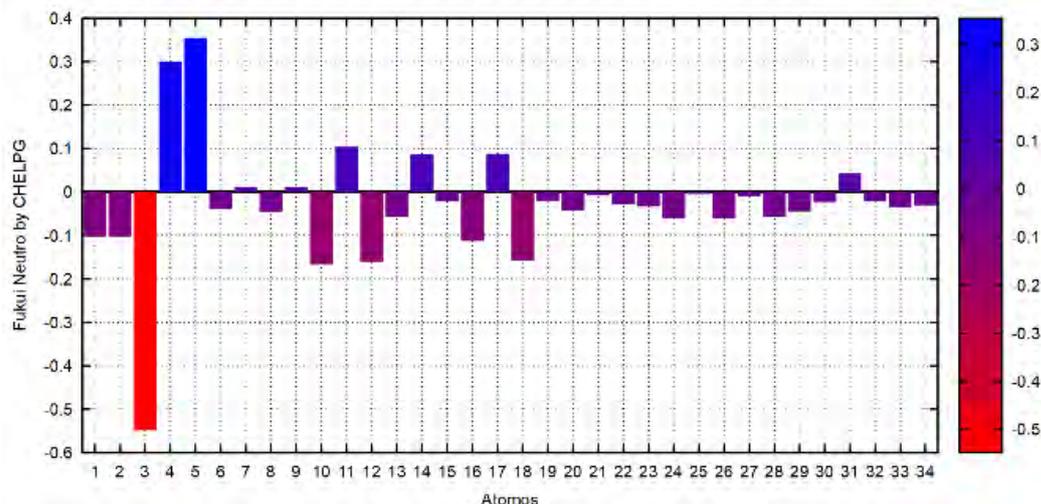


Figura 1: Gráfico dos índices de Fukui Neutro calculados via método CHELPG

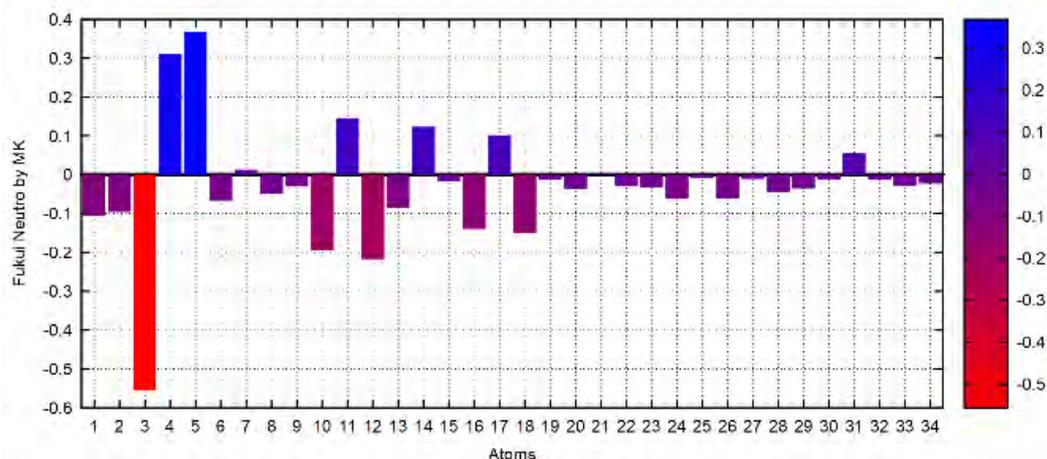


Figura 2: Gráfico dos índices de Fukui Neutro calculados via métodos MK

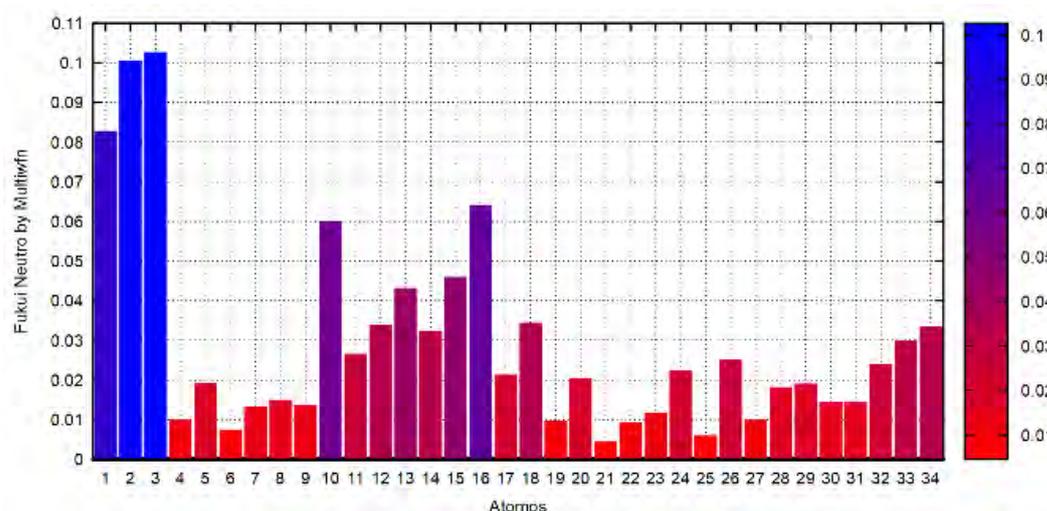


Figura 3: Gráfico dos índices de Fukui Neutro calculados via Multiwfn

## DISCUSSÃO

Os índices de Fukui são bastante utilizados pois consegue prevê com sucesso os locais com reatividades relativas de várias moléculas e sistemas químicos. Esses índices são usados como critérios para a compreensão da reatividade química e seletividade do local. Quanto maior o valor do índice, mais reativo será o átomo comparado com os outros átomos na molécula (THANIKAIVELAN *et al.*, 2002).

O objetivo de utilizar mais de um método para obter os índices de Fukui foi observar o comportamento da reatividade de cada átomo e observar se os valores convergiam. Podemos observar para a molécula de Bupropiona os átomos 4 e 5, que correspondem a átomos de carbono, possuem os maiores valores nos métodos CHELPG e MK, enquanto para no Multiwfn os maiores valores estão nos átomos 1, 2 e 3, que correspondem a átomos de cloro, oxigênio e nitrogênio respectivamente.

O Multiwfn realiza os cálculos conforme a densidade eletrônica, conforme proposta por Parr e Yang ela é definida como a derivada parcial da densidade eletrônica em relação ao número total de elétrons  $N$  do sistema no potencial externo constante (AYERS; LEVY, 2000). Já os métodos MK e CHELPG utilizam as cargas atômicas para realizar esses cálculos (BOTELHO *et al.*, 2021; TEODORO, 2012)

## CONCLUSÕES

Os resultados apresentados são parte da pesquisa e servirão para nortear em qual local a molécula possivelmente haverá um ataque e de qual tipo. Essas informações são importantes para os cálculos de Estado de Transição. A divergência de valores nos índices de Fukui se deve aos métodos empregados nos cálculos, sendo que utilizaremos o mais próximo do experimental para dar continuidade nos estudos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a instituição de ensino UEG e ao programa de mestrado em Ciências Moleculares

## REFERÊNCIAS

ARGAMAN, N.; MAKOV, G. Density functional theory: An introduction. **American Journal of Physics**, v. 68, n. 1, p. 69–79, 1 jan. 2000.

AYERS, P. W.; LEVY, M. Perspective on “Density functional approach to the frontier-electron theory of chemical reactivity”. **Theoretical Chemistry Accounts**. New York, 2000.

BOTELHO, F. D. *et al.* Comparison between atomic charge methods for molecular systems: The N-{N-(Pterin-7-YL) Carbonylglycyl}-L-tyrosine (NNPT) molecule. **Química Nova**, v. 44, n. 2, p. 161–171, 2021.

COSTA, R.; OLIVEIRA, N.; DINIS-OLIVEIRA, R. Pharmacokinetic and pharmacodynamic of bupropion: integrative overview of relevant clinical and forensic aspects. **Drug Metabolism Reviews**, jun 2019.

COUTINHO, N. D. *et al.* Topography of the free energy landscape of Claisen–Schmidt condensation: solvent and temperature effects on the rate-controlling step. **Physical Chemistry Chemical Physics**, v. 23, n. 11, p. 6738–6745, 2021.

THANIKAIVELAN, P. *et al.* Chemical reactivity and selectivity using Fukui functions: Basis set and population scheme dependence in the framework of B3LYP theory. **Theoretical Chemistry Accounts**, v. 107, n. 6, p. 326–335, 2002.

TEODORO, T. **Análises de fluxo de carga eletrônicas em modos vibracionais**. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

## O mito narrativo moderno e o impacto na sociedade: em foco o uso político no Cine Teatro Imperial em Anápolis

**Elisa Carlos Rodrigues 1**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, e-lisacr@hotmail.com.br

**Igor Augusto Lourenço Gottfried 2**, Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, igorlog54@aluno.ueg.br

**Sabrina de Jesus Caetano 3**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, sabrinacaetano122@gmail.com

**Maíra Teixeira Pereira 4**, Doutora, UEG /CET, maira.pereria@ueg.br

**Resumo:** O presente trabalho busca ampliar a historiografia que trata do processo de modernização de Anápolis, tendo como foco a análise do mito narrativo moderno, que está associado à presença das salas de cinemas de rua que reverberam no comportamento dos anapolinos e na configuração urbana desta cidade. A pesquisa tem como recorte temporal macro o período entre 1924, com a implantação da primeira sala de cinema o Cine Bruno, e 2007, com o encerramento das atividades do último cinema, o Cine Roxy. A discussão que aqui será apresentada abordará não só essas duas influências, mas o papel do Cine Teatro Imperial (1936) um dos mais importantes equipamentos de socialização da cidade, sendo o primeiro cinema a ser construído com características modernas, como um espaço de difusão política e ideológica durante a década de 1940.

**Palavras-chave:** salas de cinema de rua, mito narrativo moderno, Anápolis, difusão política..

### INTRODUÇÃO

Desde sua origem, entre o final do século XIX e o início do século XX, o cinema tem sido um reflexo e um catalisador das transformações sociais, culturais, políticas e tecnológicas da modernidade. No período do seu surgimento, o mundo passava por uma série de mudanças sem precedentes, impulsionadas pela industrialização, urbanização e avanços tecnológicos. O cinema emergiu como uma nova arte, que agregava as demais e proporcionava mais do que entretenimento. Ele foi fundamental na construção das narrativas do mundo moderno, que expressavam a velocidade, a fragmentação e a complexidade da sociedade de massas. Diante do que foi mencionado pode-se afirmar que o cinema é fruto da modernidade e verdadeira expressão dos seus mais completos e complexos atributos. Vanessa Schwartz e Leo Charney (2004) corroboram com esse argumento e reforçam a ideia de que é inevitável a associação entre cultura da modernidade e cinema.

O processo de modernização de Anápolis passa, sem dúvida, pela intrínseca relação entre cidade e cinema. Ao longo de nove décadas, a cidade foi palco para dez salas de cinema de rua: Cine Bruno (1924); Cine Goianás (1929); Cine Áurea (1933); Cine Teatro Imperial (1936); Cine Carajá (1950); Cine Teatro Santana (1951); Cine Bom Jesus (1958); Cine Vera Cruz (1958); Cine Santa Maria (1962); Cine Roxy (1972). Neste trabalho busca-se entender como se deram a implantação dessas salas, a construção do mito narrativo moderno, e seu impacto sobre o modo de vida anapolino. Também se busca analisar o Cine Teatro Imperial, que logo se tornou o principal cinema da cidade (LEITE, 2010), como um importante ponto de encontro da sociedade e um difusor cultural. Além disso, busca-se compreender como ocorreu o uso político do Cine Teatro Imperial, já que, entre 1936 e 1946, esse cinema participou do projeto político-eleitoral de nomes como Jonas Duarte, que viria a ser prefeito da cidade.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A pesquisa parte da fundamentação histórico-conceitual, sendo inicialmente estabelecido o entendimento do conceito de modernidade, com base nos seguintes autores e obras: Jürgen Habermas (1929), com o célebre texto “A Modernidade: Um Projeto Inacabado?”; Anthony Giddens (1938), com o livro “As consequências da modernidade” publicado em 1990; e David Harvey (1935), com o livro “Condição pós-moderna: Uma Pesquisa sobre as Origens da Mudança Cultural”, publicado em 1992. Nessa etapa também foi lançado o alicerce para

o entendimento de cinema como resposta inevitável da modernidade, sendo utilizados os seguintes autores e suas obras: Vanessa Schwartz e Leo Charney, organizadores do livro “O cinema e a invenção da vida moderna”, publicado em 2004; Renato Gama-Rosa Costa, com o livro “Salas de Cinema Art Déco no Rio de Janeiro” de 2011; e José Inácio de Melo Souza, com sua obra “Salas de cinema e história urbana de São Paulo (1895-1930): O cinema dos engenheiros”, publicada em 2016.

Posteriormente foi realizado o levantamento e a análise do material primário referente às salas de cinema de Anápolis. Essa etapa compreendeu a identificação e o posterior registro fotográfico de documentos do acervo do Museu Histórico Alderico Borges de Carvalho, especificamente dos jornais A Notícia e O Anápolis e das fotografias sobre a cidade e os cinemas do período estudado. O material selecionado foi organizado e armazenado na plataforma Google Drive. Foram criadas pastas que foram nomeadas em função do seu conteúdo, como entrevistas, fotografias dos edifícios em seu estado atual, fotografias de jornais e fotografias históricas. O acervo levantado até este momento conta com 3.732 digitalizações de jornais, 470 fotografias históricas, 248 fotografias atuais, 8 entrevistas e transcrições. A esses dados somam-se as informações identificadas nos artigos, nas dissertações e nos livros, como o livro “Anápolis, sua vida, seu povo”, da memorialista Haydée Jayme Ferreira, publicado em 2011, e a dissertação “A conquista dos olhares: história das salas de cinema de rua em Anápolis (1924 -1960)”, de Luiz Eduardo Rosa Silva, defendida em 2019.

Após essa etapa, chega-se ao momento atual, que compreende a identificação e a posterior entrevista com personagens que viveram experiências relacionadas às salas de cinema pesquisadas. Concomitantemente estão sendo realizadas visitas e levantamentos fotográficos nas salas de cinema ainda existentes e nas edificações que foram erguidas após a demolição dos antigos cinemas, a fim de registrar as transformações arquitetônicas e identificar sua localização no contexto urbano atual.

## RESULTADOS

Como já mencionado, pode-se organizar um extenso acervo documental composto por imagens de jornais, fotografias históricas, fotografias atuais e relatos orais dos cinemas de rua, que busca superar as lacunas da historiografia que trata dos cinemas de rua de Anápolis. Resultante disso tem-se a Cronologia das Salas de Cinema em Anápolis, onde todos os edifícios originais são apresentados em ordem cronológica paralelamente aos edifícios contemporâneos, que os substituíram, e o Mapa da Localização das Salas de Cinema, feito a partir da base cadastral disponibilizado pela prefeitura de Anápolis, em arquivo DWG.



Figura 01: Cronologia e Localização das salas de cinema construídas em Anápolis, conforme bibliografia consultada. Fonte: Pesquisa Modernidade em cena: as salas de cinema em Anápolis, 2024.

Além disso, novos registros fotográficos foram feitos *in loco*, com o objetivo de mostrar o estado atual das salas de cinema, ainda existentes, e das que foram substituídas por novas edificações, registrando assim as mudanças nos edifícios e seu entorno.

Foram encontrados e reunidos documentos que permitem uma análise mais aprofundada do Cine Teatro Imperial. O cinema, com localização privilegiada no centro da cidade, foi implantado em frente a um espaço de convívio dos anapolinos, a Praça João Pessoa, atual James Fanstone, tendo o coreto da praça como referência, com pode ser visto na Figura (02). Sua inauguração foi em 14 de dezembro de 1936 com o filme de estreia "Fuzileiros do Ar" para um público de aproximadamente 1.000 pessoas. Em frente ao cinema também estava o hoje Hospital Evangélico Goiano (HEG), inaugurado em 1937 sendo o primeiro prédio do estado com elevador, que foi considerado o mais alto de Goiás até 1942.



Figura 02: Cine Teatro Imperial em 1936. Fonte: Foto cedida por Claudiomir Gonçalves.

Foi visto, no material levantado, que esse cinema modificou a rotina das pessoas daquele local, impactando no modo de vida anapolino, e marcou a cidade como um novo edifício que traz em sua linguagem arquitetônica características modernas que materializam o processo de modernização que Anápolis estava passando. O levantamento nos mostra o uso desse equipamento para a difusão ideológica partidária pelos sócios-proprietários Graciano Antônio da Silva e seu genro Jonas Ferreira Alves Duarte. Os documentos analisados, como o jornal O Anápolis, evidenciam o uso político do Cine Imperial da década de 1940, como será discutido.

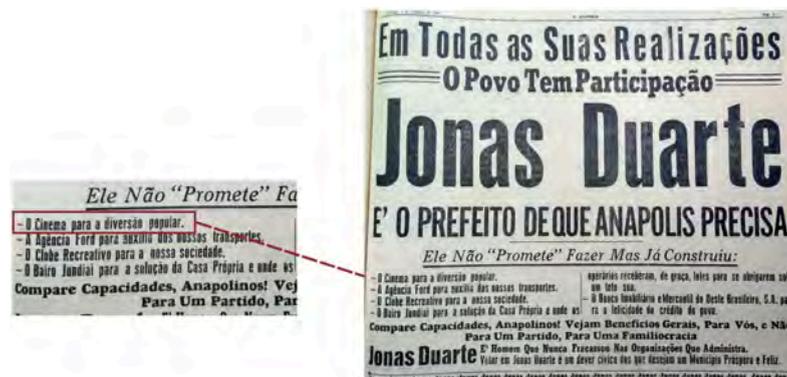


Figura 03: O Cinema é o primeiro da lista de "realizações" de Jonas Duarte - Fonte: SILVA, 2019 (com intervenção autoral)

## DISCUSSÃO

A chegada do Cine Imperial foi divisor de águas na história dos cinemas de Anápolis, pois continha uma projeto imponente e era "possuidor da mais bem montada cabine cinematográfica e única no Estado a dispor de um equipamento duplo para projeções" (O Anápolis (1941) apud LEITE, 2010). Seu edifício, caracterizado por uma arquitetura em que prevalece as linhas retas e pouca ornamentação, contava com três pavimentos, com espaço para teatro e uma sala de entrada que servia para longas conversas sociais e políticas.

De vários pontos da cidade, já se avista o majestoso edifício do Cine Teatro Imperial, em adiantada construção. Suas linhas retas já estão aparecendo, dando-nos ideia de um edifício moderno. De fato, Anápolis deve orgulhar-se de ter um prédio

colossal e que obedece a todos os requisitos da arquitetura e higiene. Os seus proprietários, não resta a menor dúvida, marcam o início das grandes construções em uma cidade sertaneja... (ANNAPOLIS, 27 de setembro de 1936, apud FERREIRA, 2011, p.256)

Diante do que foi visto nos jornais podemos entender, com base no que Walter Benjamin (1892-1940) escreve sobre cinema como a forma de arte que melhor representa o homem moderno atingindo-o em uma nova sensibilidade (GONÇALVES, 2008), que os cinemas se instalaram na cidade como um equipamento cultural, mas que transcendem as fronteiras do entretenimento. É possível perceber a apropriação do cinema não só para a difusão cultural, mas também política. Como foi o caso, por exemplo, do Cine Ufa, um cinema feito, também, com o propósito de difundir propaganda nazista, tendo no Brasil dois exemplares projetados pelo arquiteto Rino Levi (1901-1965), um em São Paulo (1936) e outro em Recife (1937). O Cine Ufa localizado em Recife foi recentemente retratado pelo diretor pernambucano Kleber Mendonça Filho em seu filme documentário “Retratos Fantasma” (2023).

Os documentos identificados dão pistas que o Cine Teatro Imperial, também, teve um papel político e ideológico, no contexto anapolino. Segundo Silva (2019), na década de 1940 Jonas Duarte, um dos sócios proprietários do cinema, utilizou-o como sua vitrine eleitoral. Candidato a prefeito municipal em 1947 Jonas Duarte realizou seus comícios em um ponto central da cidade, justamente na Praça João Pessoa, em frente ao Cine Imperial. Sua propaganda eleitoral, divulgada em jornais da época, mostrava que o cinema fazia parte da sua imagem pública sendo um dos equipamentos presentes na sua lista de benfeitorias.

Em outro momento o Cine Teatro Imperial abrigou a formação de legendas como Partido Socialista do Brasil (PSB). Em 10 de novembro de 1946 foi palco para uma reunião política organizada pelo deputado Domingos de Velasco. Contudo, o trabalho é limitado na busca de pessoas que viveram nesse período e que podem contribuir com suas histórias orais para a completa compreensão de como se deu esse desdobramento, tendo em vista que a etapa de interpretação dos resultados obtidos no levantamento está sendo iniciada nesse momento, são essas as possíveis discussões que podem ser feitas até então.

## CONCLUSÕES

Os levantamentos e análises realizadas até o presente momento permitem concluir que a história recente de Anápolis está atrelada a das salas de cinema de rua, e que a compreensão do mito narrativo da modernidade é fundamental para a compreensão do modo de vida anapolino. Uma vez que, através do Cine Teatro Imperial, foi visto que a introdução desse equipamento cultural exerceu influência não só no que diz respeito à cultura, ao modo de vida do homem anapolino, mas também refletiu na esfera política por meio da difusão política e ideológica.

## REFERÊNCIAS

CHARNEY, L; SCHWARTZ, V.R. (Orgs). **O cinema e a invenção da vida moderna**. São Paulo: Cosac Naify, 2004.

FERREIRA, Haydée Jayme. **Anápolis, sua vida, seu povo**. Goiânia: Kelps, 2011.

GONÇALVES, Renata. **Walter Benjamin e a importância do cinema na modernidade**. “Existência e Arte”- Revista Eletrônica do Grupo PET - Ciências Humanas, Estética e Artes da Universidade Federal de São João Del-Rei – Ano IV - Número IV – janeiro a dezembro de 2008.

LEITE, R.L. **Evolução dos cinemas em Anápolis**: final da década de 1920 a meados de 1950. In: GOMIDE, Antônio Roberto. Caderno de Pesquisas–Museu Histórico de Anápolis “Alderico Borges de Carvalho, Ano 2, nº. 1. Anápolis, GO, 2010.

SILVA, L.E.R. **A conquista dos olhares**: história das salas de cinema de rua em Anápolis (1924 -1960). Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado, universidade Estadual de Goiás, 2019.

## DA RUA AO HIP-HOP: UM PERCURSO DE PESQUISA SOBRE OS ESPAÇOS PÚBLICOS EM ANÁPOLIS

**Taniele da Silva Brito**, Mestranda em Territórios e Expressão Culturais no Cerrado –PPGTECCER UnUCSEH/UEG, Anápolis/GO, [taniele.brito@aluno.ueg.br](mailto:taniele.brito@aluno.ueg.br)

**Luma Figueira da Silva**, Graduanda em arquitetura e urbanismo, CET/UEG, Anápolis/GO, [luma.silva@aluno.ueg.br](mailto:luma.silva@aluno.ueg.br)

**Milena d' Ayala Valva**, Docente Dra., CET/TECCER/UEG, Anápolis/GO, [milena.valva@ueg.br](mailto:milena.valva@ueg.br)

### Resumo:

Este estudo apresenta uma análise das vivências do cotidiano nos espaços públicos na cidade de Anápolis-GO, que se inicia elegendo as manifestações sociais ocorridas na rua como objeto de análise. No entanto a partir das visitas de campo entende-se a relevância de outros espaços públicos com maior ocorrência de atividades ligadas as manifestações culturais no cotidiano. Foram mapeados lugares, como os parques, os feirões e demais espaços que apresentassem algum tipo de mobilização sociocultural, neste sentido o movimento cultural se sobressaiu no trabalho de campo, indicando um caminho possível de aprofundamento da pesquisa. Neste contexto, foi identificado o movimento hip-hop que parece desempenhar um papel fundamental ao reivindicar, através de sua ocupação, dos seus corpos, além da própria narrativa urbana de suas letras, o direito de pertencer à cidade e de participar dos processos culturais e sociais, ao mesmo tempo, em que desafia as desigualdades e estereótipos associados a ele.

**Palavras-chave:** Apropriação; territorialidade; espaço público, hip hop.

### INTRODUÇÃO

Os espaços públicos são, por natureza, espaços de uso democrático, cumprem uma função social quando destinados ao lazer e acolhimento das manifestações sociais diversa como a cultura, lazer e esporte. Mas como identificar espaços e agentes sociais que abrigam uma parte importante da vida cotidiana de uma cidade?

O mapeamento dos espaços públicos e suas funções fazem parte de um processo inicial de uma pesquisa, que teve como desafio introdutório, identificar as manifestações culturais nos espaços públicos na cidade de Anápolis, englobando as mais diversas atividades no território, das quais culminaram na identificação do movimento hip-hop como objeto central das manifestações identificadas.

Os corpos que ocupam e se apropriam dos espaços públicos são peças fundamentais no entendimento das dinâmicas socioterritoriais a partir dos recortes sociais, territoriais e raciais. O usuário é eleito como espinha dorsal do processo de conhecimento das cidades e suas dinâmicas culturais. Fresh (2009) diz que é o corpo que move e interage no espaço urbano, é produto e produtor destes espaços, reforçando a relação entre o usuário e o espaço.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo compreender as relações entre manifestações culturais e os espaços públicos através da ótica do usuário, identificando como objeto central o movimento hip-hop, sob a hipótese de que o movimento hip-hop desempenha um papel importante nos processos de apropriação e uso cotidianos dos espaços públicos para o fortalecimento do acesso à cultura na cidade de Anápolis.

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Os procedimentos de análise do espaço público na cidade de Anápolis foram desenvolvidos através de visitas de campo e análise dos processos de apropriação dos espaços públicos como ferramenta metodológica, como as utilizadas por Ferrara (1999), a fim de identificar as manifestações socioculturais presentes nos espaços públicos na cidade de Anápolis e mapear em que territórios elas ocorrem e quais os perfis de uso.



Figura 1. Mapa dos espaços públicos na cidade de Anápolis.  
Fonte: Acervo pessoal da autora Taniele da Silva Brito.

A figura 1 ilustra o primeiro processo de análise dos espaços públicos, que foram visitados ou mapeados através de pesquisas e conversas com moradores da cidade. Espaços em potencial foram marcados e, equipamentos como as feiras cobertas (verde), os parques (laranja) e, regiões onde a rua poderia ter manifestações em potencial (rosa).

Inicialmente as visitas foram feitas visando uma análise das ruas como espaço em potencial para as relações sociais do cotidiano, considerando a sua utilização como espaço público destinado ao lazer, interações sociais e as manifestações culturais. Segundo Lindón (2020, p. 22) “Esses conhecimentos espaciais envolvem o conhecimento das dinâmicas sociais, culturais e simbólicos do lugar, bem como as normas e convenções que regem o comportamento nesse contexto”.

Após analisar aspectos relevantes a partir das observações iniciais, as manifestações culturais se tornaram o centro da pesquisa. Percebeu-se que as atividades culturais aconteciam com mais intensidade nos parques e nos feirões do que nas ruas, o que foi crucial para redirecionar o foco da pesquisa. O estudo dos parques urbanos destacou um processo de apropriação sociocultural mais evidente.

A apropriação dos espaços públicos pelo movimento hip-hop é mais perceptível pela mobilização dos agentes sociais em torno das atividades e pela ênfase dada à ocupação dos espaços públicos da cidade. Durante a fase inicial da pesquisa, as principais ferramentas de análise utilizadas foram os registros fotográficos e o mapeamento manual, como o diagrama sobreposto em um mapa da cidade de Anápolis (Figura 1). Posteriormente, para analisar as relações territoriais dos espaços públicos, foram utilizadas ferramentas como o Google Earth, o QGIS e dados mapeados pelo IBGE.

## RESULTADOS

Os resultados apresentados são parciais, pois, correspondem a uma etapa de uma pesquisa em andamento, que visa, no segundo momento examinar as relações do cotidiano do espaço público por meio do movimento hip-hop. Os resultados obtidos neste mapeamento corroboram para a compreensão das relações entre o corpo e o espaço público, identificando os locais e buscando compreender as manifestações socioculturais presentes nos espaços frequentados pelas atividades cotidianas do movimento hip-hop. Entende-se que o território é influenciado e se consolida por diversos fatores, sobretudo os sociais, que impactam na forma como o movimento hip-hop se relaciona com o território.

Neste processo, foram identificadas diversas manifestações, como a capoeira, o samba, as cotidianidades da rua e o movimento hip-hop. A análise das manifestações socioculturais dentro dos contextos estudados levou a um recorte, destacando as potencialidades percebidas, e o movimento hip-hop foi escolhido como objeto central da pesquisa em curso, devido à percepção dos espaços públicos levantados.

## DISCUSSÃO

O debate sobre as manifestações socioculturais no espaço público e os processos de apropriação estão presente ao longo da análise e coleta de dados desta pesquisa. Nesse sentido, a compreensão da importância dos espaços públicos e de seu papel social nas atividades culturais da cidade demonstra o quão crucial é entender as formas de apropriação, como aponta Serpa (2021, p. 57): "Muitos desses lugares permanecem invisíveis para a maioria da população, que não possui o capital escolar para se apropriar das linguagens projetuais e do repertório utilizado no desenho urbano contemporâneo".

Este estudo analisou as atividades culturais presentes nos espaços públicos na cidade de Anápolis, num primeiro momento observando a relação dos sujeitos sociais com a rua, no entanto, a partir das visitas de campo houveram desdobramentos que culminaram na análise de outros espaços como os parques as praças e os feirões.

Compreender essa dinâmica social foi crucial para identificar o fato de que, nos bairros periféricos, a vida nas ruas não estava necessariamente relacionada a manifestações culturais, mas sim a usos específicos, como brincadeiras de crianças ou conversas entre pessoas na porta de suas casas. Em um cenário de falta de infraestrutura urbana e de espaços públicos de qualidade, a rua passa a desempenhar o papel de único espaço público disponível.

As manifestações culturais sobretudo ocorridas nos espaços públicos possibilitam o acesso ao lazer, cultura e qualidade de vida em territórios distintos, reforçando o papel fundamental de espaços públicos mais acessível e democrático. Da rua ao parque o movimento hip hop a partir das visitas, demonstra uma variedade de atividades, pessoas e lugares, reforçando o papel social do espaço público e das manifestações culturais como possibilidade de mudança social.

Ao mapear esses espaços públicos e as atividades culturais neles presentes, percebe-se o potencial do movimento hip-hop como manifestação relevante no contexto de uso dos espaços utilizados pela população, sobretudo a periférica como ferramenta da apropriação cotidiana e das manifestações sociais. O movimento hip-hop se mostra presente, organizado e consolidado no cenário cultural da cidade, ocupando e expressando-se nos espaços públicos diariamente, lutando contra desigualdades sociais, territoriais, preconceitos raciais e estereótipos associados ao movimento.

No entanto, o desafio deste estudo é compreender as contradições de um movimento cultural que utiliza e se apropria dos espaços públicos, especialmente em regiões centrais, em contraste com as realidades sociais, territoriais e raciais existentes na cidade média de

Anápolis, marcada por um histórico de tradicionalismo em seus costumes. Neste sentido, o movimento hip-hop se expressa como um movimento de contestação, se insere e se apropria de diversos espaços da cidade.

## CONCLUSÕES

A análise feita previamente neste trabalho não esgota as possibilidades de pesquisa e coletas de dados que acontecerão em outras etapas de trabalho. No contexto desta pesquisa pode-se perceber o papel importante das atividades culturais, e como é fundamental haver espaços públicos urbanos que possam acolher estas manifestações. Mesmo diante de todas as barreiras, sobretudo sociais e territoriais, o movimento hip-hop enquanto cultura de rua se mostra presente nos espaços públicos na cidade de Anápolis como um movimento de reivindicação do direito de pertencer.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à orientadora Dra. Milena d'Áyala Valva, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo fomento através da bolsa (CAPES- DS 88887.847094/2023-00) e ao Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG).

## REFERÊNCIAS

- FERRARA, Lucrécia D'Alessio. **Olhar periférico**. 2. ed. São Paulo: Edusp Fapesp, 1999. 277 p.
- FREHSE, Fraya. O uso da rua. In: FORTUNA, Carlos; PROENÇA, Rogério (org.). **Plural de Cidade: novos léxicos urbanos**. Coimbra: Edições Almedina. Sa, 2009. p. 1-337.
- LINDÓN, Alicia. (2020). **La periferia: fragmentos inestables de la ciudad vivida**. *Perspectiva Geográfica*, 25(2) 15-33. Disponível em: <https://doi.org/10.19053/01233769.10548>. Acesso em: 15 mai. 2023.
- SERPA, Angelo. **Por uma geografia dos espaços vividos: geografia e fenomenologia**. São Paulo: Contexto, 2021. 128 p.

## ACANTHACEAE NO CERRADO: POTENCIAL TERAPÊUTICO DA *RUELLIA* sp.

**Maria Eduarda Colombo Rezende**, graduanda em Farmácia, UEG/CET, maducr20@aluno.ueg.br

**Jordana Gomes Rocha**, graduada em Farmácia, UEG/CET, e-mail

**Charles Lima Ribeiro**, doutorado em Ciências Ambientais, UniEvangélica/Anápolis,  
charles20lima@gmail.com

**Josana de Castro Peixoto**, doutorado em Biologia UFG, josana.peixoto@gmail.com

**Resumo:** As plantas medicinais desempenham um papel fundamental na sociedade, tanto do ponto de vista socioeconômico quanto no âmbito dos conhecimentos populares. No entanto, a escassez de estudos sobre a ação medicinal dessas plantas representa um empecilho significativo para o desenvolvimento do perfil farmacognóstico. O Cerrado brasileiro, abrangendo aproximadamente 25% do território nacional, é especialmente rico em biodiversidade, com a família *Acanthaceae* contendo cerca de 40 gêneros e 500 espécies, algumas das quais podem apresentar propriedades farmacológicas. O gênero *Ruellia*, em particular, destaca-se nesse contexto. A determinação do uso terapêutico dessas plantas pode ser realizada por meio da análise de seus constituintes químicos, como flavonoides, cumarinas e alcaloides, por meio de técnicas como triagem fitoquímica e análise morfo-anatômica.

**Palavras-chave:** *Acanthaceae*, *Ruellia*, propriedade farmacológica.

### INTRODUÇÃO

O Cerrado está localizado predominantemente no planalto central sendo considerado um dos maiores complexos vegetacionais de heterogeneidade fitofisionômica. Toda a área ocupada pelo Cerrado abrange sete Estados brasileiros: Goiás, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e o Distrito Federal (SANO; ALMEIDA, 1998). A família das *Acanthaceae*s ainda é pouco explorada e estudada, e a identificação e diferenciação de suas espécies são tarefas árduas. No entanto, o interesse popular por plantas medicinais tem crescido, devido à redução dos efeitos adversos em comparação a medicamentos sintéticos, bem como à atual situação socioeconômica. O uso dessas plantas e a disseminação de informações é feito de forma mais consciente pela população rural. Essas informações abrangem desde técnicas de plantio até a colheita das plantas, determinando o momento e as partes adequadas a serem colhidas, com o objetivo de obter o máximo de princípios ativos.

O gênero *Ruellia* L. pertence à família *Acanthaceae*, tipo terrícola e formada por arbusto, erva, liana/volúvel/trepadeira e subarbusto, possui domínio fitogeográfico em todos os biomas brasileiros. Foi comprovado que os glicosídeos flavonoides, juntamente com

lignanas, glicosídeos fenólicos, glicosídeos de megastigmano, glicosídeos de benzoxazinoides e esteróis, eram os principais constituintes do extrato metanólico das plantas em estudo. Os diversos efeitos biológicos relatados na literatura nos motivaram a realizar outras atividades biológicas nos diferentes extratos da planta e nos compostos isolados. (SAMY, M. N, 2013)

Este projeto de pesquisa justifica-se pela necessidade de ampliar o conhecimento sobre as *Acanthaceae*, explorando seu potencial terapêutico e contribuindo para o desenvolvimento de práticas sustentáveis e eficazes de uso dessas plantas, beneficiando tanto a comunidade científica quanto a população em geral. E se tem como objetivo, por meio de um levantamento bibliométrico, a utilização das plantas do gênero *Ruellia*, para fins farmacológicos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este projeto de pesquisa se baseou em uma metodologia descritiva para investigar a problemática proposta. A abordagem envolveu a análise de diversos recursos acadêmicos, tais como artigos, livros e publicações especializadas. A fim de garantir a atualidade e pertinência das fontes utilizadas, priorizou-se materiais publicados até o mês de abril de 2024. A pesquisa foi conduzida predominantemente por meio de plataformas de renome no meio acadêmico, com destaque para o Google Scholar e o periódico CAPES. Essa seleção criteriosa de fontes objetivou assegurar a qualidade e a credibilidade dos dados e informações coletados durante o processo de pesquisa.

Para o levantamento dos dados de pesquisa, foram utilizadas as palavras-chave como *Acanthaceae*, *Ruellia*, plantas medicinais, ação farmacológica, constituintes farmacológicos.

A metodologia descritiva de plantas medicinais envolve a análise detalhada das características botânicas, propriedades químicas e usos tradicionais das plantas em questão. Esta abordagem busca descrever as características morfológicas das plantas, identificar os compostos ativos presentes, e documentar os métodos de preparação e administração utilizados na medicina tradicional. Além disso, a metodologia descritiva pode incluir a revisão de literatura científica e de fontes etnobotânicas para enriquecer a compreensão sobre o potencial terapêutico das plantas medicinais.

## RESULTADOS

Estudos afirmam que as plantas do gênero *Ruellia* são usadas como intervenção farmacológica de diversas patologias, como, pedras nos rins e bronquite. A pasta das folhas também é usada para doenças de pele e furúnculos. As raízes são usadas como vermífugo. O xarope é usado para coqueluche. O pó do tubérculo é usado para dor de estômago. *Ruellia tuberosa* tem sido amplamente utilizada no tratamento de vômitos, analgesia, dor nociceptiva, inflamação, nefropatia e sífilis. *Ruellia tuberosa* é usada no câncer de estômago. Na medicina popular, o gênero *Ruellia* tem sido usado como diurético, antidiabético, antipirético, analgésico, antioxidante, agente anti-hipertensivo, gastroprotetor e também foi usado para tratar gonorréia.

Na presente pesquisa, buscamos investigar o potencial farmacológico e fitoquímico do gênero *Ruellia*. Com base nos resultados obtidos, foi possível constatar que as plantas do gênero *Ruellia* apresentam uma ampla gama de atividades farmacológicas, corroborando com o conhecimento tradicional sobre seu uso na medicina popular.

Os resultados da pesquisa indicaram que os extratos de *Ruellia tuberosa* possuem atividades antioxidante, gastroprotetora e antibacteriana significativas. Esses achados são consistentes com estudos anteriores que demonstraram o potencial terapêutico dessa planta em diversas condições de saúde, como diabetes, doenças gastrointestinais e infecções bacterianas.

Além disso, a análise fitoquímica dos extratos de *Ruellia tuberosa* revelou a presença de constituintes químicos de metabólitos secundários, como saponinas, taninos, flavonoides e alcaloides, que podem ser responsáveis por suas atividades biológicas. Esses resultados reforçam a importância da investigação de plantas medicinais como fontes potenciais de novos medicamentos e terapias alternativas.

## DISCUSSÃO

A atividade antioxidante de diferentes extratos de caule de *Ruellia tuberosa* foram investigados por vários métodos. O extrato de metanol e seus quatro frações de água, acetato de etila, clorofórmio e hexano foram avaliadas quanto à atividade antioxidante. O extrato de acetato de etila mostrou uma diminuição significativa no volume gástrico, acidez total e acidez livre. o extrato aquoso das raízes de *Ruellia tuberosa* mostrou uma atividade gastroprotetora forte. As atividades antibacterianas dos extratos de n-hexano, diclorometano, acetato de etila e metanol de *Ruellia tuberosa* foram exploradas contra bactérias Gram positivas e Gram negativas. As frações de

acetato de etila e metanol apresentaram as taxas mais altas de atividade antibacteriana contra *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. O extrato de metanol das folhas de *Ruellia tuberosa* resultou em reduções significativas da glicose sanguínea ( $p < 0,05$ ), parâmetros lipídicos, exceto HDL-C, enzimas séricas e aumentou significativamente o HDL-C na dose de 200 mg/kg em comparação com o fármaco padrão glibenclâmida (5 g/kg). A triagem fitoquímica preliminar do extrato de acetato de etila de *Ruellia tuberosa* revela a presença de saponinas, taninos e flavonoides, que podem ser responsáveis por sua atividade. A tetrametilputrescina foi isolada das raízes e partes aéreas de *Ruellia rosea* e tilocrebrina, um alcaloide fenantrênico, foi relatada nas partes aéreas de *Ruellia tuberosa* e encontrou potencial anticâncer e anti-inflamatório. Cinco flavonoides - cirsimaritina, cirsimarina, cirsilol-4-glucosídeo, sorbifolina e pedalitina - junto com betulina, ácido vanílico e indol-3-carboxaldeído foram isolados dos extratos de acetato de etila de *Ruellia tuberosa*. (AFZAL K. et al, 2015).

## CONCLUSÕES

A partir dos estudos realizados sobre o gênero *Ruellia*, fica evidente seu potencial farmacológico e fitoquímico significativo. As plantas do gênero, demonstraram uma ampla gama de atividades terapêuticas, incluindo propriedades antioxidantes, gastroprotetoras, antibacterianas, além de serem utilizadas no tratamento de diversas condições de saúde, como diabetes, doenças gastrointestinais, infecções bacterianas e até mesmo câncer.

A presença de compostos bioativos, como saponinas, taninos, flavonoides e alcaloides, nas plantas do gênero *Ruellia*, reforça seu potencial como fonte de novos medicamentos e terapias alternativas. A análise fitoquímica dos extratos de *Ruellia tuberosa* revelou a presença desses compostos, sugerindo que eles possam ser responsáveis por suas atividades biológicas e farmacológicas.

No entanto, é importante ressaltar que os estudos foram realizados principalmente em modelos animais e in vitro, sendo necessário validar esses resultados em estudos clínicos com humanos. Além disso, é fundamental identificar os mecanismos de ação dos compostos isolados e investigar possíveis efeitos colaterais.

Em suma, os resultados obtidos nesta pesquisa contribuem para o avanço do conhecimento sobre o potencial terapêutico das plantas do gênero *Ruellia*, destacando sua importância na medicina tradicional e seu potencial como fonte de novos medicamentos. Sugere-se que futuras pesquisas abordem essas questões para melhor compreensão e aproveitamento terapêutico dessas plantas.

## REFERÊNCIAS

- AFZAL, K., UZAIR, M., CHAUDHARY, B. A., AHMAD, A., AFZAL, S., & SAADULLAH, M. (2015). Genus *Ruellia*: Pharmacological and Phytochemical Importance in Ethnopharmacology. *Acta Poloniae Pharmaceutica, Biology, Environmental Science, Medicine*. Published in *Acta Poloniae Pharmaceutica*... 1 September 2015. Acessado em 26 Abril de 2024
- EZCURRA, CECILIA. "Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) in Southern South America." *Annals of the Missouri Botanical Garden*, vol. 80, no. 4, 1993,. JSTOR, Acessado em 24 de Abril de 2024.
- PONTES, MONTCHARLES DA SILVA ET AL. Fitoterapia e Homeopatia Atraves Da Extensao Universitaria No Sudeste Mineiro: Propostas Alternativas Para a Saude Rural e Agricultura Familiar Na Regiao de Muriae, MG. *Acta Biomedica Brasiliensia* 3.2 (2012): 48. Acessado em 24 de Abril de 2024
- ROCHA, G. JORDANA. *Acanthaceae no cerrado: propriedades bioativas e potencialidade medicinal de espécies de Ruellia L.* Trabalho de conclusão de curso, ensino superior, UEG, Campus Central, 2021.
- SAMY, M. N.; KHALIL. H. E.; WANAS, A. S.; KAMEL, M. S.; SUGIMOTO, S.; MATSUNAMI, K.; OTSUKA, H. Chemical constituents from the leaves of *Ruellia tuberosa*. *Chemistry of Natural Compounds*. 2013, acessado em 26 de Abril de 2024
- VARGEM, D. S., BRAZ, V. S., PEIXOTO, J. C., & LEMES, E. O. (2023). Potencial Medicinal das *Acanthaceae* do Cerrado. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, 12(1), 91-98. Acessado em 26 de Abril de 2024.

## O NÚMERO DE EULER

**Gludisson P.B. Junior**, Licenciado em Matemática, UEG/CET, [gbpereira320@gmail.com](mailto:gbpereira320@gmail.com)  
**Leonardo Antônio Souto**, Doutor em Educação, UEG/CET, [leonardo.souto@ueg.br](mailto:leonardo.souto@ueg.br)

**Resumo:** O presente trabalho busca compreender, de forma mais detalhada, o número de Euler,  $e$ . Ao observarmos o desenvolvimento da matemática no decorrer dos séculos, podemos perceber que esta constante irracional estava presente em situações e problemas diversos, de forma natural, mesmo que de forma implícita. Desta forma, realizou-se pesquisa bibliográfica a fim de investigar aspectos históricos relativos ao surgimento desse número, compreender sua natureza e apresentar algumas aplicações importantes para a matemática e para a ciência em geral. Ficou evidenciado que a história do número  $e$  é bastante densa, afinal não se sabe exatamente quando ou em qual contexto se deu seu surgimento. A compreensão de aspectos relativos à natureza, e até mesmo existência, só se deu com o advento de ferramentas e artifícios modernos de Cálculo e Análise, tornando a sua total compreensão um assunto bastante complexo.

**Palavras-chave:** Número de Euler, Números Irracionais, Números Transcendentes.

### INTRODUÇÃO

No decorrer da história, de acordo com Roque (2012), conforme as sociedades se tornavam mais tecnológicas e avançadas, os estudos matemáticos também se tornavam mais complexos e novos elementos deste ramo da ciência surgiam, como por exemplo, o número de Euler, que é denotado por  $e$  cujo valor aproximado é de 2,71828... Este é um número de grande importância para a ciência moderna, pois ele está presente em diversos campos de estudo, seja teórico ou prático e, conforme apresentado por Arruda (2007), em contextos financeiros. Embora as aplicações do  $e$  sejam diversas e seu papel na ciência de modo geral tenha sido de fundamental importância, fatos relativos ao seu percurso histórico e à sua natureza permanecem obscuros para os estudantes, mesmo nas disciplinas de ensino superior, em que ele se faz presente em diversos contextos. Desta maneira, o objetivo deste trabalho é investigar o surgimento do  $e$ , bem como estudar aspectos relacionados à sua natureza, que neste trabalho são a irracionalidade e transcendência. Para tal, utilizou-se pesquisa bibliográfica de cunho exploratório.

### MÉTODOS

O trabalho foi elaborado com a realização de pesquisa bibliográfica de cunho exploratório. Em um primeiro momento, houve a busca por fontes que tratavam sobre o percurso histórico número de Euler, bem como a sua presença em problemas e situações matemáticas da época. As fontes usadas foram ARRUDA (2007); MAOR (2004). Nesta etapa ficou evidente que o seu surgimento não tinha um momento bem definido. Sendo assim, para traçar o percurso histórico neste trabalho, optou-se por destacar a relação com o surgimento dos logaritmos de Napier, sua aparição em um problema de matemática financeira antigo e, por fim, com os estudos de Leonhard Euler. Posteriormente, foram utilizados livros de Cálculo e Análise para compreender a natureza do número  $e$ , pesquisando a sua irracionalidade, transcendência e existência. Os autores pesquisados nesta etapa, a saber, foram THOMAS e HASS (2012); FIGUEIREDO (2002); GUIDORIZZI (2001); FURTADO (1996) e VASCONCELOS (2013). Nesta etapa do trabalho, embora o foco não fosse o estudo histórico, é possível verificar que o tempo para a compreensão dessa constante foi bastante longo. Ao final do trabalho recorreu-se a pesquisa bibliográfica a fim de investigar algumas aplicações do número  $e$  na natureza e na própria matemática valendo-se das seguintes fontes: TALAVERA (2008); ARRUDA (2007); THOMAS e HASS (2004).

## RESULTADOS

A constante  $e$  aparece em diversas situações em várias áreas do conhecimento. Graças a esse número é possível descrever curvas que podem ser observadas na natureza, como a espiral logarítmica. Dentro da matemática, o Número de Euler permitiu resultados interessantes, como a equação  $e^{i\pi} + 1 = 0$  que reúne em uma única equação os elementos 1 e 0, da aritmética,  $\pi$  da geometria, o  $e$  da análise e o  $i$  da álgebra. Com relação aos aspectos históricos, foi observado que a comunidade matemática da época assumia a transcendência e irracionalidade de tal número, mesmo sem uma prova criteriosa, dado que os artifícios para verificação dessas características só vieram após séculos de desenvolvimento da matemática moderna. Euler já conjecturava que  $e$ , não poderia satisfazer uma equação polinomial de coeficientes inteiros, ou seja, conjecturava que a sua natureza era transcendente, mas não chegou a demonstrar tal fato, uma vez que em sua época, tais conceitos não estavam bem definidos.

## DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho é investigar o surgimento do número  $e$  e estudar aspectos relativos à sua natureza (irracionalidade e transcendência). Com ele, é possível observar que a trajetória do número de Euler é bastante intrigante, pois ele aparece em problemas de áreas muito distintas entre si, como a matemática financeira, na situação de juros compostos, e nos logaritmos de Napier, ressaltando que nesse momento em específico não havia a compreensão nem mesmo de sua existência. Com relação à sua natureza, os métodos utilizados para estudar esse número são bastante complexos, mas nos revelam processos e estratégias matemáticas extremamente interessantes. /Ao estudarmos suas aplicações, podemos perceber a versatilidade dessa constante, tanto na matemática ao observarmos a derivada da função  $f(x) = e^x$  que é igual a ela mesma. Em curvas como a catenária, e na espiral logarítmica, o número de Euler também é observado, e o que torna essas duas curvas especiais são suas aparições na natureza, no formato de galáxias e na concha de animais marinhos, à exemplo desta última. No desenvolvimento do trabalho, as maiores dificuldades encontradas foram no percurso histórico e no entendimento dos processos matemáticos relativos à sua natureza.

## CONCLUSÕES

Em suma, este trabalho pode ser porta de entrada para demais pesquisas em áreas de Cálculo, Análise. Como dito anteriormente, os processos matemáticos que permeiam o estudo desse número são avançados, mas aqui se apresentam de forma resumida, o que o torna mais acessível aos alunos de graduação.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, E. J. D. **O número de Euler e os fundamentos dos números reais**. 2007.
- FIGUEIREDO, D. G. **Números irracionais e transcendentos**. 3a edição. Coleção Iniciação Científica, SBM, Rio de Janeiro, 2002.
- FURTADO, M. F. **Algumas realizações de Charles Hermite**. Universidade de Brasília, 1996.
- GUIDORIZZI, H. L. **Um curso de cálculo**, volume 1, 5a. Edição, LTC Editora, 2001.
- MAOR, E. **"e": História de um Número**. 2º. ed. [S.l.]: Editora Record, 2004.
- NETO, A. A. **Matemática financeira: edição universitária**. São Paulo: Atlas, 2017. [S.l.]: Ed. UFRGS.
- TALAVERA, L. **Parábola e catenária: história e aplicações**. 2008. 97 f. Dissertação (Mestrado em Educação)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- THOMAS, G. B.; WEIR, M. D.; HASS, J. **Cálculo**. 12a edição. [S.l.]: São Paulo: Pearson, 2012.
- VASCONCELOS, G. d. A. **A irracionalidade e transcendência do número e**. Universidade Estadual Paulista (Unesp), 2013.

## **A MODERNIDADE EM CENA: CINE BRUNO, CINE GOIANÁS E CINE VERA CRUZ, E AS SALAS DE CINEMA DE RUA EM ANÁPOLIS.**

**Sabrina de Jesus Caetano**, Graduada em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, [sabrinacaetano122@gmail.com](mailto:sabrinacaetano122@gmail.com)  
**Elisa Carlos Rodrigues**, Graduada em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, [e-lisacr@hotmail.com.br](mailto:e-lisacr@hotmail.com.br)  
**Igor Augusto Lourenço Gottfried**, Graduando em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, [igorlog54@aluno.ueg.br](mailto:igorlog54@aluno.ueg.br)  
**Máira Teixeira Pereira**, Doutora, Universidade Estadual de Goiás /CCET, [maira.pereria@ueg.br](mailto:maira.pereria@ueg.br)

**Resumo:** Durante nove décadas, dez salas de cinema de rua funcionaram no centro pioneiro da cidade de Anápolis: o Cine Bruno (1924), Cine Goianás (1929), Cine Áurea (1933), Cine Teatro Imperial (1936), Cine Carajá (1950), Cine Teatro Santana (1951), Cine Vera Cruz (1958), Cine Bom Jesus (1958), Cine Santa Maria (1962) Cine Roxy (1972-2007). Diante desse fato, pouco se tem refletido sobre as implicações desses cinemas para o estilo de vida da população de Anápolis, sob a perspectiva do processo de modernização da cidade. Considerando que esses equipamentos sociais tiveram impacto tanto no desenvolvimento urbano quanto foram influenciados por ele, é proposta uma investigação sobre a relação entre o processo de modernização da cidade, os cinemas de rua e a vida social. Acredita-se que compreender essa interação entre cidade, sociedade e cinema seja fundamental para o processo de reconstituição histórica de Anápolis e das suas memórias.

**Palavras-chave:** ANÁPOLIS; SALAS DE CINEMA; MODERNIDADE; DESENVOLVIMENTO URBANO, MODO DE VIDA.

### **INTRODUÇÃO**

A modernidade, desde o século XVI, é uma interpretação das mudanças na experiência humana, refletindo as transformações sociais, econômicas e culturais. Conforme Charney e Schwartz (2004), assim como as ferrovias, automóveis, o cinema parte desse processo, incorporando avanços tecnológicos e contribui para o sentimento do espetáculo, distração, consumismo e mobilidade presente na vida moderna. Além disso, o cinema representa neste período as pausas para trabalhadores e tarefas domésticas para as mulheres, tornando-se um entretenimento que chega a grande parcela da população, sintetizando o sentimento da vida moderna.

A história de Anápolis pode ser descrita, pela perspectiva do movimento. Fundada em 1873 devido à rota dos tropeiros e sua agricultura, a cidade integrou-se ao processo de modernização com a inauguração da rota ferroviária em 1935, fortalecendo sua economia e dinâmica social. Segundo Silva e Valva (2020) os discursos de progresso impulsionaram mudanças significativas na cidade, como a introdução da luz elétrica, o acesso ao automóvel, introdução dos cinemas, promovendo nas décadas de 1900 mudanças na dinâmica cultural, social e na estrutura urbana.

Entre 1920 e 1972, Anápolis viu a construção de dez salas de cinema de rua, incluindo os cines Bruno (1924), Goianás (1929) e Vera Cruz (1958), objetos desta pesquisa. Conforme, Silva (2019) os dois primeiros são exemplos primórdios dos espaços de exibição cinematográfica na cidade, com instalações rústicas, que posteriormente acompanharam o processo de modernização local, enquanto o Cine Vera Cruz, inseriu-se no apogeu do cinema em Anápolis nas décadas de 1950 e 1960, dividindo espaço simultaneamente com cinco salas de cinema, que movimentaram a cidade. Nesse sentido, a pesquisa propõe investigar a relação entre o processo de modernização da cidade, os cinemas de rua e a vida social, buscando entender como esses cinemas influenciaram e foram influenciados pelo desenvolvimento urbano, destacando sua relevância histórica, arquitetônica e social.

### **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa incluem um extenso levantamento de referências bibliográficas, dissertações, teses e documentos de memorialistas, que abordam temas cruciais como modernidade, cinema e narrativas

modernas, fundamental para compreensão dos conceitos de modernidade e modernização, bem como entendimento sobre a história e evolução dos cinemas em Anápolis.

Além disso, foram realizadas pesquisas nos arquivos do Museu Histórico Alderico Borges de Carvalho e nos acervos digitais das instituições UEG, UFG e de outras universidades, para entender como ocorreu a difusão das ideias de modernização na cidade, o comportamento da população e, mais especificamente, a localização dos cinemas nesse contexto e relação população-cinema.

As diversas visitas ao Museu Alderico Borges de Carvalho também tiveram como finalidade, o processo de fotografar jornais como O Anápolis, A Notícia, Correio do Planalto, Gazeta de Anápolis e O Verbo, além de documentos e imagens pertinentes ao período histórico em análise. O levantamento engloba o intervalo de 1947 a 1982, recorte estabelecido até onde foi possível manusear os jornais em condições extremamente deterioradas e sujeitos ao risco iminente de desaparecimento.

A organização metódica desses documentos seguiu uma metodologia criteriosa, começando pela categorização de acordo com sua natureza: fotografias dos jornais, fotografias históricas, fotografias atuais, entrevistas e transcrições, cada qual identificado e nomeado com base em sua datação e conteúdo específico. Especificamente, os jornais fotografados são subdivididos em categorias que abordam: aspectos relevantes a cada um dos cinemas, o comportamento da população e aspectos arquitetônicos. Até o momento, o acervo conta com 3.732 digitalizações de jornais, 470 fotografias históricas, 295 fotografias atuais, 8 entrevistas e transcrições. Este conjunto de recursos servirá como apoio e referência para futuros estudos sobre a modernidade e os cinemas em Anápolis, fornecendo uma base sólida para a continuidade da pesquisa nesta área.

Foram feitas visitas aos locais onde estavam implantados os cinemas de rua estudados, Cine Bruno, Cine Goianás e Cine Vera Cruz. Apenas o edifício do antigo Cine Vera Cruz, hoje uma loja de variedades, permanece erguido, porém com muitas modificações em relação ao projeto original. Foi investigada a história de cada um deles, incluindo datas de construção, períodos de funcionamento, mudanças ao longo do tempo e eventos relevantes. Também foram conduzidas entrevistas com fontes locais para obter informações adicionais e foram feitos registros fotográficos dos cinemas e seus arredores, a fim de documentar seu estado atual e sua evolução ao longo dos anos.

## **RESULTADOS**

Tendo como ponto de partida uma sólida base teórica, esta pesquisa buscou ampliar a historiografia que problematiza o processo de modernização da cidade de Anápolis ao investigar o papel das salas de cinema nesse contexto. Uma análise minuciosa das dez salas de cinema - Cine Bruno (1924), Cine Goianás (1929), Cine Áurea (1933), Cine Teatro Imperial (1936), Cine Carajá (1950), Cine Teatro Santana (1951), Cine Vera Cruz (1958), Cine Bom Jesus (1958), Cine Santa Maria (1962), Cine Roxy (1972) – mencionadas em entrevistas pelo historiador e pesquisador Claudiomir Gonçalves, juntamente com a análise de documentos ao longo da pesquisa, revela o impacto desses espaços no modo de vida, na política, na configuração do espaço urbano e na linguagem arquitetônica de Anápolis desde meados da década de 1920 até a atualidade. Essa investigação revela aspectos essenciais sobre o funcionamento, a simultaneidade entre elas, suas localizações e datas mais precisas, contribuindo assim para uma compreensão mais abrangente desse período crucial na história da cidade.

Uma das contribuições mais relevantes da pesquisa foi a construção de um extenso acervo documental digitalizado, a partir do processo de prospecção e coleta de dados no Museu Histórico Alderico Borges de Carvalho, composto por imagens de jornais, documentos históricos, fotografias e relatos pessoais. Este acervo permite documentar e preservar a história e a memória dos antigos cinemas, bem como dos próprios documentos do período histórico em análise, garantindo que suas contribuições sejam preservadas e mantidas acessíveis.



Figura 01: Cronologia e mapeamento dos cinemas construídos em Anápolis. Fonte: Acervo da pesquisa 2024.

A partir disso, foram produzidos instrumentos de análises importantíssimos, como: o mapeamento e cronologia da localização de todos as salas de cinema em Anápolis, novos registros fotográficos dos edifícios preexistente e das construções contemporâneas, que ocupam os locais das antigas salas de cinema, e colagens fotográficas comparando antes e atualmente. Esses instrumentos de análise se configuram como ferramentas valiosas para a compreensão da relação cidade-cinemas-sociedade e os seus agentes modificadores.

## DISCUSSÃO

Habermas (1980), Harvey (1992) e Giddens (1991), abordam a modernidade como um projeto em constante evolução, influenciando transformações econômicas, culturais e sociais, e moldando a identidade pessoal e as relações interpessoais. Essa discussão somada aos dados bibliográficos que confirmam a existência de dez salas de cinema na cidade, problematiza-se o impacto dos cinemas de rua no processo de modernização de Anápolis. O Cine Bruno foi o primeiro cinema de Anápolis inaugurado em 1924, e posteriormente substituído pelo Cine Goianás que trouxe avanços iniciais como a sonorização das projeções por vitrola e a construção de um novo edifício em alvenaria, acompanhando o desenvolvimento urbano da época.

As entrevistas com o Professor José Maurício Souza, sua esposa Maria Aparecida, e com uma comerciante de 76 anos, cujo seu estabelecimento comercial localiza-se em frente ao antigo Cine Vera Cruz da rua 7 de setembro, destacam a influência desse cinema especificamente, nas interações sociais pós sessão, enfatizando o centro pioneiro da cidade como epicentro social e apontando o papel do equipamento na transformação dos espaços urbanos. As narrativas transparecem as ideias de Costa (2011) sobre os cinemas do Rio de Janeiro e o papel do cinema na modernidade como agente transformador das ruas e da vida social.

Sobre o processo de modernização em Anápolis, contribuições foram levantadas nos arquivos do Museu Histórico Alderico Borges de Carvalho. Anúncios de jornais destacando a chegada de novas tecnologias e o progresso econômico e comercial da cidade, estão presentes em vários números. Esse entusiasmo da população por novidades, por uma nova cultura urbana e o gosto pelo entretenimento, reflete um novo modo de viver, moderno, permeado pelo sentido do "fugidio, do efêmero, do apontado por Harvey (1992), e um "desencaixe", no sentido de que as coisas não estarão mais ligadas da forma tradicional, conforme Giddens (1931).



Figura 02: Colunas que discutem sobre a temática do cinema. Fonte: Museu Histórico Alderico Borges de Carvalho, outubro, 2023.

À medida que esses cinemas incorporam à vida social da cidade, sua cobertura nos jornais aumentava, incluindo colunas reflexivas, resenhas de filmes e debates sobre seu papel cultural. Os jornais registravam o *feedback* da população, evidenciando uma relação estreita com os processos de modernização, promovido por essa nova forma de entretenimento, que desperta o interesse do público pelas “representações de instantes e momentos” conforme por Charney e Schwartz (2004). No entanto, ao longo do tempo, o aumento da quantidade de cinemas simultâneos contrasta com sua menor visibilidade na imprensa, sugerindo um declínio que pode ter afetado a relevância dos cinemas na cidade.



Figura 03: Recortes do jornal O Anápolis retrata ideias de progresso e modernidade. Fonte: Museu Histórico Alderico Borges de Carvalho, outubro, 2023.

Dessa maneira, os cinemas de rua desempenharam um papel importantíssimo na modernização de Anápolis ao longo de seis décadas. Eles não apenas atenderam à demanda por entretenimento, criaram espaços de convivência, intensificaram a interação social, mas também nutriram nas pessoas a ideia de modernidade e progresso por meio do desejo pelo novo. Relatos da imprensa da época e entrevistas evidenciam essa integração dos cinemas ao cotidiano da cidade e sua influência nas transformações sociais.

## CONCLUSÕES

O estudo analisa o processo de modernização de Anápolis (1920-1994) através das salas de cinema de rua, compreendendo que tais mudanças sociais, econômicas e culturais moldaram um novo estilo de vida na cidade, com os cinemas desempenhando um papel central ao proporcionar entretenimento, encontros e movimento. Os avanços tecnológicos ligados ao discurso de progresso transformaram a vida dos habitantes, introduzindo novidades como moda e objetos de consumo. Comprova, que a relação entre a cidade, os cinemas e sua população, emerge como chave para compreender sua história, destacando a relevância desses espaços na paisagem urbana e na vida dos habitantes.

## REFERÊNCIAS

- CHARNEY, L; SCHWARTZ, V.R. (Orgs). **O cinema e a invenção da vida moderna**. São Paulo: Cosac Naify, 2004.
- COSTA, R. G.R. **Salas de cinema art déco no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Apicuri, 2011.
- HABERMAS, J. **A modernidade: um projeto inacabado**. Lisboa: Nova Vega, 2017
- HARVEY, David. **A Condição Pós-Moderna**. São Paulo: Edições Loyola, 1992.
- GIDDENS, Anthony. **As Consequências da Modernidade**. São Paulo: Editora UNESP, 1991.
- SILVA, L.E.R. **A conquista dos olhares: história das salas de cinema de rua em Anápolis (1924 - 1960)**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado, universidade Estadual de Goiás, 2019
- SILVA, A.C.C; VALVA, M.D. **A modernização da cidade de Anápolis (GO) e a repercussão no seu Centro Pioneiro**. Revista Memória em Rede, Pelotas, V. 12, n.22, jan/jun. 2020.

## Avaliação da toxicidade de Flumioxazina (Sumisoya®) em *Allium cepa*.

Natanael Alves da Silva 1, graduando, UEG/CET, natanaelalves9493@gmail.com  
Carlos Filipe Camilo-Cotrim 2, mestre, UEG/CET, luciane.almeida@ueg.br  
Luciane Madureira de Almeida 3, doutora, UEG/CET, carlosfcamilo@gmail.com

**Resumo:** O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, o que levanta preocupações ambientais e de saúde pública. A flumioxazina é um herbicida recomendado para o uso em pré-emergência no controle residual das plantas daninhas. O objetivo deste trabalho consiste em avaliar a taxa de germinação e de crescimento da radícula de *Allium cepa* expostas a diferentes concentrações da flumioxazina. Os resultados obtidos indicaram que nas concentrações testadas a flumioxazina não afetou significativamente a taxa de germinação. Contudo, em relação ao desenvolvimento da radícula, houve diferenças significativas no comprimento da raiz exposta a diferentes concentrações de flumioxazina em comparação com controle negativo. Outros estudos estão em andamento para avaliação do potencial tóxico da flumioxazina.

**Palavras-chave:** Agricultura; Herbicida; Impacto Ambiental; Toxicidade.

### INTRODUÇÃO

O Brasil é responsável pelo consumo de 20% do total de agrotóxicos produzidos no mundo, sendo considerado um dos maiores consumidores mundiais (Albuquerque *et al.*, 2016; Lima *et al.*, 2018). De acordo com a Lei Federal nº 7.802, de 11 de julho de 1989, agrotóxicos são os produtos químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento dos produtos com a finalidade de alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos (Barrigossi, 2021). Contudo, a utilização inadequada de agrotóxicos pode acarretar perigos não apenas ao meio ambiente, mas também à contaminação de espécies não alvo. Dados da literatura mostram que cerca de 5% do total de pesticidas aplicados nas lavouras, atingem as pragas-alvo, o restante contamina o solo, água e ar (Nawaz *et al.*, 2011). No ambiente, podem contaminar os corpos hídricos por percolação, escoamento e drenagem (Casara *et al.*, 2012) ou serem absorvidos e retidos pelas partículas do solo e matéria orgânica (Xiao *et al.*, 2011).

A flumioxazina é um herbicida seletivo de ação não sistêmica, possui como mecanismo de ação a inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase (Iwashita *et al.*, 2022). É bastante utilizado como dessecante na cultura da soja, seu principal uso é como herbicida seletivo para o uso em pré-emergência e pós-emergência no controle residual das plantas daninhas (Oliveira *et al.*, 1998; Carvalho, 2017) e apresenta rápida dissipação no solo (meia-vida de 11,9 a 17,5 dias) (Taylor-Lovell *et al.*, 2001). O objetivo deste trabalho é avaliar a toxicidade da flumioxazina, usando como parâmetro a taxa de germinação e taxa de crescimento da radícula de *Allium cepa* expostas a diferentes concentrações do herbicida flumioxazina (Sumisoya®).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes comerciais de *A. cepa* da marca Topseed. As sementes foram colocadas para germinar em papel germitest em caixas do tipo gerbox, em triplicatas usando 25 sementes em cada caixa. Água destilada foi usada como controle negativo (CN), e o sulfato de Zinco Heptaidratado (6 mg ml<sup>-1</sup>) foi usado como controle positivo (CP). Foram testadas três diferentes concentrações do herbicida flumioxazina: metade da dose de campo (0,25 mg), dose de campo (0,5 mg) e 3x a dose de campo (1,5 mg).

As sementes de cebola foram colocadas bem espaçadas em caixas gerbox contendo duas folhas de papel germitest já cortadas para o tamanho da caixa e cobertas com mais uma folha de papel germitest. Foram umedecidas com 6,36 ml das soluções (volume equivalente a três vezes o peso de três papéis germitest), lacradas com papel filme e mantidas a  $25 \pm 1$  °C. O número de sementes germinadas, não germinadas e o comprimento da radícula foram medidos seis dias após o início do experimento. As sementes que apresentaram radículas com pelo menos 50% do tamanho da semente foram consideradas germinadas. O comprimento da radícula foi medido utilizando uma régua. A análise de germinabilidade (G) foi calculada usando a fórmula:  $G = (N / A) \times 100$ , onde N é o número total de sementes germinadas; A é o número total de sementes colocadas para germinar.

Os dados foram analisados usando uma análise de variância a um fator (ANOVA) para avaliar as diferenças no comprimento da radícula entre os grupos de tratamento. Para examinar as diferenças específicas entre pares de grupos após a ANOVA foi realizado o teste pós-hoc de Tukey. Um valor de  $p < 0.05$  foi considerado estatisticamente significativo. Os testes estatísticos foram realizados no Jamovi (The jamovi project, 2022). O gráfico de barras para comparar as médias dos grupos de tratamento foram criados usando o software GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA, [www.graphpad.com](http://www.graphpad.com)).

## RESULTADOS

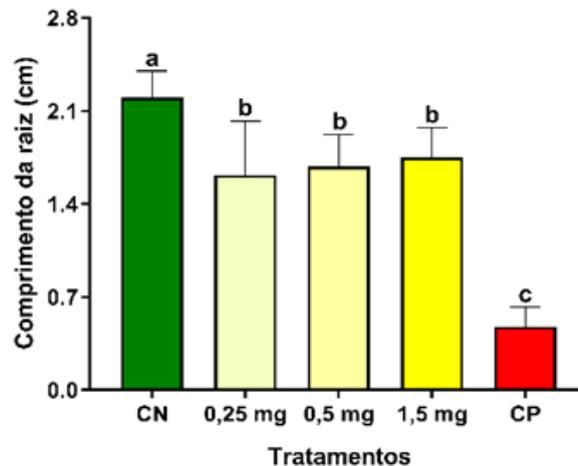
A análise da taxa de germinação mostrou que não existem diferenças significativas entre os grupos tratados com diferentes concentrações de flumioxazina e o controle negativo, indicando que a flumioxazina não interferiu neste parâmetro.

**Tabela 1.** Taxa de germinação dos grupos CN e CP e das três concentrações do pesticida flumioxazina 1,5 mg, 0,5 mg e 0,25 mg.

Grupo Experimental	Taxa de Germinação
CN	90,67%
CP	89,33%
1,5 mg	93,3%
0,5 mg	100%
0,25 mg	92%

Em relação ao crescimento da raiz, a análise de variância (ANOVA) mostrou diferença estatisticamente significativa entre os grupos,  $F(4,57.3) = 209$ ,  $p < 0.001$ . Testes pós-hoc usando o método de Tukey indicou diferenças significativas entre os tratamentos e os controles CN e CP. Os tratamentos de 0.25 mg, 0.5 mg, e 1.5 mg apresentam efeitos distintos no comprimento da radícula, com aumentos significativos em relação a CP ( $p < 0.001$ ) e reduções significativas em relação ao CN ( $p < 0.01$ ). As concentrações dos pesticidas apresentaram tamanho da radícula semelhante ( $p > 0.05$ ).

Figura 1: Comparação do comprimento médio da radícula dos grupos CN e CP e das três concentrações do pesticida flumioxazina 1,5 mg, 0,5 mg e 0,25 mg. Software GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, EUA, www.graphpad.com).



## DISCUSSÃO

Os resultados da taxa de germinação indicaram que as concentrações testadas do herbicida flumioxazina não afetaram significativamente a germinação das sementes de *A. cepa*, com taxas de germinação maiores do que CN e CP. Isso sugere que o herbicida não apresentou um efeito prejudicial à capacidade de germinação das sementes de cebola, e que, segundo o rótulo das sementes de *A. cepa* (Topseed), a taxa de germinação está dentro do esperado de 90% de germinação.

No entanto, a análise do comprimento da radícula revelou diferenças significativas entre os grupos de tratamento. As concentrações de 0,25 mg, 0,5 mg e 1,5 mg apresentaram efeitos distintos no crescimento da radícula em comparação com os controles. A ANOVA indicou uma diferença estatisticamente significativa ( $F(4,57.3) = 209, p < 0.001$ ), demonstrando que o flumioxazina influenciou negativamente o desenvolvimento da radícula das plantas de *A. cepa*, sugerindo efeitos potenciais de toxicidade ou inibição do crescimento.

A flumioxazina possui como mecanismo de ação a inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase, que atua na oxidação de protoporfirinogênio a protoporfirina IX, precursores da clorofila. A redução do crescimento radicular pode ser atribuída ao estresse oxidativo. Com a inibição da enzima protoporfirinogênio oxidase, ocorre o acúmulo de protoporfirinogênio que sai do centro reativo e oxida de forma não enzimática. O oxigênio é convertido em sua forma singlet, uma forma reativa do oxigênio que causa a peroxidação de lipídios e proteínas nas membranas celulares, causando o seu rompimento e morte celular (Parvan, 2020; Carvalho, 2017). Esse herbicida é capaz de interagir com o material genético das células, causando interferência na divisão celular, inibindo a atividade das células de completar a migração anafásica. Isso interrompe a capacidade dos fragmentos cromossômicos de se ligarem ao fuso mitótico durante a divisão celular (Parvan, 2020).

Apesar de não afetar a germinação das sementes, o herbicida pode comprometer o desenvolvimento inicial das plantas, prejudicando a absorção de água e nutrientes, e consequentemente, impactando negativamente o crescimento e a produtividade das culturas, o que é uma alertando para os riscos potenciais do uso indiscriminado de herbicidas na agricultura. Estudos adicionais são necessários para aprofundar o conhecimento sobre os mecanismos de ação na inibição do crescimento radicular de *A*

*cepa*. Como também investigar os efeitos em diferentes espécies de plantas, além de estudos de longo prazo para avaliar os efeitos cumulativos do herbicida na saúde do solo e na qualidade da água.

## CONCLUSÕES

O herbicida flumioxazina não demonstrou efeito negativo considerável na germinação das sementes, porém, demonstrou efeito negativo significativo no crescimento radicular de *A. cepa*. O que evoca atenção para realizar estudos adicionais na tentativa de investigar o seu efeito em diferentes espécies de plantas.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro da UEG (Pró-Projetos e Pró-Programas), a FAPEG (chamada 03/2022 e 09/2022) e ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. F. *et al.* **Pesticides in Brazilian freshwaters: a critical review.** Environmental Science: Processes & Impacts, v.18(7), p. 779-787, 2016.
- BARRIGOSI, J. A. F. **Uso de Agrotóxicos.** Embrapa, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/uso-de-agrototoxicos>. Acesso em: 18 mar. 2024.
- CARVALHO, F. T. de. **Eficácia do flumioxazin aplicado na dessecação pré-colheita da soja e efeito residual no controle de plantas daninhas no milho safrinha.** Revista Cultura Agronômica, Ilha Solteira, v.26, n.4, p.683-693, out. 2017.
- CASARA, K.P. *et al.* **Environmental dynamics of pesticides in the drainage area of the São Lourenço River headwaters, Mato Grosso state, Brazil.** J Braz Chem Soc. v. 23, n.9, p.:1719–1731, 2012.
- IWASHITA, K., *et al.* **Flumioxazina, um inibidor da PPO: Uma consideração de peso de evidência de seu modo de ação como um tóxico para o desenvolvimento no rato e sua relevância para os seres humanos.** Toxicologia, v. 472, p. 153160, 2022.
- LIMA, L. B. D., *et al.* **Use of biomarkers to evaluate the ecological risk of xenobiotics associated with agriculture.** Environmental Pollution, v.237, p.611-624, 2018.
- NAWAZ, K., *et al.* **Eco-friendly role of biodegradation against agricultural pesticides hazards.** Afr J Microbiol Res, v. 5, n. 3, p.:177–183, 2011.
- OLIVEIRA, M. F.; SILVA, A. A.; NEVES, J. C. L. **Influência do tamanho do agregado e do nível de umidade do solo na atividade do flumioxazin.** R. Ceres, v. 45, n. 257, p. 81-87, 1998.
- Parvan, L.G., *et al.* **Bioensaio com Allium cepa revela genotoxicidade de herbicida com flumioxazina.** Rev Pan Amaz Saude, 2020.
- TAYLOR-LOVELL, S.; WAX, L. M.; NELSON, R. **Phytotoxic response and yield of soybean (Glycine max) varieties treated with sulfentrazone or flumioxazin.** Weed Technol., v. 5, n. 1, p. 5-102, 2001.
- The jamovi project. jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>. 2022.
- XIAO P, *et al.* **A novel metabolic pathway for biodegradation of DDT by the white rot fungi, Phlebia lindtneri and Phlebia brevispora.** Biodegrad 22(5):859–867, 2011.

## FORMAS DE APLICAÇÃO DE INOCULANTE NA CULTURA DE FEIJÃO

**Alexandre Braz FERREIRA**<sup>1</sup>, Graduando, UEG/CET, alexandre.ferreira@aluno.ueg.br

**Paulo Vitor CARVALHO**<sup>2</sup>, Bacharel, UEG/CET, pvcav@icloud.com

**Lucas Oliveira CASTRO**<sup>3</sup>, Graduando, UEG/CET, lucastrop145@gmail.com

**Bruno Nunes FERREIRA**<sup>4</sup>, Graduando, UEG/CET, brunonunes2123@gmail.com

**Itamar Rosa TEIXEIRA**<sup>5</sup>, Doutor, UEG/CET, itamar.teixeira@ueg.br

**Gisele Carneiro da SILVA**<sup>6</sup>, Doutora, UEG/CET, gisele.carneiro@ueg.br

**Ednaldo Cândido ROCHA**, Doutor, UEG/Ipameri, ednaldo.rocha@ueg.br

**Resumo:** Este trabalho teve por objetivo investigar o rendimento de cultivares de feijão submetidas à inoculação com rizóbio e co-inoculação de rizóbio mais azospirillum aplicado na semente e via solo. Empregou-se o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2 x 2 + 8, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro cultivares de feijão de alta produtividade pertencente às diferentes grupos, recomendadas para cultivo: (BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio), submetidas à inoculação com rizóbio e co-inoculação rizóbio + azospirillum, aplicado via semente e via solo, mais oito tratamentos correspondentes à adubação de fonte de N mineral e sua ausência (testemunha), para cada cultivar estudada. Conclui-se que a técnica da co-inoculação com *R. tropici* + *A. brasilense* propicia a obtenção das maiores produtividades das cultivares de feijão BRS Estilo e BRS Esteio, com valores respectivos de 2.049 e 1.831 kg ha<sup>-1</sup>. A co-inoculação com *R. tropici* + *A. brasilense* aplicada diretamente no solo proporciona melhores resultados comparado a aplicação na semente, sendo que o uso da técnica pode ser usada como alternativa a adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro comum.

**Palavras-chave:** Inoculante, Nutrição, Produtividade.

### INTRODUÇÃO

O emprego de inoculantes em substituição aos adubos nitrogenados são uma alternativa que pode reduzir os custos além da contaminação ambiental, porém o uso da técnica pelos agricultores de cultivam feijão ainda é incipiente. No intuito de melhorar o desempenho dos rizóbios e, conseqüentemente, a eficiência da FBN, dentre outros benefícios, a técnica de co-inoculação começa a ser explorada em algumas culturas, sobretudo na soja (Moretti et al., 2020), sendo que a aplicação de células rizobianas isoladas ou associadas à *A. brasilense* é tradicionalmente realizada via semente, antes da semeadura, porém há poucas informações sobre o emprego desta técnica diretamente no solo.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na safra das inverno de 2022 na área experimental pertencente à Emater de Anápolis, em área conveniada coma CET/UEG, em um solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo distroférrico, empregando o delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 4 x 2 x 2 + 8, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro cultivares de feijão de alta produtividade pertencente às diferentes grupos, recomendadas para cultivo: (BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio), submetidas à inoculação com rizóbio e co-inoculação rizóbio + Azospirillum, aplicado via semente e via solo, mais oito tratamentos correspondentes à adubação de fonte de N mineral e sua ausência (testemunha), para cada cultivar estudada.

Foi utilizado o inoculante comercial líquido para feijão, contendo as estirpes: SEMIA 4077, SEMIA 4080 e SEMIA 4088. A dose de referencia da aplicação do inoculante usada será de 150 mL por 50 kg sementes. conforme sugestão de uso do produto pelo fabricante. O azospillum foi aplicado na mesma ocasião empregando o produto comercial (3 x 10<sup>9</sup> UFC ml<sup>-1</sup>), em dose correspondente a 100 ml por 50 kg de semente, recomendada para o feijoeiro. As aplicações dos insumos biológicos via solo, foram realizadas com pulverizador costal de 20 litros, usando bico tipo leque com o jato direcionado ao solo, a dose dos insumos foram duplicadas para o uso via solo em razão da maior interação dos microorganismos com o solo, conforme recomendações do fabricante, e volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup> para ambos os produtos.

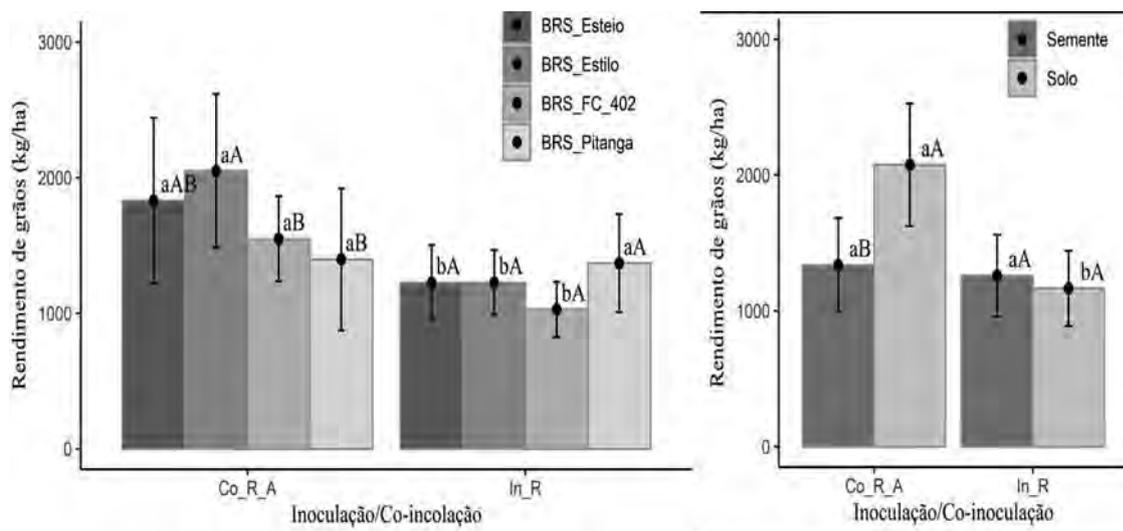
Na colheita, foram colhidas 10 plantas na área útil de cada parcela para determinação dos componentes número de vagens por planta, número de grãos por vagem, peso médio de cem grãos e rendimento de grãos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as diferenças estatísticas foram discriminadas pelo teste F à 5% de probabilidade. Foi empregado o software R na análise dos dados.

## RESULTADOS

O componente, número de vagens por planta apresentou interação entre a inoculação e co-inoculação com as vias de aplicação semente e solo, sendo que a aplicação no solo associada a co-inoculação com rizóbio + azospirillum se mostrou superior em termos de produção de vagens. O número de grãos por vagem das plantas co-inoculadas com rizóbio+ azospirillum e inoculadas com rizóbio nas duas formas de aplicação não apresentaram diferença estatística entre si. O maior peso de 100 grãos foi constatado nas plantas co-inoculadas com rizóbio + azospirillum.

Para o rendimento de grãos foi verificado que ocorreu diferença estatística na capacidade de resposta das cultivares investigadas de feijão ao emprego da inoculação e co-inoculação, com destaque para as cultivares BRS Estilo e BRS Esteio. Foi possível averiguar ainda que a co-inoculação com rizóbio + azospirillum via solo possibilitou maior rendimento de grãos em relação a aplicação realizada via semente (Figura 1), além do fato das vias de aplicação semente-solo não apresentarem diferença estatística em função da inoculação com rizóbio isoladamente. A aplicação via semente também não apresentou diferença estatística na co-inoculação com rizóbio + azospirillum e em relação a inoculação com rizóbio (Figura 1).



**Figura 1.** Rendimento de grãos de cultivares de feijão em resposta à inoculação com rizóbio e co-inoculação *rizóbio + Azospirillum*, aplicado via semente e via solo.

## DISCUSSÃO

A aplicação no solo associada a co-inoculação com rizóbio + azospirillum se mostrou superior em termos de produção de vagens. Quando aplicado via semente o número de vagens por planta foi reduzido para 9,1, representando um decréscimo de 33,1% em relação à aplicação feita diretamente no solo empregando co-inoculação. Não houve diferença entre as vias de aplicação solo e semente em função da inoculação com rizóbio.

O número de grãos por vagem das plantas co-inoculadas com rizóbio + *azospirillum* e inoculadas com rizóbio nas duas formas de aplicação, não apresentaram diferença estatística entre si, enquanto a co-inoculação com rizóbio + *azospirillum* propiciou a obtenção de maior número de grãos por vagem quando realizada via solo, com 4,9 grãos por vagem, sendo superior em 18,5% ao número de grãos verificada no tratamento que recebeu a inoculação com rizóbio isoladamente.

O maior peso de 100 grãos foi constatado nas plantas co-inoculadas com rizóbio + *azospirillum* (19,4 g). Foi constatada ainda interação das cultivares com as vias de aplicação semente e solo, sendo passível de averiguar que para a inoculação no solo, o maior peso de 100 grãos foi obtido na cultivar BRS Esteio (19,7g), não diferindo estatisticamente das cultivares BRS Estilo e BRS FC 402. Já a aplicação feita diretamente no solo, proporcionou a obtenção de maior peso de 100 grãos na cultivar BRS Estilo, não diferindo estatisticamente das cultivares BRS Esteio e BRS Pitanga.

O emprego da co-inoculação *R. tropici* + *azospirillum* proporcionou as cultivares de feijão BRS Estilo e BRS Esteio os maiores patamares de produtividades, com valores respectivos de 2049 e 1831 kg ha<sup>-1</sup>. Quando a forma de aplicação de inoculante, o tratamento co-inoculação com rizóbio + *azospirillum* realizado via solo proporcionou a obtenção de 2.076 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto a aplicação via semente resultou em uma produtividade de 1.166 kg ha<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÕES

A co-inoculação com *R. tropici* + *A. brasilense* propicia a obtenção das maiores produtividades das cultivares de feijão BRS Estilo e BRS Esteio, com valores respectivos de 2.049 e 1.831 kg ha<sup>-1</sup>. A co-inoculação com *R. tropici* + *A. brasilense* aplicada diretamente no solo pode ser usada como alternativa a adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro comum.

## AGRADECIMENTOS

A UEG pela concessão da bolsa de iniciação científica PIBIC/UEG. A PrP/UEG por meio da Propostas de Solicitação de Fomento referente à Convocatória Bioinsumos n. 032/2022, Pro-Projeto Bioinsumos, Processo: 202200020023171, pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

MORETTI, L.G. ; CRUSCIOL, C.A. C. ; KURAMAE, E.E.; BOSSOLANI, J.W.; MOREIRA, A.; COSTA, N.R.; ALVES, C.J.; PASCOALOTO, I.M.; RONDINA, A.B.L.; HUNGRIA, M. Effects of growth-promoting bacteria on soybean root activity, plant development, and yield. **Agronomy Journal**, v. 112, p. 418-428, 2020.

## Síntese de Derivados de 1,3-Oxazolidinas via Reação Multicomponente

Déborah Kelly da Silva Menezes, Mestranda (MCM), UEG/CET, deborah.menezes@aluno.ueg.br  
 Luciana Machado Ramos, Pesquisadora, UEG/CET, luciana.ramos@ueg.br

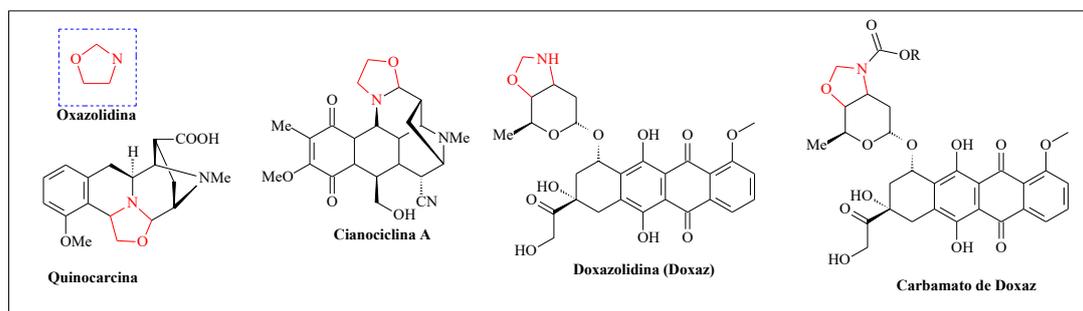
**Resumo:** A oxazolidina, conhecida por apresentar atividades biológicas importantes como: antimicrobianas, antitumorais, anticancerígenas, antifúngicas e antibacteriana, pode ser obtida via síntese clássica (linear) e reação multicomponente (RMC). Baseada nos princípios da química verde (QV), que prioriza métodos mais limpos e seguros a fim de reduzir os impactos ambientais na execução dos processos químicos, as RMCs permitem um número reduzido de etapas e menor quantidade de resíduos. Dessa forma, o presente trabalho propõe uma avaliação do meio catalítico para obtenção de oxazolidinas funcionalizadas aplicando um protocolo verde, em que foi possível aplicar o líquido iônico MAI.Cl para obtenção do produto desejado.

**Palavras-chave:** heterocíclicos; química verde; líquidos iônicos.

### INTRODUÇÃO

As 1,3 oxazolidinas (Figura 01), são compostos heterocíclicos de cinco membros que diversas atividades biológicas. Alguns derivados da oxazolidina, como quinocarcina e cianociclina, apresentam propriedades antimicrobianas e atividades antitumorais, já os compostos, doxazolidina e o Doxaz Carbomato, atividades anticancerígenas, antifúngicas e antibacteriana (Rahman *et al.*, 2023).

**Figura 01.** Núcleo de uma 1,3- oxazolidina e alguns derivados importantes

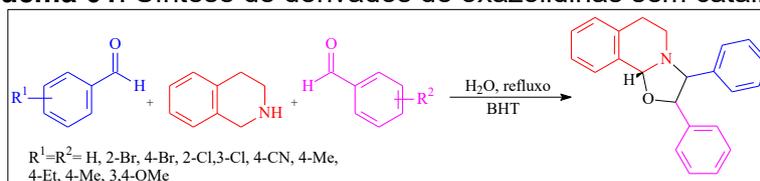


Fonte: Adaptado de Rahman e colaboradores (2023).

A literatura apresenta poucos relatos envolvendo a síntese dessa classe via reação multicomponente, tornando atrativa sua obtenção (Kumar *et al.*, 2015; Rahman *et al.*, 2023).

Rahman *et al.* (2023), reportam a síntese em 6 horas com rendimento de 90% (Esquema 01) em um meio sem catalisador, empregando lavagens e cromatografia com uso de solventes tóxicos (acetato de etila: hexano).

**Esquema 01.** Síntese de derivados de oxazolidinas sem catalisador

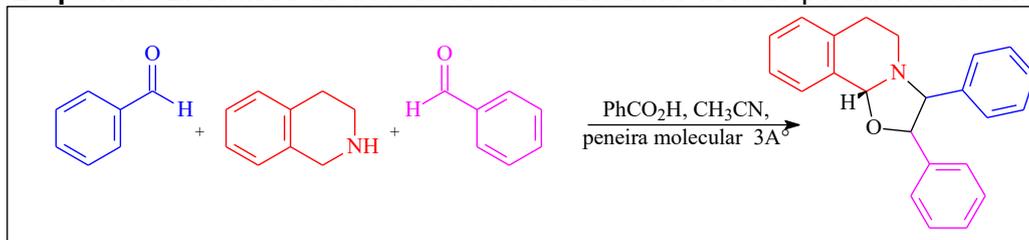


Fonte: Adaptado de Rahman e colaboradores (2023).

Embora o estudo apresenta um meio sem catalisador, não fica claro a função do BHT no meio reacional, uma vez que não foi apresentado estudo mecanístico mas é reforçado que a reação sem BHT não leva ao produto desejado.

Kumar *et al.* (2015), sintetizaram oxazolidina fundida com tetrahydroisoquinolina usando metal e aditivo de ácido benzóico na presença de peneiras moleculares em CH<sub>3</sub>CN a 50°C por 12 horas de reação, com rendimento de 74%, conforme esquema 02 abaixo:

**Esquema 02.** Síntese de derivados de oxazolidinas usando peneira molecular.



Fonte: Adaptado de Kumar *et al.* (2015).

As reações multicomponentes (RMCs) permitem obtenção de compostos em complexidade e diversidade, permitindo que a combinação de três ou mais reagentes formem um aduto incorporando o máximo de átomos dos reagentes na estrutura final em um único meio reacional (Ramos, Rodrigues e Neto, 2019).

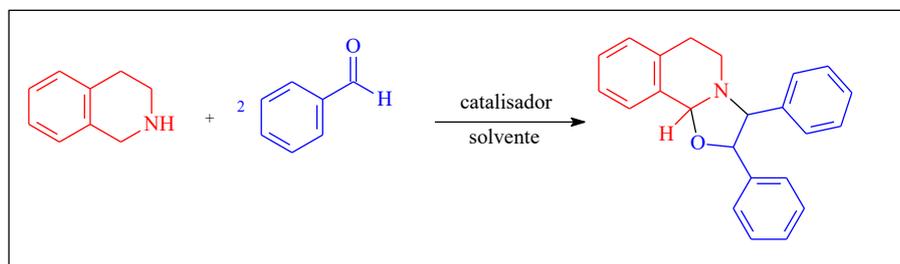
Aliados à aplicação de RMCs, os Líquidos Iônicos (LIs) permitem uma catálise menos tóxica (Queiroz *et al.*, 2024).

Dessa forma o presente trabalho objetiva a síntese de derivados de 1,3 oxazolidinas aplicando os princípios da química verde.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, procedeu-se à síntese dos derivados de 1,3 oxazolidinas usando um balão de fundo redondo de 25 mL e adicionou-se 1 mmol de tetrahydroisoquinolina e 2 mmol de benzaldeído, sob refluxo de 80°C (Esquema 03), em diferentes meios: com catalisadores do tipo ácidos e bases de Lewis e Bronsted-Lowry (*p*-TsOH, PEI e quitosana), incluindo líquidos iônicos (MAI.Cl, Diácido Imidazol, MAI.Fe<sub>2</sub>Cl<sub>7</sub>, *p*-TSOH, PEI.Li e Quitosana.LI).

**Esquema 03.** Reação para obtenção de derivados de oxazolidinas.



Fonte: Autoria própria.

Após duas horas de reação, realizou-se a filtragem, secagem e medição do ponto de fusão do produto final.

Para a caracterização dos produtos, foi realizado espectroscopia vibracional na região de Infravermelho (I.V) no equipamento Perkin Elmer (Spectrum Frontier), usando varredura na região de 4000 a 400  $\text{cm}^{-1}$ . A análise foi realizada usando pastilhas de KBr previamente seco. E o Ponto de fusão aferido utilizando aparelho digital MQAPF-301 Microquímica Ind. E Com. LTDA.

## RESULTADOS

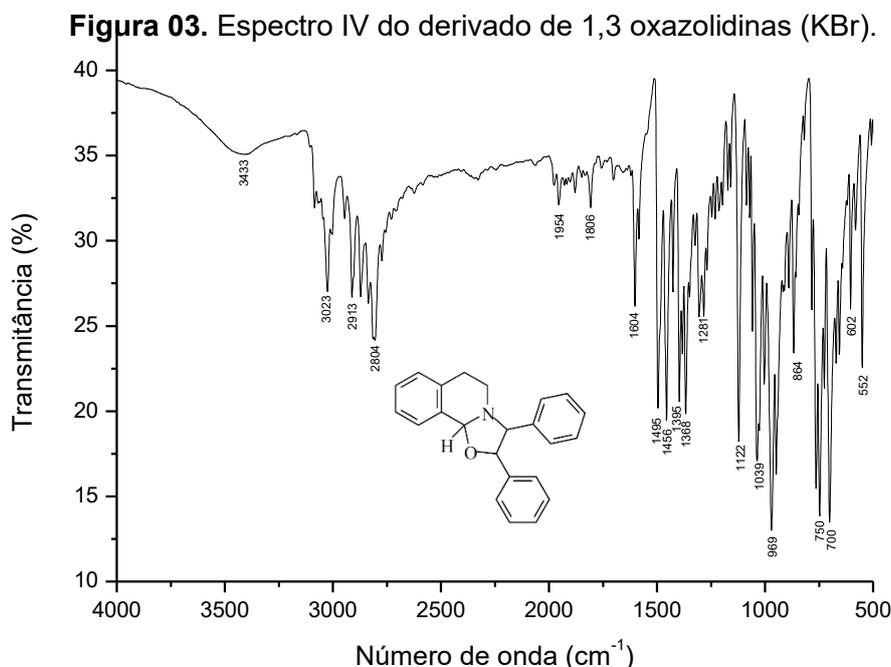
Realizou-se inicialmente uma avaliação catalítica, conforme demonstrado na tabela 01:

**Tabela 01.** Análise do meio catalítico na síntese de 1,3 oxazolidina via RMC.

Entrada	Catalisador	Rendimento (%)	PF (°C)
1	MAI.Cl	31	99 - 102
2	Diácido Imidazol	14	102 - 105
3	MAI.Fe <sub>2</sub> Cl <sub>7</sub>	09	-
4	<i>p</i> -TSOH	33	97 - 103
5	PEI.Li	08	102 - 104
6	PEI	36	-
7	Quitosana	6	94 - 101
8	Quitosana.Li	19	81 - 101

**Condições reacionais:** 2 mmol de benzaldeído, 1 mmol de tetrahydroisoquinolina, 20 mol% de catalisador, 80°C, 2h de reação, 2 mL de etanol.

O produto foi caracterizado por espectroscopia vibracional na região do IV, como mostrado na figura 03.



## DISCUSSÃO

Conforme demonstrado acima, o uso de catalisadores do tipo LI e catalisadores comerciais foram usados. O catalisador de MAI.Cl (um LI imidazólico) se mostrou mais eficiente,

demonstrando que o catalisador ácido forma o produto desejado com PF igual ao da literatura. Enquanto que com o uso da PEI, não foi possível analisar PF. O Uso de LI permite investigar o mecanismo reacional, o que nos fornecem informações de intermediários e caminhos reacionais.

O espectro de IV apresenta bandas de absorção na região de 3028, 2913, 2804  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu$  C-H), em 1122  $\text{cm}^{-1}$  é possível identificar uma banda característica do  $\nu$  C-O, já em 1281  $\text{cm}^{-1}$  observa-se uma banda referente ao estiramento  $\nu$  C-N. Para os anéis aromáticos, são identificadas as bandas de estiramento 1604, 1495, 1456, 1395, 1368  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu$  C=C) e ainda as bandas na faixa de 969, 864, 750, 700  $\text{cm}^{-1}$  relacionado as deformações  $\gamma$  C-H aromáticas.

## CONCLUSÕES

As RMC diminuem o número de etapas de purificação e aliadas ao uso de catalisadores de LI, tivemos uma metodologia dentro dos parâmetros da química verde.

Com a análise da catálise, foi possível obter o derivado de interesse, mostrando que a RMC pode ser aplicada na obtenção de 1,3 oxazolidinas. Posteriormente serão avaliadas outras condições reacionais como solvente, quantidade de catalisador, tempo de reação e variação dos reagentes para obtenção de derivados funcionalizados que terão suas bioatividades testadas frente a algumas bactérias pela técnica de concentração mínima inibitória (CMI).

## AGRADECIMENTOS

CAPES, CNPq, UEG e LaQuiMeSO.

## REFERÊNCIAS

- Kumar, C. S. P.; Harsha, K. B. H.; Mantelingu, K.; and Rangappa, K. S. Diastereoselective synthesis of fused oxazolidines and highly substituted 1H-pyrrolo [2,1-c][1,4] oxazines via C–H functionalization. *RSC Adv.*, v. 5, n° x, p. 61664-61670, 2015. DOI: 10.1039/c5ra10030e.
- Rahman, I.; Baruah, B.; Rajbongshi, B. K.; Deb, M. L.; Baruah, P. K. Catalyst-/Additive-Free One-Pot Synthesis of Oxazolidines in Water via Regioselective and Stereoselective C-H Functionalization Approach. *ChemistrySelect*, v. 8, n. 13, p. 1-6, 2023. DOI 10.1002/slct.202300093.
- Ramos, L. M.; Rodrigues, M. O.; Neto, B. A. D. Mechanistic knowledge and noncovalent interactions as the key features for enantioselective catalysed multicomponent reactions: a critical review Check for updates, *Organic & Biomolecular Chemistry*, v. 17, n.31, p.7251–7428, 2019. DOI: 10.1039/C9OB01088B.
- Queiroz, Y. B.; Freitas, Y. A.; Lima, J. G. M.; Ribeiro, L.; Ramos, L. M. Ionic Liquid-Catalyzed Multicomponent Synthesis of Isoxazole-5(4H)-ones: in vitro Activities and Principal Component Analysis. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 35, n. 6, p. 1-14, 2024. DOI: 10.21577/0103-5053.20230188.

# EFEITO DA SOLVATAÇÃO COM ÁGUA SOBRE OS PARÂMETROS GEOMÉTRICOS E ELETRÔNICOS DA CARAMBOXINA USANDO DINÂMICA MOLECULAR DE CAR-PARRINELLO

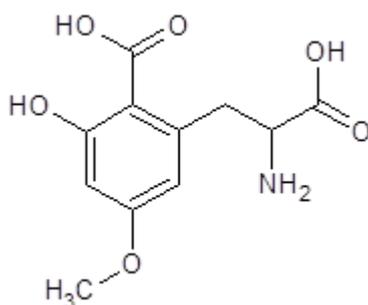
Ana Paula de Oliveira<sup>1</sup>, Mestre, UEG/CET, [apooliver750@hotmail.com](mailto:apooliver750@hotmail.com)  
Luciano Ribeiro<sup>2</sup>, Doutor, UEG/CET, [lribeiro@ueg.br](mailto:lribeiro@ueg.br)

**Resumo:** A Caramboxina atua como neurotoxina, em pacientes com insuficiência renal crônica, não é corretamente excretada pelos rins, desencadeando sintomas que variam desde soluços incontroláveis, tonturas e até situações mais graves, que podem levar a morte. Este plano objetiva analisar as propriedades eletrônicas e geométricas da molécula da caramboxina, utilizando o método de dinâmica molecular de Car-Parrinello em um sistema solvatado com moléculas de água. Assim, utilizaremos os dados para compreender melhor as propriedades, toxicidade e mecanismos de ação.

**Palavras-chave:** Caramboxina, modelagem molecular, toxicidade.

## INTRODUÇÃO

A caramboxina (CBX) (fig. 01), 2-(2-amino-2-carboxietil)-6-hidroxi-4-metoxi-ácido benzóico, é uma substância recém caracterizada, é um análogo do aminoácido não protéico semelhante à fenilalanina, apresenta fórmula molecular  $C_{11}H_{13}NO_6$ , encontrada na carambola, e seu metabolismo ocorre com a subsequente excreção pelos rins (Neto, M. M. et al, 2003)



**Figura 01.** Fórmula estrutural da Caramboxina

Embora a carambola seja reconhecida por suas propriedades terapêuticas, estudos têm revelado potenciais efeitos tóxicos, especialmente em pacientes que sofrem de doença renal crônica. Essa toxicidade, inicialmente atribuída às concentrações de ácido oxálico na fruta, tornou-se objeto de investigação mais aprofundada. Pesquisas recentes identificaram a presença da caramboxina, uma substância associada à nefrotoxicidade e neurotoxicidade, como o agente responsável pelos efeitos adversos observados em pacientes renais crônicos que consomem carambola (NETO, M. M. et al., 2003).

Essa descoberta ressalta a importância de uma compreensão mais detalhada das propriedades da CBX e destaca a necessidade de compreender o mecanismo de ação, especialmente em contextos clínicos que envolvem pacientes com comprometimento renal.

Estudar os efeitos geométricos e eletrônicos na molécula de Caramboxina, calcular as energias de solvatação com água, hidroxila, cálcio e ferro, o estudo será realizado por meio de dinâmica molecular de Car-Parrinello.

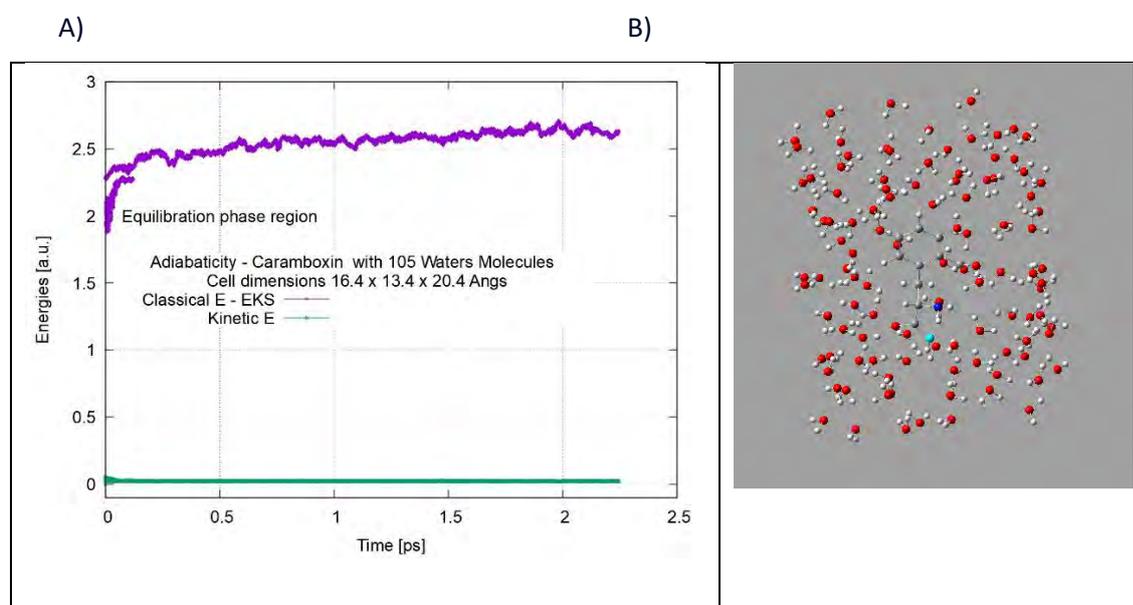
## MATERIAIS E MÉTODOS

Para analisar as propriedades geométricas e eletrônicas do sistema reformulados alguns parâmetros relativos ao tamanho da caixa e o número de moléculas de água, atualmente estamos realizando o cálculo em uma caixa ortorrômbica com dimensões  $x = 12,4 \text{ \AA}$ ;  $y = 15,4 \text{ \AA}$  e  $z = 22,4 \text{ \AA}$ . As dimensões foram recalculadas e o número de moléculas de água na solvatação foi aumentado para 110, nesse novo formato teremos resultados mais relevantes em relação ao comportamento da molécula em sistemas biológicos.

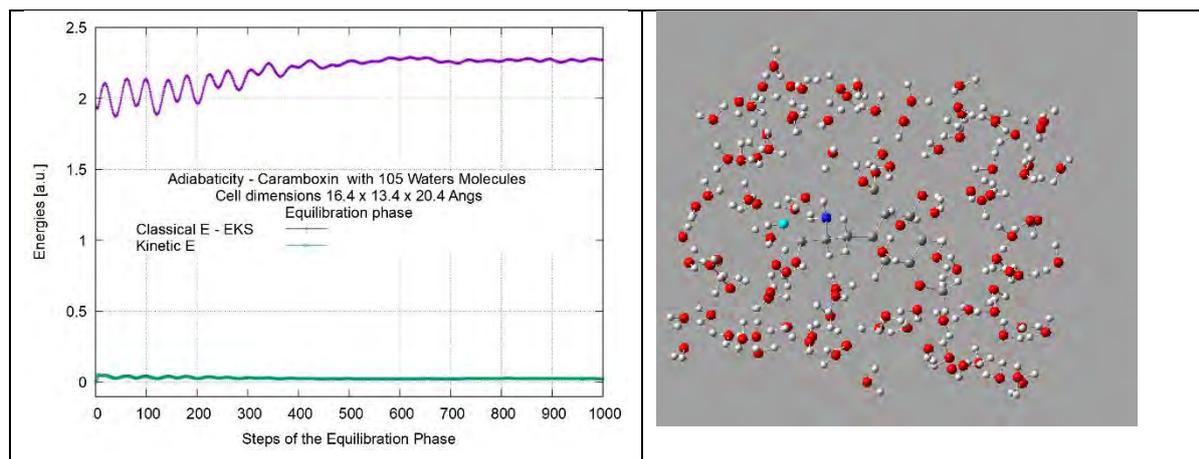
Os protocolos da minimização das funções de onda e propriamente da evolução da dinâmica seguiram os procedimentos adotados na literatura especializada. A análise dos dados para determinação dos comprimentos de ligação, ângulos, função de distribuição radial de pares, tempo médio de residência, entre outros, serão feitos utilizando o *software* GQTEA.

## RESULTADOS

Foram realizados cálculos de energia acompanhando a adiabaticidade, fator extremamente importante para garantir a coerência dos resultados. Como podemos observar nas Fig. 02 e Fig. 03, o controle de adiabaticidade para molécula solvatada com 110 moléculas de água em uma caixa ortorrômbica com dimensões  $x = 12,4 \text{ \AA}$ ;  $y = 15,4 \text{ \AA}$  e  $z = 22,4 \text{ \AA}$ . As dimensões foram recalculadas e o número de moléculas de água na solvatação foi aumentado, nesse novo formato teremos resultados mais relevantes em relação ao comportamento da molécula em sistemas biológicos.



**Figura 02. A) Energias cinéticas eletrônicas em função do tempo de simulação. B) Caixa com camboxina solvatada em água (110 moléculas) pós otimização.**



**Figura 03. A) Passos para equilíbrio de fase B) Interação molecular de caramboxina em caixa com 110 moléculas de água.**

Os novos resultados serão analisados e acompanhados o desenvolvimento para a partir desses ajustes outros parâmetros serem contemplados, como a solvatação com íons OH<sup>-</sup> (hidroxila).

## DISCUSSÃO

Demonstramos o controle de temperatura durante os cálculos, simultaneamente calculando a adiabaticidade, podemos observar que Além disso, apresentamos uma análise das interações entre os sítios de maior polaridade da molécula de caramboxina e as moléculas de água na caixa, que agora contém 110 moléculas.

## CONCLUSÕES

Conduzimos a análise das características elétricas da caramboxina em um sistema solvatado com moléculas de água, utilizando uma caixa contendo 110 moléculas. Os resultados obtidos até o momento são satisfatórios e estão de acordo com as expectativas. No entanto, planejamos realizar investigações adicionais sobre as propriedades geométricas e conformacionais.

## REFERÊNCIAS

GARCIA-CAIRASCO, Norberto; MOYSES-NETO, Miguel; DEL VECCHIO, Flavio; OLIVEIRA, José A. C.; DOS SANTOS, Francisco L.; CASTRO, Olagide W.; ARISI, Gabriel M.; DANTAS, Márcio; CAROLINO, Ruither O. G.; COUTINHO-NETTO, Joaquim. Elucidating the Neurotoxicity of the Star Fruit. **Angewandte Chemie**, [S.L.], v. 125, n. 49, p. 13305-13308, 7 nov. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/ange.201305382>.

Ghani A. Medicinal Plants of Bangladesh with Chemical Constituents and Uses. 2nd ed. Dhaka, Asiatic Society of Bangladesh, 2003; 10. ISBN: 9789845123488.

Neto, M. M. et al. Intoxication by star fruit (*Averrhoa carambola*) in 32 uraemic patients: treatment and outcome. *Nephrology Dialysis Transplantation*, v. 18, n. 1, p. 120-125, 2003.

PICHIERRI, Fabio. Molecular structure and conformations of caramboxin, a natural neurotoxin from the star fruit: a computational study. **Journal Of Molecular Structure**, [S.L.], v. 1079, p. 274-280, jan. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.molstruc.2014.09.018>.

STUMPF, Matheoa . M.; SCHUINSKI, Adrianaf. M.; BARONI, Gilberto; RAMTHUN, Maikel. Acute kidney injury with neurological features: beware of the star fruit and its caramboxin. **Indian Journal Of Nephrology**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 42, 2020. Medknow. [http://dx.doi.org/10.4103/ijn.ijn\\_53\\_19](http://dx.doi.org/10.4103/ijn.ijn_53_19).

## O impacto do descarte indiscriminado de antibióticos para a Saúde Única

**Brenndah Barros Gonçalves**, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, brenndahbg@gmail.com  
**Náthala Maria Simão**, Mestranda do PPG em Recursos Naturais do Cerrado, UEG/CET, nathalamaria44@gmail.com

**Igor Romeiro dos Santos**, Doutor em Ciências Ambientais, UEG/CET, igor.romeiro70@gmail.com

**Mirley Luciene dos Santos**, Doutora em Ecologia, UEG/CET, mirley.santos@ueg.br

**Elisa Flávia Luiz Cardoso Bailão**, Doutora em Patologia Molecular, UEG/CET, elisa.flavia@ueg.br

**Resumo:** A era dos antibióticos teve início a partir da descoberta da penicilina por Alexander Fleming, trazendo inúmeros benefícios para a saúde da população ao aumentar a expectativa de vida e tratar doenças que até então eram consideradas incuráveis. Atualmente, com o avanço das indústrias, esses medicamentos tornaram-se rotineiros na vida das pessoas e quando são descartados de forma incorreta no meio ambiente, eles representam uma ameaça a qualidade da água que consumimos, afetando a Saúde Única. O objetivo desta pesquisa é divulgar os perigos do uso e descarte inadequado de antibióticos e seu impacto negativo à saúde humana, animal e do ambiente.

**Palavras-chave:** antimicrobianos; bactérias multi-resistentes; educação científica; superbactérias.

### INTRODUÇÃO

De acordo com Suguiura e Masashiro (2019) o conceito de Saúde Única se baseia na interrelação existente entre o trinômio da saúde humana, saúde animal e meio-ambiente. Diversos profissionais da saúde, economistas e ambientalistas viram grande necessidade de proteger a saúde pública por meio de políticas destinadas a prevenir e controlar patógenos, bem como realizar a conscientização de mudanças de atitude das pessoas para auxiliar no trinômio como um todo. Para que isso aconteça, a divulgação científica se faz crucial na promoção da saúde, podendo ser realizada por meio de catálogos, informativos, propagandas de televisão, jornais, revistas, desenhos, gráficos, entre outros.

A descoberta dos antibióticos por Alexandre Fleming em 1928 representou um imenso avanço para as ciências da saúde, pois possibilitou o tratamento de diversas doenças, tais como tuberculose, coqueluche e sífilis que até então eram consideradas uma sentença de morte (Pereira e Pita, 2018).

Com o decorrer dos anos e o progresso industrial, novos antibióticos foram desenvolvidos para combater as mais variadas infecções bacterianas conhecidas. No entanto, esse cenário propiciou também a adaptação das bactérias ao meio inóspito criado, desenvolvendo as chamadas superbactérias, que são bactérias resistentes aos antibióticos.

Atualmente, o consumo intensivo desses medicamentos tem gerado uma preocupação na comunidade científica em relação ao uso e descarte correto dessas substâncias. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é informar os perigos da contaminação dos rios por antibióticos e os impactos que seu uso e descarte incorreto podem causar ao meio ambiente e a população, afetando diretamente a Saúde Única. Para essa pesquisa foi desenvolvida uma cartilha informativa para auxiliar no entendimento e assimilação do tema (Eickhoff, Heineck e Seixas, 2009).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Com o propósito de promover a disseminação do conteúdo abordado, foi elaborado um infográfico, representado na figura 1 para facilitar a visualização e compreensão do tema de maneira mais abrangente. Foi necessário realizar uma pesquisa detalhada sobre o tema em questão, com o objetivo de selecionar as principais fontes de contaminação da água e suas

consequências. O infográfico foi criado a partir de desenhos do “arvoregua.org”, um site com diversas tirinhas sobre conscientização ambiental.

## RESULTADOS

A seleção das informações foi realizada com base em fontes confiáveis, como artigos e revistas científicas. Após uma análise minuciosa do tema escolhido, foram selecionados os principais conteúdos e pontos-chave que seriam abordados no infográfico. Durante sua elaboração, foram considerados os métodos de descarte mais comuns entre a população, bem como os locais onde o uso e descarte desses medicamentos é frequente. Embora o desenvolvimento e a fabricação desses medicamentos sejam altamente vantajosos nesses locais, o impacto ambiental é maior devido à grande quantidade de dejetos descartados.

Como resultado, temos a figura 1, que foi desenvolvida para fins informativos e educativos:

Figura 1: Infográfico sobre o impacto do descarte incorreto de antibióticos



(Fonte: Elaboração própria, 2023)

## DISCUSSÃO

De acordo com Eickhoff e Seixas (2009), citados por Maia e Giordano (2012), vários motivos podem levar ao descarte inadequado de medicamentos, incluindo a falta de políticas públicas que informem sobre os perigos dessa prática.

Na água, diversos tipos de bactérias entram em contato com essas substâncias, o que pode resultar na seleção de microrganismos resistentes. Se as superbactérias continuarem a se desenvolver e resistir aos tratamentos existentes devido esse contato descontrolado com os antibióticos, poderemos enfrentar um cenário onde nenhum medicamento disponível no mercado seja eficaz contra elas, levando a uma situação semelhante aquela dos séculos passados, onde qualquer infecção poderia ser fatal para o paciente (Maia e Giordano, 2012).

Conforme observado por Billa e Dezotti (2003), tanto o uso indiscriminado de antibióticos quanto o seu descarte incorreto contribuem para o desenvolvimento de superbactérias e a contaminação de recursos hídricos, afetando até mesmo a fauna local.

Cerca de 50% a 90% dessas substâncias são excretadas inalteradas de nosso organismo e retornam ao meio ambiente. Sendo assim, é evidente que uma das principais formas de contaminação é o descarte de medicamentos vencidos pelo vaso sanitário, bem como sua eliminação após o uso. Após a excreção e o descarte, esses dejetos são direcionados para as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), onde são submetidos a processos convencionais de tratamento de água. No entanto, esses métodos não são suficientes para remover essas substâncias, pois os fármacos são desenvolvidos para serem altamente resistentes e estáveis em diversos ambientes, garantindo a persistência de suas propriedades químicas mesmo após o processo de tratamento (Billa e Dezotti, 2003).

A conscientização sobre o uso e descarte responsável de antibióticos é fundamental para combater os desafios associados a esses medicamentos. Nesse sentido, é necessário que ao prescrever antibióticos, os médicos informem a importância do uso correto, evitando desperdícios, mas também incentivar o descarte desses medicamentos em pontos de coleta, como drogarias e postos de saúde, onde são encaminhados a locais para realizar sua incineração. Essa informação também deve ser fornecida pelos farmacêuticos ao entregar a medicação ao paciente, reforçando essas orientações e, se possível, indicando os locais de coleta mais próximos.

O desenvolvimento do infográfico foi realizado justamente para informar os perigos do descarte incorreto, tentando levar informação à população de forma simples e clara, salientando que essas atitudes podem se tornar um ciclo vicioso e levar esses antibióticos de volta às pessoas por meio da água que consomem.

Há grande conflito entre a necessidade desses medicamentos para tratamento de infecções e os danos ambientais de seu uso, visto que as estações de tratamento não estão preparadas para tratar esses efluentes de forma ideal. Para pesquisas futuras seria interessante explorar novos métodos de tratamento de efluentes para maior remoção dessas substâncias durante o tratamento, evitando que a água contaminada volte para a população.

## **CONCLUSÕES**

Os resultados desta pesquisa destacaram a contaminação da água por medicamentos, que pode levar ao desenvolvimento de superbactérias, à redução da eficácia dos medicamentos e ao abastecimento de água contaminada para a população. Podemos concluir que a conscientização sobre o descarte adequado e o uso responsável de antibióticos é essencial para a promoção da saúde. O desenvolvimento de materiais educativos, como o infográfico apresentado, podem ser uma ferramenta eficaz para informar e promover mudanças nos hábitos da população, contribuindo para o conhecimento e a conscientização.

## **AGRADECIMENTOS**

Programa Pesquisa para o SUS – PPSUS (processo 202110267000295), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), Universidade Estadual de Goiás.

## **REFERÊNCIAS**

- BILA, D.M.; DEZOTTI, M. Fármacos no meio ambiente. *Química nova*, v. 26, p. 523-530, 2003.
- EICKHOFF, P.; HEINECK, I.; SEIXAS, L. J. Gerenciamento e destinação final de medicamentos: uma discussão sobre o problema. *Revista Brasileira de Farmácia*, v. 90, n. 1, p. 64-68, 2009.
- MAIA, M.; GIORDANO, F. Estudo da situação atual de conscientização da população de Santos a respeito do descarte de medicamentos. *Revista Ceciliana*, p.24-28, 2012.

NOVELINI, L. K.; GALBIATTI-DIAS, A. L. S. Descarte de medicamentos: desenvolvimento de uma cartilha para conscientização da população. *Revista Científica UNILAGO*, v. 1, n. 1, 2018.

DE SOUZA SUGUIURA, I. M. Leptospirose no estado do Paraná, Brasil: uma abordagem de saúde única. *Revista de Saúde Pública do Paraná*, v. 2, n. 2, p. 77-84, 2019.

PEREIRA, A. L.; PITA, J. R. Alexander Fleming (1881-1955): da descoberta da penicilina (1928) ao prêmio Nobel (1945). *História: revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto*, v. 6, 2018.

# ESTRUTURAÇÃO DO LABORATÓRIO DE PALEOBIOLOGIA E GEOLOGIA DA UEG: CATALOGAÇÃO, TOMBAMENTO E INVENTÁRIO DO ACERVO E DAS COLEÇÕES DIDÁTICAS, CIENTÍFICAS E EXPOSITIVAS COM ÊNFASE NO GÊNERO *DASTILBE* (TELEOSTEI: GONORYNCHIFORMES)

**Bruna Liberato**, Graduanda Ciências Biológicas, UEG/CET, bruna.liberato03@gmail.com  
**Pedro Oliveira Paulo**, Doutor, UEG/CET, pedro.paulo@ueg.br

**Resumo:** Esse trabalho aborda a estruturação do Laboratório de Paleobiologia e Geologia da UEG, com enfoque no gênero de peixes extintos, *Dastilbe*, enfatizando a importância da catalogação e preservação do patrimônio fóssilífero, visando compreender a história da Terra e disponibilizar esses acervos à comunidade. Dentre os objetivos estão catalogar e inventariar o acervo de vertebrados fósseis e promover a exposição para divulgação científica. Os resultados preliminares consistem na identificação de peixes fósseis do grupo Gonorynchiformes (*Dastilbe sp.*) em excelentes estado de preservação, contribuindo para a compreensão da evolução e extinção no final do estágio Aptiano.

**Palavras-chave:** Catalogação; inventário; Acervo Paleontológico.

## INTRODUÇÃO

Paleontologia é a ciência que estuda os organismos que viveram no passado da Terra desenvolvendo ao longo do tempo geológico. O objeto de estudo desta importante área geocientífica utilizado pelos paleontólogos são os fósseis que constituem os restos ou evidências da existência de organismos. Estes podem ser classificados como restos ou partes de organismos ou vestígios que representem evidências indiretas da atividade destes, como por exemplo, ovos, pegadas, coprólitos e nidificação, e são formados através de um conjunto de processos físicos, químicos e biológicos.

Desta forma, a Paleontologia visa compreender sua origem, evolução e relacionamentos mútuos à luz da evolução orgânica ou biológica. No âmbito do estudo dos fósseis, torna-se de suma importância a catalogação, descrição, inventário e tombamento destes materiais de modo a preservar o patrimônio fóssilífero, bem como constituir as coleções institucionais, úteis na compreensão da história da vida na Terra e a respectiva disponibilização destes acervos à comunidade em geral. Assim, o acervo de Paleontologia do Câmpus Central – Sede e depositados no Laboratório de Paleobiologia e Geologia, LAPAGEO, do CEPEC, bem como no contêiner de Triagem, apresentam um rico e importante acervo de material Paleontológico vinculado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com destaque especial aos vertebrados fósseis.

Esse trabalho tem como objetivos: Catalogar e inventariar o acervo de vertebrados fósseis, bem como promover estratégias de preparação e registro do acervo que se constitui em acervo científico, didático e expositivo do acervo de ambas as Seções de armazenamento, quais sejam, o Contêiner de Triagem e o LAPAGEO. Adicionalmente, promover a realização de exposições dos materiais para a divulgação científica e popularização da atividade paleontológica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais que foram coletados e doados para o LAPAGEO, foram analisados e consequentemente realizado o levantamento e a triagem das peças que constituem as respectivas coleções, a fim de reconhecer as diferentes amostras, número de exemplares de cada tipo e grau de preservação destas para posterior divisão em grupos distintos de acordo com Carvalho (2014) e Moreira et al. (2008). Assim, preliminarmente as peças paleontológicas serão divididas em restos e icnofósseis, sendo secundariamente classificados de acordo com sua natureza em restos vegetais ou animais. Os restos animais serão ainda subdivididos em dois grupos: vertebrados. Esta etapa, adicionalmente, permitirá

o reconhecimento e a identificação de eventuais novos materiais ou materiais inéditos na coleção (CARVALHO, 2014). Após essa etapa, há o preparo dos fósseis, para que eles fiquem devidamente expostos com fácil visualização, no acervo. Todas as peças que constituem as coleções Paleontológicas, serão numeradas de acordo com suas subdivisões, catalogadas e, finalmente tombadas como parte da Coleção de Geociências vinculada ao Curso de Ciências Biológicas do Câmpus Central – Sede/Anápolis Adicionalmente, será produzido um inventário digitalizado com informações sobre as peças, tais como grau de identificação, grau de preservação, dimensões, localidade da coleta, idade, responsável pela coleta, número, localização no acervo (MOREIRA et al., 2008).

## RESULTADOS

Como resultados, já há um registro de catalogação digitalizado, bem como a separação das peças divididas em Paleovertebrados de grupos variados. Nesta primeira fase, já foi identificada a conspícua presença de peixes fósseis do grupo dos Gonorynchiformes (*Dastilbe* sp) em excelente estado de preservação e em diferentes estágios ontogenéticos. No âmbito destes materiais há a presença de vestígios de outro indivíduo em trato gastrointestinal de indivíduos da mesma espécie, o que é o aponta para a inferência de eventual canibalismo neste grupo de peixes. Os Gonorhynchiformes representam um grupo muito importante de peixes do Cretáceo do Nordeste brasileiro (Bacia do Araripe), e os materiais poderão auxiliar na resolução de algumas discussões sobre a validade de algumas espécies diferentes atribuídas ao gênero *Dastilbe* e de validade duvidosa, bem como, na compreensão do episódio de extinção ao final do estágio Aptiano no Cretáceo da Bacia do Araripe.

## DISCUSSÃO

A presença de exemplares de Gonorhynchiformes na coleção de Paleovertebrados do LAPAGEO compõe uma importante fonte de informações de cunho paleobiológico, paeoecológico e paleobiogeográfico. Dentre os materiais triados até o momento, há a presença de alevinos medindo poucos milímetros de comprimento até representantes totalmente adultos, alcançando entre 150 e 200 milímetros de comprimento. Este grupo de Teleostei não é raro em coleções paleontológicas, mas a presença de exemplares com representantes juvenis e subadultos no trato gastrointestinal, aponta para um comportamento de canibalismo entre os espécimes de *Dastilbe* sp. Este comportamento aparenta ter sido mais comum em condições de estresse ambiental (AMARAL & BRITO, 2012; GOLOBOFF et. al, 2008), típicos do estágio Aptiano, em que ocorreu um evento de extinção, acometendo os Gonorhynchiformes e outras formas piscianas na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. Neste sentido, além do comportamento de canibalismo, a quantidade expressiva destes peixes no acervo do LAPAGEO, pode auxiliar na definição do status de espécies válidas no gênero *Dastilbe*, como *Dastilbe elongatus*, *Dastilbe crandalli* e *Dastilbe moraesii* (FARA et al., 2010) No âmbito Paleobiogeográfico, podem auxiliar na compreensão dos processos geológicos responsáveis pelo estresse ambiental pelo qual estes animais passaram e a inferência de como a tectônica global no final do Cretáceo influenciou as dinâmicas ecossistêmicas destes ambientes.

## CONCLUSÕES

A criação de acervos didáticos, científicos e expositivos no LAPAGEO permitiu a identificação de exemplares de Paleovertebrados passíveis de estudos inéditos, como no caso dos Gonorhynchiformes. Muito material ainda está sendo triado, preparado, tombado e catalogado, o que pode permitir o reconhecimento de novos exemplares passíveis de estudos mais detalhados. Adicionalmente, estes podem ser usados por discentes e docentes da própria instituição e outras instituições, por pesquisadores e alunos da rede de ensino pública e privada, permitindo ainda, o reconhecimento da importância deste Patrimônio e contribuindo ainda com a necessidade cada vez maior de sua preservação e proteção adequados. Com isso, espera-se que o respectivo acervo possa,

consequentemente, ser ampliado, contribuindo de forma eficaz para difusão e divulgação da Paleontologia no Brasil e em Goiás.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, C. R. L.; BRITO, P. M. A new Chanidae (Ostariophysii: Gonorynchiformes) from the Cretaceous of Brazil with affinities to Laurasian gonorynchiforms from Spain. PLoS One [serial on the Internet]. 2012; 7(5):e37247 . Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0037247>

CARVALHO, I. S. 2014. Curadoria Paleontológica. In: CARVALHO, I. S. (ed.) Paleontologia. Interciência, Rio de Janeiro, 3ª edição, vol.1, 734 p.

FARA, E.; GAYET, M.; TAVERNE, L. The fossil record of Gonorynchiformes. In: GRANDE T, POYATO-ARIZA F, DIOGO R, editors. Gonorynchiformes and Ostariophysan Relationships: A Comprehensive Review. Enfield (New Hampshire): Science Publishers; 2010. p.173-226.

GOLOBOFF, P. A, FARRIS, J. S.; NIXON, K. C. TNT, a free program for phylogenetic analysis. Cladistics [serial on the Internet]. 2008; 24(5):774-86. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1096-0031.2008.00217.x>

MOREIRA, R. J. K.; MONTEIRO, F. A. C.; PINHEIRO, SOARES, M. O.; NETO, J. A. N. 2008. Inventário da coleção paleontológica do Museu do Ceará (Fortaleza-CE) e sua importância para a conservação e divulgação do patrimônio fóssilífero. Revista de Geologia, 21 (2): 181-192.

## DESENVOLVIMENTO FARMACOTÉCNICO DE GEL COM TINTURA DE *Lychnophora ericoides* Mart. (Arnica-do-cerrado) COM ADIÇÃO DE SALICILATO DE METILA

**Fernanda Nathaly Leite Martins**, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, nandanathaly3010@aluno.ueg.br  
**Ana Luísa Guimarães Santiago**, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, ana.santiago@aluno.ueg.br  
**Gabriel Fernandes Silva**, Graduando em Farmácia, UEG/CET, gfs@aluno.ueg.br  
**Gabrielly Aparecida M. Faustino**, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, Gabyaparecida30@gmail.com  
**Júlio César Gonçalves Guimarães dos Reis**, Graduando em Farmácia, UEG/CET, julio.reis@aluno.ueg.br  
**Luís Carlos de Lima**, Farmacêutico, UEG/CET, luizcarloslima\_1000@yahoo.com.br  
**Wesley de Almeida Brito**, Doutor, UEG/CET, wesley.brito@ueg.br

**Resumo:** O gel constituído por Mentol e Cânfora, é majoritariamente utilizado para o tratamento tópico de contusões e dores musculares, assim como nevralgias e torcicolos. Contudo, com o acréscimo de tintura de *Lychnophora ericoides* Mart. (Arnica-do-cerrado, Arnica-da-serra), e salicilato de metila, objetifica-se o aprimoramento de tal produto, ou seja, amplificar a sua ação farmacêutica, considerando que os produtos semelhantes a este, são classificados apenas como cosméticos pela legislação. Assim, tal estudo apresenta como objetivo principal, especificar as etapas farmacotécnicas, para o desenvolvimento de uma forma farmacêutica semissólida, o gel, constituído por Tintura de *Lychnophora ericoides* Mart., extrato de Cânfora e Mentol e salicilato de metila. Logo, obteve-se um gel cremoso, com características diferenciais, tais como, o frescor oriundo de seus componentes, o aroma específico e a fácil aplicabilidade, apresentando resultado muito satisfatório.

**Palavras-chave:** *Lychnophora ericoides* Mart.; semissólido; aprimoramento; Arnica do Cerrado.

### INTRODUÇÃO

Gel é uma forma farmacêutica semissólida, composta por agentes gelificantes e que nestes, é possível serem incorporados um ou mais princípios ativos, visando atuar como veículo de formulações de uso externo, sendo muito utilizados na dermatologia e cosmetologia (BRASIL, 2019). Polímeros são substâncias de alto peso molecular, formadas por macromoléculas, ligadas de forma covalente e são classificados de acordo com sua natureza: naturais e/ou sintéticos. Por meio da manipulação da concentração destes, dentre outros constituintes da formulação, é possível alterar a reologia do gel, de acordo com o intuito do manipulador [...] Dentre os principais polímeros que podem ser usados para formulações de gel, os carbômeros se destacam como gelificantes, os quais são polímeros sintéticos de ácido poliacrílico solúvel em água, eles adquirem maior consistência com a neutralização das cargas superficiais, tendo sua faixa de pH em torno de 6-8 para obtenção de viscosidade ideal (MELO; DOMINGUES; LIMA, 2018).

*L. ericoides* Mart. é uma espécie de Arnica endêmica do Brasil, apresentando uma ampla distribuição no cerrado, sobretudo nas regiões da Bahia, Goiás, Tocantins e Minas Gerais (SEMIR, 1991). As análises fitoquímicas demonstram a presença de triterpenóides, derivados do cariofileno e alfa humuleno, lactonas sesquiterpênicas, lignanas, fenilpropanóides e flavonóides (SANTOS, 2006). O uso farmacológico mais descrito está associado a seus efeitos anti-inflamatório, analgésico e cicatrizante (LOPES, 2008). Por tal motivo a planta é amplamente empregada em diferentes formulações de uso externo, como

géis, cremes e pomadas. Tais efeitos observados na espécie vegetal podem vir a ser potencializados com a adição do salicilato de metila. Este, se apresenta na forma de um líquido incolor ou levemente amarelado de odor característico, possuindo propriedades analgésicas e anti reumáticas (BRASIL, 2019b).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Com intuito de aprimorar o cosmético em questão, primeiramente, realizou-se um levantamento bibliográfico, em plataformas como Scielo, Medline e Google Scholar, acerca de géis farmacêuticos e *Lychnophora ericoides Mart.*, para compreender sobre as etapas necessárias para a formulação desejada, construindo assim, uma formulação viável para a inserção do ativo ao gel base. Logo, para a produção do gel de tintura de *Lychnophora ericoides Mart.* (Arnica do Cerrado) com adição de salicilato de metila foi padronizada a formulação descrita na **Tabela 1**, (adaptado de DATOVO, 2017; FILHO, 2019). Durante o processo foram utilizados os seguintes materiais: balança de precisão; béquer; bastão de vidro; espátula; vidro relógio; barquinha para pesagem; gral e pistilo; pipeta de Pasteur; chapa aquecedora; cálice; papel filtro; funil de vidro; agitador de hélice e bisnagas de 100g. Para o preparo, utilizou-se um gel base não iônico, sendo capaz de suportar uma ampla faixa de pH e compatível com diferentes tipos de ativos farmacêuticos, composto por água, hidroxietilcelulose, glicerina, metilcloroisotiazolinona e metilisotiazolinona. Todos os componentes foram previamente pesados. Inicialmente, em um gral de porcelana triturou-se o mentol e a cânfora até a obtenção de uma solução líquida límpida e homogênea. Ao gral adicionou-se o álcool, o polissorbato 80 e o salicilato de metila, sob agitação constante. A tintura de Arnica do Cerrado, foi previamente filtrada em papel de filtro, com o intuito de reter os sedimentos presentes, depois adicionada à mistura. A solução foi levada ao agitador de hélice, no qual foi adicionado o gel base aos poucos, até sua completa incorporação. Por fim, após a homogeneização do gel foi adicionado uma pequena quantidade de corante verde, que foi misturado com o auxílio de uma espátula.

**Tabela 1** - Formulação do Gel de Arnica do Cerrado com adição de salicilato de metila.

Componentes		Quantidade (g)
1	Manitol	20
2	Cânfora	44,4
3	Salicilato de metila	52,5
4	Polissorbato 80	5,0
5	Tintura de <i>Lychnophora ericoides Mart.</i>	50
6	Álcool etílico 96%	100
7	Gel base não iônico	750
8	Corante verde	q.s

Fonte: Autoria própria, 2024.

## RESULTADOS

Com o desenvolvimento da metodologia supracitada, foi possível a obtenção do produto com a consistência compatível a de gel, tanto na etapa de produção da base (**Figura 1**), quanto na obtenção do produto inovador (**Figura 2**), como almejado na metodologia desenvolvida. Ademais, o cosmecêutico se manteve estável, conservado de contaminações e também preservou suas características organolépticas, mesmo após semanas de sua produção.

**Figura 1** - Gel base.



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

**Figura 2** - Gel de arnica com salicilato de metila



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

## DISCUSSÃO

Como principal objetivo do projeto descrito, pode-se citar o desenvolvimento de um cosmecêutico semissólido englobando a espécie *Lychnophora ericoides* Mart., o salicilato de metila, cânfora, arnica e mentol, para que se obtenha um gel de fácil aplicabilidade e eficaz em casos de contusões, dores musculares, nevralgias e outros. Assim, considera-se que foi realizado com êxito o que foi proposto, sendo que os resultados foram bastante satisfatórios e a metodologia utilizada foi essencial para tanto. O gel, em ambas as etapas (base e finalizado), apresentou aspecto adequado através de consistência adequada, coloração compatível com a almejada, e cheiro característico, além de reforçar as propriedades anestésica, cicatrizante e antiinflamatória do produto farmacêutico, amplificando assim, a ação terapêutica do gel de cânfora e arnica.

## CONCLUSÕES

Através de tal projeto, foi proposto e desenvolvido um produto com alto nível de aprovação, proveniente da consistência, da homogeneidade, da aplicabilidade, e da aparência obtidas ao final de sua execução. Logo, este estudo resultou em uma importante inovação farmacêutica, possibilitando futuros impactos no mercado farmacêutico, e ainda evidenciando a grandiosidade de Arnica do Cerrado, componente tão valorizado pela indústria atualmente e que contribuiu enormemente para este projeto, com suas propriedades terapêuticas indispensáveis para o resultado almejado.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, 6ª ed. Volume 2 - Monografias**. 2019a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira, 6ª ed.** 2019b.

DATOVO, Lucas Roberto Capo Bianco et al. **DESENVOLVIMENTO DE FORMA FARMACÊUTICA SEMI-SÓLIDA PARA VEICULAR TINTURA de Arnica Montana**. Revista Pesquisa e Ação, v. 3, n. 1, 2017. Disponível em:<<https://revistas.brazcubas.br/index.php/pesquisa/article/view/257>>. Acesso em: 29 abr. 2024.

FILHO, Marco Júnior Peres. Apostila de Aulas Práticas de Laboratório. **Farmacotécnica e Cosmetologia I**, 2019.

LIMA, A. B. ; DOMINGUES, R. J. de S.; MELO, C. A. de S. **Elaboração de Géis e Análise de Estabilidade de Medicamentos**. 2018, tese de Mestrado Profissional em Cirurgia e Pesquisa Experimental. Editora da Universidade do Estado do Pará. Disponível em:<<https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2019/06/MANUAL-BASICO-GEIS.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2024.

LOPES, S.W. **Características físicas e fisiológicas de aquênios de Lychnophora ericoides Mart. (arnica-do-campo) de população ocorrente na serra da bocaina, região do alto paranaíba, minas gerais**, 2008. Disponível em:<<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12153>>. Acesso em: 29 abr. 2024..

MELO, C. DOMINGUES, R. LIMA, A. **Preparação de géis e análise de estabilidade de medicamentos**. 2018. Disponível em:<<https://paginas.uepa.br/eduepa/wp-content/uploads/2019/06/MANUAL-BASICO-GEIS.pdf>> Acesso em: 29 abr. 2024.

SANTOS, Michel David dos. **Lychnophora ericoides' Mart: avaliação farmacológica e considerações sobre o metabolismo oxidativo das substâncias bioativas**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em:<<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/60/60138/tde-14052007-084032/en.php>>. Acesso em: 29 abr. 2024.

SEMIR, João. **Revisão taxonômica de Lychnophora Mart.(Vernonieae: Compositae)**. 1991. Tese de Doutorado. Disponível em:<<https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/37476>>. Acesso em: 29 abr. 2024.

## **Características bioquímicas do óleo de coco e suas possibilidades de aplicação para prevenção de doenças.**

**Hélio de Souza Queiroz (H.S. Queiroz)**, CCET- UEG, Anápolis – GO, [odatuser@gmail.com](mailto:odatuser@gmail.com)

**Felipe Borges Ribeiro**, CCET - UEG, Aparecida de Goiânia, [ribeiroborgesfelipe@gmail.com](mailto:ribeiroborgesfelipe@gmail.com)

### **Resumo:**

Este artigo revisa os potenciais terapêuticos do óleo de coco, explorando sua composição bioquímica, propriedades físico-químicas e impacto na saúde humana. Aborda-se o papel do óleo de coco na saúde cardiovascular, controle da glicemia, perda de peso, saúde da pele e dos cabelos, além de suas possíveis aplicações terapêuticas em infecções, distúrbios digestivos e distúrbios neurológicos. São discutidas perspectivas futuras de pesquisa e recomendações para o uso do óleo de coco na prática clínica.

### **Introdução:**

O óleo de coco é reconhecido por suas propriedades benéficas à saúde, notadamente devido aos ácidos graxos de cadeia média (AGCM) presentes em sua composição, como o ácido láurico, caprílico e caproico (Agero & Verallo-Rowell, 2004). Esses AGCM são rapidamente metabolizados pelo fígado, podendo servir como uma fonte de energia eficiente. Estudos indicam que o óleo de coco possui propriedades antimicrobianas, antioxidantes e anti-inflamatórias, contribuindo para a melhoria da saúde. Este artigo revisa a literatura atual sobre o óleo de coco, explorando sua composição bioquímica, propriedades físico-químicas e potenciais efeitos na saúde humana.

### **Método:**

Este artigo é uma revisão abrangente da literatura científica disponível sobre o óleo de coco. Foram consultadas bases de dados acadêmicas, como PubMed e Google Scholar, utilizando termos de pesquisa relevantes, incluindo "óleo de coco", "propriedades bioquímicas", "efeitos na saúde", entre outros. Foram selecionados estudos originais, revisões sistemáticas e meta-análises publicados em periódicos científicos revisados por pares.

### **Resultados:**

O óleo de coco demonstrou ter potenciais benefícios para a saúde, incluindo efeitos positivos sobre fatores de risco cardiovascular, controle da glicemia, perda de peso e saúde da pele e dos cabelos. Estudos mostraram que o consumo de óleo de coco pode aumentar os níveis de colesterol HDL (Eyres et al., 2016) e melhorar a sensibilidade à insulina (Kumar et al., 2016). Além disso, o óleo de coco tem sido associado a uma redução na inflamação e à promoção da cicatrização de feridas na pele (Agero & Verallo-Rowell, 2004). No entanto, é importante observar que muitos desses estudos foram realizados em animais ou em pequenos grupos de indivíduos, e são necessárias mais pesquisas em larga escala para confirmar esses benefícios e entender melhor os mecanismos de ação do óleo de coco no organismo humano.

### **Discussão:**

Os potenciais efeitos benéficos do óleo de coco podem ser atribuídos principalmente à sua composição rica em ácidos graxos de cadeia média, especialmente o ácido láurico. Este ácido graxo tem demonstrado atividade antimicrobiana (Shilling et al., 2013) e capacidade de aumentar os níveis de colesterol HDL (Eyres et al., 2016), o que pode contribuir para a saúde cardiovascular. No entanto, é importante considerar que o óleo de coco é rico em gorduras saturadas e seu consumo excessivo pode aumentar os níveis de colesterol LDL em algumas pessoas (Eyres et al., 2016). Além disso, embora haja evidências preliminares sugerindo benefícios para a saúde da pele e dos cabelos, são necessários mais estudos para confirmar esses efeitos e entender melhor os mecanismos envolvidos..

### **Conclusões:**

O óleo de coco apresenta potenciais benefícios para a saúde, incluindo a melhoria de fatores de risco cardiovascular, controle da glicemia, perda de peso e saúde da pele e dos cabelos. Suas possíveis aplicações terapêuticas em infecções, distúrbios digestivos e distúrbios neurológicos também são promissoras. No entanto, é importante que seu uso seja fundamentado em evidências científicas sólidas e acompanhado por profissionais de saúde qualificados. Mais pesquisas são necessárias para confirmar os benefícios do óleo de coco, entender melhor seus mecanismos de ação e avaliar sua segurança a longo prazo.

### **Palavras-chave:**

óleo de coco, saúde, propriedades bioquímicas, terapêutica.

### **Referências Bibliográficas:**

- Agero, A. L., & Verallo-Rowell, V. M. (2004). A randomized double-blind controlled trial comparing extra virgin coconut oil with mineral oil as a moisturizer for mild to moderate xerosis. *Dermatitis*, 15(3), 109-116.
- Eyres, L., Eyres, M. F., Chisholm, A., & Brown, R. C. (2016). Coconut oil consumption and cardiovascular risk factors in humans. *Nutrition reviews*, 74(4), 267-280.
- Fernando, W. M. A. D. B., Martins, I. J., Goozee, K. G., Brennan, C. S., Jayasena, V., & Martins, R. N. (2015). The role of dietary coconut for the prevention and treatment of Alzheimer's disease: potential mechanisms of action. *British Journal of Nutrition*, 114(1), 1-14.
- Gopalakrishna, A. G., Gaurav, R., Ajit Singh, B., & Prasanth Kumar, P. K. Coconut oil: chemistry, production and its applications-a review. *Indian Coconut Journal*, 15-27.
- Marina, A. M., Man, Y. B., & Nazimah, S. A. H. (2009). Antioxidant capacity and phenolic acids of virgin coconut oil. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(sup2), 114-123.
- Nevin, K. G., & Rajamohan, T. (2004). Beneficial effects of virgin coconut oil on lipid parameters and in vitro LDL oxidation. *Clinical Biochemistry*, 37(9), 830-835.
- de Souza, R. G. M., Schincaglia, R. M., Pimentel, G. D., & Mota, J. F. (2016). Nuts and human health outcomes: a systematic review. *Nutrients*, 8(12), 798.
- Rial, S. A., Karelis, A. D., Bergeron, K. F., & Mounier, C. (2016). Gut microbiota and metabolic health: the potential beneficial effects of a medium chain triglyceride diet in obese individuals. *Nutrients*, 8(5), 281.
- Shilling, M., Matt, L., Rubin, E., Visitacion, M. P., Haller, N. A., & Grey, S. F. (2013). Antimicrobial effects of virgin coconut oil and its medium-chain fatty acids on *Clostridium difficile*. *Journal of Medicinal Food*, 16(12), 1079-1085.

## **Desenvolvimento Farmacêutico do Dramin B6 com Cafeína: Uma abordagem promissora para a redução da sonolência**

**Lara Beatriz Souza Santos**, graduanda em farmácia, UEG/CET, lbss@aluno.ueg.br  
**Joana Pinheiro de Oliveira**, graduanda em farmácia, UEG/CET, joana.oliveira@aluno.ueg.br  
**Evely Neres Magalhães**, graduanda em farmácia, UEG/CET, evely.magalhaes@aluno.ueg.br  
**Giovanna Fleury Lima**, graduanda em farmácia, UEG/CET, giovannaflennet@aluno.ueg.br

### **Resumo:**

Este projeto propõe o desenvolvimento de uma formulação farmacêutica combinando Dramin B6 e cafeína para reduzir a sonolência associada a este. A sonolência é um efeito adverso comum do Dramin B6, comprometendo a qualidade de vida dos pacientes. A combinação com cafeína é uma estratégia promissora, baseada na capacidade estimulante dessa substância. O objetivo é formular e avaliar os benefícios dessa combinação, mantendo a eficácia terapêutica do Dramin B6. A hipótese subjacente é que a cafeína contrabalance os efeitos sedativos do medicamento. Os resultados esperados incluem uma redução significativa da sonolência, proporcionando maior segurança e adesão ao tratamento.

**Palavras-chave:** Dramin B6; cafeína; sonolência; formulação farmacêutica; medicamento inovador.

### **INTRODUÇÃO**

A sonolência é um dos efeitos adversos comuns associado ao uso de medicamentos, que pode comprometer a qualidade de vida e segurança dos pacientes, especialmente quando este precisa se manter alerta durante suas atividades do dia a dia. O Dramin B6, uma associação de dimenidrinato e piridoxina (vitamina B6), é indicado para o tratamento de náuseas, vômitos e tonturas. Sua administração causa sonolência, inviabilizando a adesão terapêutica por pacientes que precisam se manter em estado de alerta (BULASMED, 2019).

Diante disso, estratégias para minimizar esse efeito adverso têm sido investigadas na área farmacêutica, pensando no bem-estar daqueles pacientes que necessitam fazer o uso desse medicamento, porém, precisam se manter em alerta. Uma alternativa promissora é a combinação do Dramin B6 com cafeína, uma droga psicotrópica do grupo dos estimulantes do sistema nervoso central. Este projeto busca explorar essa ideia, desenvolvendo uma formulação farmacêutica que irá maximizar os benefícios terapêuticos do medicamento Dramin B6, e minimizar seus efeitos adversos (ROEHRS; ROTH, 2008).

A justificativa para tal, tem como base a necessidade de oferecer a opção de um produto, que possa promover melhor tolerância, segurança e adesão ao tratamento medicamentoso. O objetivo deste estudo portanto, é formular e avaliar os benefícios da combinação de Dramin B6 com cafeína, para redução do efeito indutor de sono, preservando sua eficácia terapêutica - a hipótese então, baseia-se no fato de que a cafeína pode contrabalançar os efeitos sedativos do Dramin B6.

### **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Este trabalho traz como modalidade o estudo da hipótese de inovação de um medicamento já existente no mercado, tendo em vista que o dramin B6 é um medicamento popular onde a grande maioria das pessoas conhecem ou já fizeram uso, e a sua principal queixa seja a sonolência. Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas em artigos científicos e livros para se obter um conhecimento sobre a possibilidade de adicionar cafeína em sua formulação, a fim de extinguir este sintoma de sonolência melhorando então a qualidade de vida dos pacientes. Debates e apresentações feitas em sala de aula com orientação do professor, nos levaram a conclusão que seria viável adicionar cafeína na formulação do Dramin B6.

Para formulação foi feita pesquisa no livro handbook of pharmaceutical excipients, a fim de

analisar compatibilidade de excipientes e se seria possível sua formulação, pois o medicamento original está na forma de comprimido revestido e a proposta de inovação seria em forma de cápsula. Seguindo esses parâmetros, foram realizados cálculos de acordo com a farmacopeia brasileira, a fim de avaliar o valor máximo e o valor mínimo do volume a ser depositado na cápsula de número 01.

A escolha da cápsula foi de acordo com os cálculos feitos de cada quantidade de placebo e insumo farmacêutico ativo, onde foi possível concluir que a melhor opção seria a cápsula 01.

## RESULTADOS

Inicialmente, foram pesados os excipientes da formulação, a fim de determinar suas respectivas densidades e assim definir o volume para determinada cápsula. Assim, obteve-se densidade de 0,27 para o talco; 0,33 para o estearato de magnésio; 0,66 para o amido e 0,42 para a cafeína. A partir da determinação das densidades dos excipientes, foram realizadas as pesagens dos componentes da formulação do medicamento, incluindo os ingredientes farmacêuticos ativos (IFAS) e excipientes. Os dados obtidos indicaram que a cápsula 01 seria a mais adequada para acomodar o volume total dos IFAS e excipientes da formulação. Assim, os resultados experimentais revelaram que a massa teórica para cada cápsula era de 307 mg, com peso máximo de 330mg. O peso médio final da formulação foi de 220 mg, demonstrando consistência nos processos de formulação e encapsulação. Os resultados referentes às pesagens os IFAS e excipientes estão demonstradas na Figura 1 a seguir:

**Figura 1:** Pesagem dos IFAS e excipientes



**Fonte:** De autoria própria

## DISCUSSÃO

Esse projeto foi desenvolvido no laboratório de farmacotécnica da Universidade Estadual de Goiás. Para desenvolver a fórmula placebo, calculou e pesou-se os excipientes, pesou-se as cápsulas vazias depois cheias, a fim de avaliar a compatibilidade, densidade aparente de cada excipiente como também o tamanho ideal da cápsula a ser utilizada. Os dados obtidos encontram-se elencados na tabela abaixo:

**Tabela 1:** Fórmula do Placebo

Para 1 cápsula	Volume	Excipientes utilizados	Para 30 cápsulas
Dimenidrinato 50mg	75	Amido	1,5g
Piridoxina 10mg	30	Talco	0,3g
Cafeína 50 mg	117	Cafeína	1,5g

Amido	275	Amido	5,55g
Estearato de magnésio 1%	1	Estearato de magnésio	0,09g
Talco 2%	2	Talco	0,18g

**Fonte:** De autoria própria.

A massa teórica para cada cápsula é de 307 mg. O peso máximo é de 330mg. O peso médio final dessa formulação, foi de 220 mg. Para a formulação do medicamento já finalizado, usou-se os dados descritos na tabela 2:

**Tabela 2:** Fórmula do Medicamento

Para 1 cápsula	Volume	Excipientes utilizados	Para 30 cápsulas
Dimenidrinato 50mg	75	Dimenidrinato	1,5g
Piridoxina 10mg	30	Piridoxina	0,3g
Cafeína 50 mg	117	Cafeína	1,5g
Amido	275	Amido	5,55g
Estearato de magnésio 1%	1	Estearato de magnésio	0,09g
Talco 2%	2	Talco	0,18g

**Fonte:** De autoria própria.

## CONCLUSÕES

Em síntese, os achados desta investigação apontam para a viabilidade da incorporação de cafeína ao medicamento Dramin. Este delineamento, além de trazer à tona potenciais benefícios terapêuticos, delinea uma perspectiva de formulação composta que, potencialmente, pode ampliar a eficácia no manejo de condições clínicas, sem comprometer a eficácia farmacológica primária do fármaco. Em consonância, o presente estudo avança o conhecimento sobre a otimização de formulações medicamentosas, e lança luz sobre possíveis diretrizes para pesquisas futuras e desenvolvimento clínico, na busca por terapias eficazes e seguras, a fim de melhorar os desfechos clínicos e a qualidade de vida dos pacientes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás por fornecer todos os equipamentos e materiais necessários para a elaboração deste resumo, ao técnico do laboratório Luiz Carlos.

## REFERÊNCIAS

ROWE, R. C. **Handbook of pharmaceutical excipients**. 6. ed. London: Apha, (Php) Pharmaceutical Press, C, 2009.

BULASMED. **Dramin B6 (Comprimido)**. Disponível em:  
<https://www.bulas.med.br/p/bulas-de-medicamentos/bula/4793/dramin-b6-comprimido.htm>.  
Acesso em: 30 abr. 2024.

ROEHRS, Timothy; ROTH, Thomas. Caffeine: **Sleep and daytime sleepiness**. Sleep medicine reviews, Detroit, v. 12, p. 153-162, 2008.

## Produto inovador: Reformulação do Neosoro (Cloridrato de Nafazolina 0,5mg/mL)

**Brenndah Barros Gonçalves**, graduanda em Farmácia, UEG/CET, brenndahbg@gmail.com  
**Danielle Rodrigues da Silva**, graduanda em Farmácia, UEG/CET, daniellerodrigues2307@outlook.com  
**Nathália Martins Brandão Xavier**, graduanda em Farmácia, UEG/CET, nathalia.xavier@aluno.ueg.br  
**Letícia Arantes Silva**, graduanda em Farmácia, UEG/CET, leticia\_arantes.silva@hotmail.com  
**Stephanie Matos de Avelar**, graduanda em Farmácia, UEG/CET, stephanie.avelar@aluno.ueg.br

**Resumo:** O Neosoro é um dos descongestionantes nasais mais utilizados atualmente para alívio dos sintomas de gripes, resfriados, rinite, sinusite entre outras doenças respiratórias onde há a bloqueio da respiração por meio de uma vasoconstrição do leito vascular após ação da nafazolina sob os receptores beta-adrenérgicos. Dentre esses pacientes que fazem o uso, há constantes queixas em relação ao sabor do produto que provoca uma sensação de amargor na boca após sua utilização. Para solucionar esse problema foi proposta a adição de uma pequena quantidade de xilitol na formulação.

**Palavras-chave:** Formulação; neosoro; xilitol; inovação

### INTRODUÇÃO

O Neosoro® é um descongestionante nasal que contém cloridrato de nafazolina, que pertence a classe dos imidazolínicos, possui ação rápida, cerca de cinco a dez minutos e efeito prolongado, até 6 horas de duração. Sua atuação se dá pelo estímulo dos receptores alpha 2, causando vasoconstrição local e conseqüentemente gerando a descongestão nasal. (BUCARETCHI, 2003).

Buscando resolver a problemática do gosto amargo que o insumo farmacêutico ativo (IFA) e seus excipientes deixam na boca, após o uso, foi pensando a utilização de um edulcorante para mascarar esse problema e aumentar a adesão deste medicamento que é já um dos mais utilizados do Brasil. (CFF, 2023).

O Xilitol é um edulcorante muito utilizado nas formulações por ter um alto teor de adoçante, além de ser tolerado por diabéticos. Para a formulação do novo fármaco, levou ainda em consideração estudos que revelaram que a adição de xilitol em formulações nasais, reduzem a carga bacteriana e aumentam os mecanismos de defesa local, além de inibir o crescimento de bactérias causadoras da sinusite e de outras infecções respiratórias, como Streptococcus pneumoniae e Haemophilus influenzae. Além de diminuir a aderência dessas bactérias às células epiteliais, reduzindo a incidência do processo infeccioso (MUSSATTO, et al., 2002).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Equipamentos e Vidrarias:

- Cálice graduado - 100mL
- Proveta - 100 mL
- Béquer
- Vidro-relógio
- Espátula
- Chapa aquecedora
- Pipeta de Pasteur
- Balança

## Reagentes:

p/mL	P/1 Frasco 20mL	P/5 Frascos 100mL
Cloridrato de Nafazolina 0,5mg	10mg	50mg
Xilitol 100mg	2g	10g
Cloreto de Benzalcônio 0,02mg	4mg	20mg
Cloreto de Sódio 9mg	180mg	900mg
Ácido Cítrico q.s.p	20mg	100mg
Citrato de sódio q.s.p	20 mg	100 mg
Água Estéril q.s.p 1mL	20mL	100mL

Fonte: Arquivo do autor, 2024.

## Método:

1. Em primeiro momento, pesou-se os reagentes necessários.
2. Por conseguinte, diluiu-se o xilitol e o ácido cítrico com quantidade suficiente de água aquecida para melhor dissolução.
3. Com água q.s.p em temperatura ambiente, diluiu-se também o cloreto de benzalcônio, cloreto de sódio e o cloridrato de nafazolina.
4. Após total diluição, misturou-se todos os reagentes em um cálice de 100mL, antes de completar o menisco, corrigiu-se o pH para 6.
5. Para correção do pH, utilizou-se uma solução tampão de citrato de sódio + ácido cítrico 1:1, necessitou-se de 12,5 mL dessa solução
6. Por fim, completou-se o menisco com água estéril e obteve-se o placebo.

## RESULTADOS

Após o estudo e análise da formulação do Neosoro, foi realizada a elaboração do placebo, que contém todos os excipientes utilizados na fabricação do produto, exceto sua substância ativa (Cloridrato de Nafazolina). A partir do placebo pudemos notar a alta compatibilidade na formulação, sendo ela de fácil dissolução. Ao final foi-se obtido uma solução límpida e sem partículas suspensas.

Para que esse produto possa ser produzido em larga escala, é necessário comprovar sua estabilidade, monitorando parâmetros como pH, viscosidade, aparência, concentração do ingrediente ativo e pureza microbiológica ao longo do tempo. Esses testes serão realizados posteriormente para obtermos resultados mais compatíveis para o desenvolvimento do produto.

## DISCUSSÃO

Tanto a formulação placebo quanto aquela contendo a substância ativa foram bem sucedidas em sua preparação, sendo possível observar o produto final límpido, sem grumos, partículas suspensas, precipitados entre outras características físicas não desejadas que possam interferir na qualidade da reformulação desenvolvida.

Observou-se que o medicamento se manteve estável após a adição do xilitol, este foi capaz de se solubilizar com os demais componentes da fórmula, mantendo a estabilidade do produto farmacêutico.

A próxima etapa consistirá na inclusão do insumo ativo, seguida pela realização de testes adicionais para garantir a qualidade e eficácia do medicamento, estando um passo mais próximo de oferecer um novo produto para o mercado.

## CONCLUSÕES

A reformulação do produto inovador até o presente momento atendeu às expectativas, apresentando resultados satisfatórios na construção do placebo. Contudo, espera-se que com trabalhos futuros seja possível realizar mais estudos para que a produção do produto final seja realizada em larga escala.

## AGRADECIMENTOS

Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Anápolis de ciências exatas e tecnológicas pelo ambiente de aprendizagem e ao orientador Wesley Britto por repassar seus conhecimentos para auxiliar no projeto.

## REFERÊNCIAS

BUCARETCHI, Fábio; DRAGOSAVAC, Sanja; VIEIRA, Ronan J. Exposição aguda a derivados imidazolínicos em crianças. *Jornal de Pediatria*. Campinas, p. 519-524. ago. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/xLS39xd4jvTdBBtGztgKLnP/?format=pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

CONSELHO FEDERAL DE FARMÁCIA. Cloreto de sódio e Losartana lideram ranking dos princípios ativos mais vendidos em 2022. 2023. Disponível em: <https://site.cff.org.br/noticia/Noticias-gerais/11/08/2023/cloreto-de-sodio-e-losartana-lideram-ranking-dos-principios-ativos-mais-vendidos-em-2022#:~:text=Cloreto%20de%20s%C3%B3dio%20e%20Losartana,Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%A9stico%20do%20Mercado%20Farmac%C3%AAutico..> Acesso em: 22 abr. 2024.

MUSSATTO, Solange Inês; ROBERTO, Inês Conceição. Xilitol: edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, Lorena, v. 4, n. 38, p. 401-413, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcf/a/W7wsrFqVKVkt8Lsp3RzYRgx/#>. Acesso em: 22 abr. 2024.

ENSINO.PESQUISA.**EXTENSÃO**

# INFLUÊNCIA DE DOSES E FORMAS DE APLICAÇÃO DE ORGANOMINERAL A BASE DE CAMA DE FRANGO NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE FEIJÃO

**Samarina de Jesus Rodrigues Barreto**, Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [samarinabarreto0@gmail.com](mailto:samarinabarreto0@gmail.com)

**Gabriel Tavares Freire**, Graduando em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [gabriel.engenharia.agricola.ueg@gmail.com](mailto:gabriel.engenharia.agricola.ueg@gmail.com)

**Stephanie Miranda Cunha**, Graduanda em Engenharia Agrícola, UEG/CET, [stephanie.cunha@ueg.br](mailto:stephanie.cunha@ueg.br)

**Andressa Laís Caldeira de Souza**, Mestranda de Engenharia Agrícola, UEG/CET, [andressalais10@hotmail.com](mailto:andressalais10@hotmail.com)

**Gisele Carneiro da Silva Teixeira**, Doutora, UEG/CET, [gisele.carneiro@ueg.br](mailto:gisele.carneiro@ueg.br)

**Itamar Rosa Teixeira**, Doutor, UEG/CET, [itamar.teixeira@ueg.br](mailto:itamar.teixeira@ueg.br)

**Resumo:** A planta do feijoeiro é uma cultura nutricionalmente exigente. As principais fontes nutricionais da cultura no Brasil são minerais, os formulados organominerais (FOMs), são fontes nutricionais sustentáveis ao sistema produtivo da cultura. Objetivou-se no presente estudo avaliar o impacto da adubação com formulado organomineral a base de cama de frango aplicado de diferentes formas no solo na produção e qualidade das sementes da cultura. O experimento foi conduzido em Delineamento Inteiramente Casualizado com lotes de sementes em esquema fatorial  $4 \times 2 + 1$ , com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de quatro doses de bioinsumo a base de cama - de- frango antes da semeadura (0; 2; 4 e 6 ton ha<sup>-1</sup>), adicionadas em duas formas (sulco de plantio ou lanço na superfície do solo), mais um tratamento adicional com adubo mineral. Observou-se que a fertilização com o organomineral aprimorou a qualidade fisiológica das sementes de feijão, especialmente quando aplicado no sulco de plantio.

**Palavras-chave:** Nutrição de culturas; germinação; vigor; produção agrícola.

## INTRODUÇÃO

O Brasil lidera a produção mundial de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Para impulsionar a produtividade e a qualidade das sementes, é fundamental considerar técnicas de manejo da cultura como a nutrição da cultura. Segundo Marcos-Filho (2015), o feijoeiro é uma cultura com alta demanda nutricional, levando os agricultores a recorrerem frequentemente à adubação com fertilizantes químicos, provenientes de fontes não renováveis, de custo elevado, além de potencialmente poluidores. Por outro lado, os formulados organominerais (FOMs), resultam da combinação física entre uma base orgânica e outra mineral, a adubação organomineral é considerada benéfica para as plantas, pois aumenta a eficiência da absorção dos nutrientes. O nitrogênio é protegido por uma camada orgânica, aumentando sua absorção pelo sistema radicular e reduzindo sua volatilização, reduz a adsorção de fósforo (P) nos colóides do solo e, conseqüentemente, melhorando sua disponibilidade na nutrição vegetal (SILVA E LANA, 2018). A adubação continuada com organomineral reduz a necessidade de volumes elevados de adubação mineral, pois a presença de matéria orgânica nos adubos promove a mineralização dos nutrientes, garantindo sua disponibilidade ao longo do ciclo vegetativo (CASTANHEIRA, 2015). Quanto a cama de frango, destaca-se que sua composição apresenta quantidades significativas de nitrogênio, fósforo e potássio, além de outros micronutrientes como enxofre, zinco, cálcio, magnésio, ferro e cobre, além de matéria orgânica. Estudos sobre a eficácia do organomineral à base de cama na adubação da cultura do feijão e seu impacto na produção e qualidade das sementes podem contribuir significativamente para sistemas de produção mais sustentáveis. Objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade de sementes de feijão em função da adição de diferentes doses e formas de aplicação de organomineral a base de cama-de-frango, nas condições edafoclimáticas no cerrado goiano.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no estudo foram produzidas na safra das “águas” de 2022/2023, na área experimental pertencente a Estação Experimental da Emater de Anápolis-GO conveniada com a CET/UEG, cujas coordenadas geográficas da área são: latitude 16°20'12.13" Sul e longitude 48°53'15.96" Oeste, altitude média de 1058 m e temperatura média anual de 25°C (Google Earth, 2021), empregando o Delineamento de Blocos Casualizados em esquema fatorial  $4 \times 2 + 1$ , com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da aplicação de quatro doses de bioinsumo a base de cama -de- frango antes da semeadura (0; 2,0; 4,0 e 6,0 ton./ha), adicionadas em duas formas (sulco de plantio ou lançamento na superfície do solo), mais um tratamento adicional com adubo mineral. As sementes foram trilhadas manualmente, com teor de água próximo a 12%. Posteriormente, foram retiradas amostras correspondentes a 0,5 kg para cada parcela, que foram embaladas em sacos de papel, com as devidas identificações e encaminhadas ao Laboratório de Sementes da CET/UEG para realização dos seguintes testes: germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, comprimento e massa seca de plântula e condutividade elétrica.

**Germinação:** foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes por repetição, colocadas para germinar em papel germitest na forma de rolo, umedecido com água deionizada na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas em germinador regulado (Biomatic TIC-175) a 25°C (Brasil, 2009).

**Primeira contagem:** realizado em conjunto com o teste de germinação, sendo a avaliação de plântulas normais quantificadas no quinto dia da montagem do teste.

**Envelhecimento acelerado:** foi adotada a metodologia descrita por Silva et al. (2010). Uma única camada de sementes foi colocada sobre tela metálica acoplada à caixa plástica gerbox, contendo 40mL de água ao fundo. As caixas foram tampadas, de modo a obter 100% UR em seu interior, sendo mantidas em câmara de germinação a 42°C, durante 48 horas. Decorrido o período, quatro subamostras de 50 sementes foram colocadas para germinar, seguindo método descrito para o teste de germinação.

**Condutividade elétrica:** empregou-se quatro subamostras de 50 sementes fisicamente puras por parcela, as quais foram pesadas em balança de precisão com duas casas decimais (0,01g), e colocadas para embeber em copos plásticos com 75 ml de água deionizada, e colocadas em germinador regulado a 25°C durante 24 horas. Após o período de acondicionamento, as leituras de condutividade elétrica foram medidas por meio do condutivímetro, com resultados expressos em  $\text{mS cm}^{-1} \text{g}^{-1}$  de semente (Vieira et al., 1994).

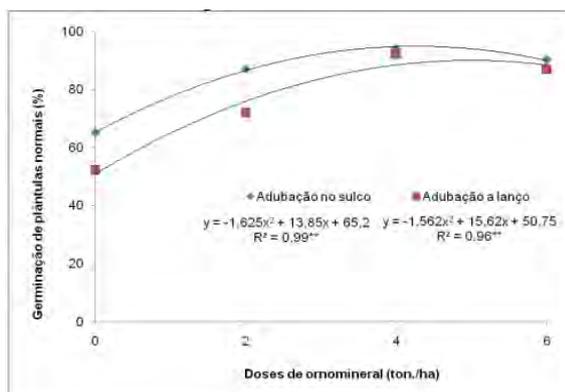
**Comprimento de plântulas:** quatro repetições de 10 sementes de cada tratamento foram distribuídas em rolos de papel germitest umedecidos com água deionizada na proporção de 2,5 por 1 (mL de água destilada por massa do papel seco em gramas) e mantidos em um germinador a 25°C, por oito dias (Nakagawa, 1994). Sobre o papel germitest umedecido foi traçada uma linha no terço superior, na direção longitudinal, em que as sementes foram colocadas de modo a direcionar a micrópila para baixo. O comprimento de plântulas consideradas normais (Brasil, 2009) foi determinado ao final do oitavo dia, com o auxílio de régua milimetrada.

**Massa seca de plântula:** Nessa avaliação foram utilizadas as plântulas normais oriundas do teste de comprimento de plântula. Cada amostra foi acondicionada em sacos de papel e levadas a estufa, com circulação de ar forçado, mantida a temperatura de 80°C, durante 24 horas (Nakagawa, 1994). Após esse período os sacos foram retirados e colocados em um dessecador, e posteriormente cada repetição foi pesada em balança digital com precisão de 0,001g. Os resultados foram expressos em  $\text{mg plântula}^{-1}$ .

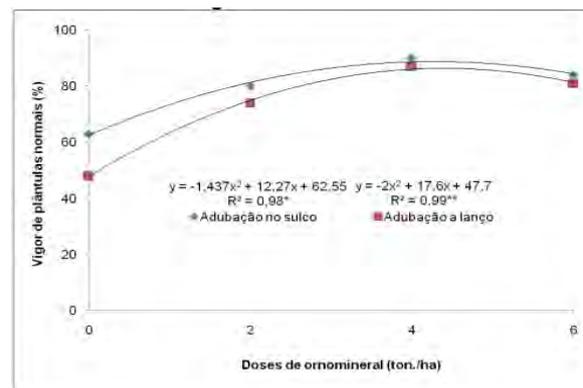
**Análise estatística:** Os dados obtidos nos testes foram submetidos a análise de variância, e após estes procedimentos as doses serão submetidas a análise de regressão e as formas de aplicação à teste de Tukey a 5% de probabilidade. O confronto entre os componentes do fatorial vs. tratamento adicional foi realizado por meio do teste de Dunnett a 5% de probabilidade. Foi utilizando o software de análise estatística Sisvar® 5.6 na análise dos dados (Ferreira et al., 2011).

## RESULTADOS

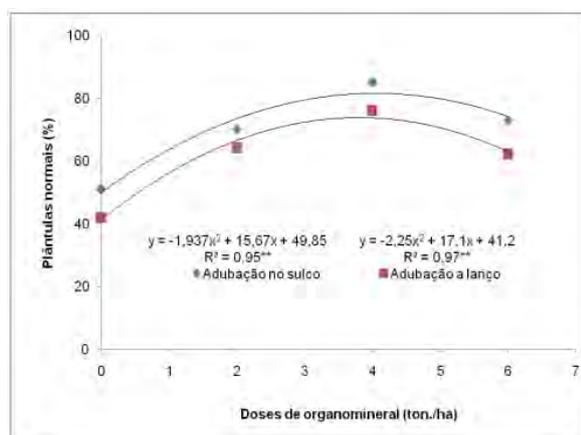
Os resultados dos testes de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, crescimento de plântula, massa seca de plântula e condutividade elétrica. A germinação de plântulas de semente aumentou em resposta a fertilização organomineral de cama de frango, atingindo o maior valor - 92% com a adição de 4 ton ha<sup>-1</sup>, realizando a adubação diretamente no sulco de plantio em relação a distribuição do produto a lanço (**Figura 1**). Por outro lado, o ponto de máximo percentual de plantas normais obtido com a adição de doses de organomineral a lanço, em torno de 88%, apresentou valor inferior à adição no sulco. Pelos resultados obtidos pode-se notar que a fertilização com o organomineral propiciou a melhoria da qualidade fisiológica de sementes de feijão, sobretudo quando o produto foi aplicado no sulco de plantio. Estes resultados podem ser atribuídos a localização próxima ao sistema radicular da planta quando o produto foi adicionado no sulco, facilitando o processo de aquisição de nutrientes pelas plantas, e foram redistribuídos para as sementes melhorando a sua qualidade (Marcos-Filho, 2015). Quando se compara ao padrão de germinação exigido pelas Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009), acima de 80 a 85% para feijão, nota-se que os valores máximos obtidos estão acima do referido padrão, principalmente quando o organomineral foi adicionado diretamente no sulco. Diante dessa situação, destaque foi notado novamente com a aplicação de 4,0 ton./ha de organomineral de cama de franco no sulco de plantio, atingindo vigor de semente de 82% (**Figura 2**).



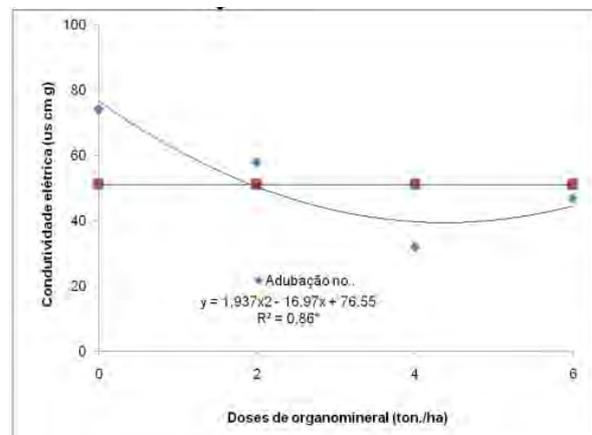
**Figura 1:** Percentual de germinação de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de germinação. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.



**Figura 1:** Percentual de vigor de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de primeira contagem. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.



**Figura 3:** Percentual de vigor de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de primeira contagem. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.



**Figura 4:** Percentual de vigor de sementes submetidas a doses de organomineral a base de cama de frango, adicionadas no sulco de plantio e a lanço, no teste de condutividade elétrica. Anápolis-GO, UEG/CET, 2023.

Resultados inferiores referente ao vigor de plântulas normais de sementes de feijão foi notada em resposta a adição do organomineral de cama de frango, porém observa-se semelhança quando ao comportamento quadrático da equação de regressão ajustada, com ponto de máximo vigor - 73%, verificado com a adição do organomineral a lanço comparado a adição a lanço (**Figura 3**).por outro lado as qualidades de sementes avaliadas no teste de condutividade elétrica refletiram os a adição das doses de organomineral no sulco de planto, que apresentou menor valor de condutividade próximo a dose de 4,0 ton./ha de organomineral (**Figura 4**).

## DISCUSSÃO

A aplicação de 4,0 ton./ha de organomineral de cama de frango no sulco de plantio melhorou a germinação, o vigor e a resistência ao envelhecimento das sementes de feijão. Embora tenha havido uma redução no vigor das plântulas, a aplicação a lanço apresentou um ponto máximo de vigor de 73%. Os resultados do teste de condutividade elétrica e do comprimento da plântula também apoiaram a eficácia da aplicação de organomineral. Destacam a importância do manejo de sementes para a produção de feijão de alta qualidade.

## CONCLUSÕES

As sementes de feijão são impactadas positivamente pela fertilização com organomineral à base de cama de frango. Especificamente, a aplicação de 4,0 ton./ha desse organomineral diretamente no sulco de plantio resulta em sementes de feijão de maior qualidade. Esses resultados sugerem que o uso de organomineral de cama de frango pode ser uma alternativa viável à adubação mineral, especialmente quando se busca produzir sementes de qualidade superior. No entanto, para consolidar essa conclusão, são necessários estudos adicionais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o fomento à pesquisa da convocatória Pró-Projetos Bioinsumos - UEG PrP 32/2022.Processo SEI: 202200020023152.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CASTANHEIRA, T.D.; ALECRIM, O.A.; BELUTTIVOLTOLINI, G. Organominerais: sustentabilidade e nutrição para o solo. **Revista Campo & Negócios Grãos**, jun. 2015.
- MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed., Londrina: ABRATES, 2015. 660p.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: FUNEP, 1994. p.48- 85.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- SILVA, R, C. D.; LANA, R. M. Q. Fertilizantes organominerais alternativa para a adubação em cobertura no milho. **Campo e Negócios**. v.178, p.36-38, 2018.

## ATELIÊS LITERÁRIOS: OFICINAS DE LEITURA E FRUIÇÃO DE LITERATURA E ARTES

**Débora Cristina Santos e Silva**, docente de Letras Português-Inglês, UEG: CSEH [deboraphd@gmail.com](mailto:deboraphd@gmail.com)  
**Fabiane Dayse Mendes Caetano**, mestranda do PPG-IELT, UEG, CSEH, [fabianedayse26@hotmail.com](mailto:fabianedayse26@hotmail.com)  
**Yglê Almeida dos Santos**, graduanda de Letras, UEG, CSEH, [Yglesantos278@gmail.com](mailto:Yglesantos278@gmail.com)

**Resumo:** Este trabalho consiste no relato das ações extensionistas realizadas no projeto “Ateliês Literários: oficinas de leitura e fruição de Literatura e Artes”, desenvolvido no segundo semestre de 2023, no Centro de Triagem da Missão Vida de Anápolis, entidade filantrópica que acolhe ex-moradores de rua em processo de reabilitação. O projeto vem sendo desenvolvido desde 2016, pelo Grupo de Pesquisa ARGUS – Estudos de Cultura, Linguagem e Comportamento, por nós liderado, e continua em andamento pela reedição de 2024. O projeto buscou desenvolver atividades de extensão que promovessem a relação entre Literatura e Artes, no âmbito da Educação Estética, e no contexto de formação dos sujeitos envolvidos, por meio de oficinas de leitura e fruição estética. Dessa forma, defendemos o papel da Literatura em sua função educadora, ligada, portanto, à formação ética, política, cidadã e estética do indivíduo. Para isso, recorremos aos princípios da Educação Estética, de Friedrich Schiller ([1793], 2019), e seus desdobramentos em obras como as de Northrop Frye (2017) e Tzvetan Todorov (2018, 2021), cuja ênfase recai sobre a valorização da experiência estética para a formação integral do sujeito. Sob o aspecto metodológico, em razão da natureza subjetiva e anímica do fenômeno estético, optamos por desenvolver ações colaborativas em Ateliês Literários com os sujeitos participantes, cerca de 47 homens do Centro de Triagem, com a mediação de pesquisadores do Grupo de Estudos ARGUS, formado por graduandos do Curso de Letras do IAEL/CSEH, mestrandos do PPG-IELT e egressos. Foram realizadas oficinas de fruição estética e saraus literários para a exposição dos trabalhos produzidos e apresentações teatrais e musicais com os internos.

**Palavras-chave:** Educação Estética. Formação humanística. Literatura. Artes

### INTRODUÇÃO

Nesse projeto, abordamos a Literatura como fenômeno estético. Nessa perspectiva, entendemos a Literatura como Arte da palavra e constructo sociocultural. Os textos literários são, portanto, repositório dos saberes e vivências da Humanidade, ressignificados pela linguagem, e que oferecem material de reflexão sobre nossas próprias vidas e experiências. Neles, desenham-se comportamentos, perfis, modos de vida que nos descortinam processos – por vezes, dolorosos – de “ocupação” humana, e nos oferecem subsídios para a interpretação de uma dada realidade histórica ou universal. (D’Onófrío, 2004)

De acordo com essa compreensão da Literatura, é que nos reportamos aos princípios da Educação Estética, de Friedrich Schiller ([1793], 2019) e seus desdobramentos em obras como as de Northrop Frye (2017) e Tzvetan Todorov (1018, 2021), cuja ênfase recai sobre a valorização da experiência estética para a formação integral do homem. O texto fundante da teoria de Schiller foram as *Cartas sobre a educação estética do homem*, escritas em 1793 ao seu amigo e mecenas, Duque de Augustenburg, príncipe dinamarquês. O texto se configura uma espécie de Tratado Estético, em que Schiller apresenta seus ideais educativos. Publicado posteriormente na revista *Die Horen*, em 1795. As Cartas são um objeto de estudo antropológico sobre a sociedade, apontando lacunas sociais e apresentando uma solução de “cura”: a Arte. Consistem numa proposição reflexiva sobre o homem como um organismo vivo em constante transformação no seu compromisso com a prática política – um estudo

antropogênico sobre a liberdade do sujeito. (Carta I, p. 21). Nelas, Schiller faz uma crítica radical da Ciência e da desumanização administrativa e especialização profissional que ela promove. Adverte que a sociedade em que vive estava sujeita às leis do utilitarismo, do mercado e da técnica – todas as coisas estavam debaixo da tutela da Utilidade.

Por sua vez, ao propor uma discussão de natureza filosófica sobre o assunto, em sua obra *A beleza salvará o mundo?* (2020), Gregory Wolfe assinala que vivemos numa época extremamente politizada. Guerras culturais e conflitos cada vez mais partidários têm reduzido a discussão pública a disputas ideológicas. Mas, ao invés de apenas lamentarmos a vulgaridade das palavras de ordem de nossa época, devemos, segundo Wolfe, “enriquecer a linguagem e elevar os debates através de um retorno às raízes mais profundas de nossa cultura, dialogando com grandes artistas e pensadores de outras épocas, mas sem perder a sensibilidade e as características do nosso tempo”. (Wolfe, 2020, p. 23)

Diante desses princípios teóricos, delimitamos nossos objetivos nesse projeto, que conseguimos alcançar: a) Promover atividades de leitura e fruição de Literatura e Artes, em interação com mídias e cultura visual, em situações não formais de ensino-aprendizagem, numa comunidade não acadêmica; b) Desenvolver estratégias de ensino que viabilizem experiências de apreciação estética e compartilhamento de visões de mundo diferentes; c) Favorecer, em situações de interação entre os sujeitos fragilizados e graduandos do curso de Letras e mestrandos da UEG, o desenvolvimento da empatia e da solidariedade mútuas.

## **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Sob o aspecto metodológico, em razão da natureza subjetiva e anímica do fenômeno estético, optamos por desenvolver ações colaborativas em Ateliês Literários com os sujeitos participantes. Partindo desse princípio norteador, pautamos nossa metodologia exatamente na interdisciplinaridade, o que demanda a própria interprofissionalidade, uma vez que o profissional de Letras consegue, assim, transitar em diferentes áreas do conhecimento, a fim de viabilizar uma metodologia de ensino que contemple toda a complexidade do ser humano.

Desta forma, foram realizadas oficinas quinzenais de fruição estética e leituras literárias, com exposição dos trabalhos produzidos num Sarau Literário, no encerramento do projeto, com apresentações teatrais e musicais, no mês de dezembro. Ao longo do projeto, os alunos se reuniram com a Coordenadora em dois encontros semanais para estudos teóricos e preparação do material didático. O projeto teve como única parceria a instituição de acolhimento de homens de rua denominada Instituição Assistencial Missão Vida de Anápolis. Esta, que completou agora 60 anos, tem uma trajetória consolidada de ações sociais aqui e em outros dez Estados do Brasil. A colaboração deles conosco foi integral e sem reservas. Eles nos cederam espaço físico e condições materiais e operacionais para todas as oficinas, com sala de TV Smart, refeitório, cozinha e espaço amplo e mobiliado para as atividades de fruição e criação estética.

## **RESULTADOS**

O grande mérito desse projeto se deu pela relevância de sua natureza humanitária na formação dos acadêmicos. Todos eles se sentiram muito impactados com a realidade daqueles homens que perderam sua dignidade ao longo da vida e que estavam ali sendo resgatados pelo poder da Beleza, expressa de forma contundente por meio da Literatura e da Arte! A identificação do grupo com esses homens foi imediata. Todos foram envolvidos num mesmo sentimento de empatia e fraternidade.

Nesse âmbito, deu-se o resgate do sentido da profissão do professor – aquele que professa – uma missão, uma razão de viver, um supremo valor, o cultivo do espírito por parte daqueles que são tocados pelo conhecimento, pela sensibilidade artística, pela experiência estética! Entender o significado de ser professor e de seu papel social e humanitário (não apenas acadêmico) acreditamos ter sido o grande ganho pessoal desse projeto para cada um dos graduandos.

## DISCUSSÃO

A natureza e o formato das oficinas, baseadas teoricamente nos princípios da Educação Estética, de Friedrich Schiller, em suas Cartas para a formação estética do homem (1793), nos levaram a reconhecer a necessidade da Literatura e das Artes na formação integral dos sujeitos envolvidos. Nessas Cartas, Schiller faz uma crítica radical da Ciência: da desumanização administrativa e da especialização profissional que ela promove. Nesse contexto, Schiller defendia que não há projeto educativo sem se pensar a ideia de formação integral do indivíduo e da Humanidade. Em sua crítica, insinua o intento de reconstruir a totalidade da personalidade humana, dentro das novas condições criadas pela modernidade.

Para o poeta, a iniciação às Artes (Poesia, Música, Pintura, Desenho...) potencializa o desabrochar dos indivíduos. Desta forma, é possível perceber a importância da proposta educativa de Schiller para a atualidade, considerando seus desdobramentos: a) a centralidade da forma estética – como transformação radical da matéria, que alcança uma dimensão lúdica que não está sujeita ao ídolo da Utilidade; b) a reabilitação dos sentimentos e das paixões como forças mobilizadoras da transformação social – o desenvolvimento da capacidade do homem para sentir é a necessidade mais urgente da nossa época; c) o aparecimento de uma nova psicologia para a construção de uma nova subjetividade. Não basta criar um novo conhecimento, é preciso que alguém se reconheça nele. Nesse projeto, pudemos refletir sobre esses processos, o que contribuiu muito para o nosso crescimento mútuo.

## CONCLUSÕES

Como considerações finais, pudemos constatar que os efeitos desse projeto têm sido expressivos na comunidade envolvida. Os internos se sentem felizes em receber esse tipo de atenção por parte da Universidade e apreciam o que o grupo tem feito lá desde 2016. Já são sete anos de participação ativa lá com as oficinas e nossa integração tem sido muito boa. Por se tratar de uma instituição de acolhimento de moradores de rua, a Missão Vida tem impactado também a cidade de Anápolis, uma vez que tem colaborado para diminuir a demanda de pessoas abandonadas nas ruas. Nosso trabalho tem favorecido a humanização dessas pessoas que se sentem participantes desse projeto, atuando criativamente e compartilhando suas experiências de vida e sensibilidade artística. Acreditamos estar contribuindo para a reintegração dessas pessoas na sociedade e para o resgate da cidadania de cada um deles, por meio da ação efetiva da Arte e da Literatura.

## REFERÊNCIAS

- D'ONOFRIO, Salvatore. *Literatura ocidental*. São Paulo: Ática, 2004
- FRYE, Northrop. *A imaginação educada*. Campinas: Vide Editorial, 2017.
- SCHILLER, Friedrich. *A educação estética do homem*. São Paulo: Iluminuras, 2019.
- TODOROV, Tzvetan. *A beleza salvará o mundo*. 3.ed. Rio de Janeiro: DIFEL, 2018
- \_\_\_\_\_. *A literatura em perigo*. Rio de Janeiro: DIFEL, 2021.
- WOLFE, Gregory. *A beleza salvará o mundo?* 2. ed. Campinas: Vide Editorial, 2020.

## OFICINA EXPERIMENTAL INTRODUTÓRIA PRISMAQGIS

**Amanda Carolina Gouveia Santos**, graduada em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET *gouveiaarch@gmail.com*)  
**Beatriz Maria dos Santos Penga**, Graduada em Arquitetura e Urbanismo, UEG/ CET, *bpenga09@gmail.com*  
**Giovanna de M. Morais**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, *giovanna.1316@aluno.ueg.br*  
**Julia Cirilo de Souza**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, *juliacirilo25@gmail.com*  
**Celina F. A. Manso**, Doutora em Arquitetura e Urbanismo, UnB, *celina.manso@ueg.br*

**Resumo:** A oficina experimental introdutória PRISMAQGIS, realizada pelo Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo da UEG/CET, é parte do projeto de extensão Prismação Dinâmicas Territoriais. Focada em atividades na comunidade local, a oficina proporciona conhecimentos básicos sobre geoprocessamento e o uso da ferramenta QGIS para manipular mapas e dados. O objetivo principal é capacitar para ações extensionistas relacionadas a urbanização, planejamento urbano e meio ambiente. A abordagem interdisciplinar promove a troca de conhecimentos entre disciplinas, utilizando instrumentos, técnicas e esquemas conceituais previamente comparados e incorporados. A aplicação prática discute a organização sócio-espacial do Setor Sul, em Goiânia-GO, considerando fatores sociais, econômicos e ambientais. Essa abordagem sistêmica engloba aspectos físicos do ambiente, proporcionando uma compreensão mais ampla e útil.

**Palavras-chave:** geoprocessamento; análise situacional; abordagem sistêmica; mapas temáticos; Setor Sul.

### INTRODUÇÃO

Com a caracterização dos elementos citadinos e especificidades locais, é possível identificar o potencial do bairro, suas necessidades e singularidades. A oficina experimental introdutória PRISMAQGIS permite gerar produtos e dar apoio aos processos de assessoria técnica, utilizando QGIS, que é um Sistema de Informação Geográfica (SIG), de código aberto, que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados. Configura-se em dois momentos: um primeiro para formar facilitadores para liderar o treinamento e fornecer suporte. Um segundo momento foca na aplicação prática, com o objetivo de contribuir para o debate sobre a criação de microprojetos e programas de estruturação local. Isso permite pensar, discutir e construir práticas alternativas, explorando possíveis arranjos a partir de trilhas temáticas ou experiências passadas. Este trabalho contribui para uma compreensão mais abrangente das dinâmicas territoriais, auxilia no debate sobre pensar, habitar e construir as e nas cidades.

O QGIS como ferramenta essencial para elaboração de planos e projetos sociais, arquitetônicos, ambientais e urbanísticos possibilita atender às necessidades reveladas pela comunidade local. Os resultados da aplicação prática podem ser apreciados nas amostras cartográficas georreferenciadas nos mapas do Setor Sul, de Goiânia-GO.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

A Oficina Experimental QGIS propõe dois momentos. Primeiro visa formar facilitadores para liderar treinamentos e fornecer produtos e em um segundo se concentra na utilização de ferramentas de apoio para o desenvolvimento prático de pequenos projetos e programas de estruturação local. Busca informar sobre uma metodologia para processar dados, gerar mapas temáticos utilizando o software livre Quantum GIS (QGIS) para o ensino de Geoprocessamento e análise da realidade local na dimensão urbana de bairros.

O Setor Sul de Goiânia é objeto de estudo trabalhado. Através da associação de bairro Aprosul, iniciou-se diálogo com a comunidade local. As visitas técnicas guiadas e a deriva fotográfica antecederam a oficina PRISMAQGIS realizada no Laboratório de Informática da UEG/CET. Os alunos do oitavo período de Arquitetura e Urbanismo da UEG/CET catalogaram e analisaram registros fotográficos e os mapas temáticos produzidos na disciplina de Projeto Integrado de Arquitetura e Urbanismo, de 2019 a 2023. Os mapas temáticos foram georreferenciados. Eles seguiram escalas e resoluções compatíveis com o objetivo da oficina, usando as bases cartográficas do Mapa Urbano Básico Digital de Goiânia. Este sistema, denominado MUBDG/SIGGO (2016), permite trabalhar com o território da cidade, identificar os limites do trecho estudado e cessar a ortofoto 2011, na escala 1:1000. Os metadados foram consultados e associados a um projeto e aos serviços que ele fornece. Link de acessos para esses serviços foram compartilhados, sendo possível consultar informações dos elementos do mapa. Os conteúdos ministrados na oficina tem como síntese oito módulos organizados da seguinte forma: Módulo introdutório — Apresentação da Oficina Experimental PRISMAQGIS; M01: Iniciando no geoprocessamento; M02: Conhecendo o QGIS; M03: Montando projetos; M04: Criando nova camada shapefile; M05: Utilizando ferramentas de geoprocessamento; M06: Elaborando mapas temáticos; M07: Compondo o layout; M08: Material didático.

## RESULTADOS

PRISMAQGIS contou com a colaboração entre discentes, docentes da UEG/CET e agentes públicos da Prefeitura de Goiânia. Essa sinergia proporcionou a capacitação para utilizar o software QGIS, bem como uma compreensão de como traduzir as informações disponíveis sobre o bairro Setor Sul em representações cartográficas significativas.

Baseado em análises geoprocessadas, este software permite uma ampla gama de consultas e pesquisas abrangendo todos os aspectos do bairro, incluindo aspectos físicos, econômicos, sociais e ambientais. Ao usar o Google Earth e as informações geoprocessadas fornecidas pelo IBGE, o bairro Setor Sul de Goiânia começa a ser examinado com base nos mapas temáticos da situação em análise e na interpretação dos dados apresentados. Os resultados imediatos, as ações relacionadas e aplicação prática obtidas são: 1-Elaboração de mapas temáticos, organização banco de dados georreferenciados em SIG; 2-Elaboração material didático/tutorial da oficina com gravação e editoração da aula ministrada e do caderno técnico; 3- Comunicação e publicação dos resultados obtidos nas mídias sociais e elaboração de relatório e publicitação das atividades realizadas e produtos em aplicativos e revistas virtuais (ISSU, PhotoMath). A metodologia utilizada para desenvolver os mapas de estudos do Setor Sul envolve uma abordagem multifacetada, que considera diversos grupos de estudos específicos: **Grupo 1** — Planejamento Urbano e Infraestrutura: concentra-se na análise e representação de elementos relacionados ao planejamento urbano e à infraestrutura do bairro (figura 1); **Grupo 2** — Equipamentos e Serviços Públicos: desenvolvem-se estudados e mapeados os equipamentos e serviços públicos disponíveis no bairro (figura 2); **Grupo 3** — Aspectos Físicos e Regulamentações: aqui foram analisados aspectos físicos do bairro, bem como as regulamentações urbanísticas que o envolvem (figura 3).

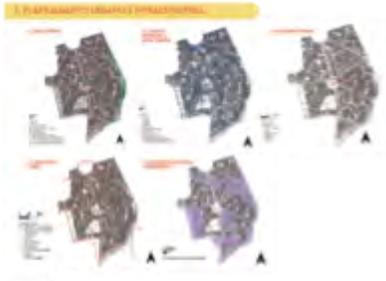


Figura 1. Mapas Temáticos Setor Sul enfoque no Planejamento Urbano e Infraestrutura. Fonte: Acervo PRISMA EMAU, realizados na Oficina Experimental PrismaQGIS, 2023.



Figura 2. Mapas Temáticos do Setor Sul com enfoque nos Equipamentos e Serviços Públicos. Fonte: Acervo PRISMA EMAU, realizado na Oficina Experimental PrismaQGIS, 2023.



Figura 3. Mapas Temáticos do Setor Sul com enfoque nos Aspectos Físicos e Regulamentações. Fonte: Acervo PRISMA EMAU, realizado na Oficina Experimental PrismaQGIS, 2023.

## DISCUSSÃO

A cartografia é uma linguagem, um conjunto de signos imersos de significados, para representação e entendimento da realidade. Sistemas que integram hardware, software, dados, pessoas e métodos são usados para capturar, gerenciar, analisar e exibir informações geográficas. Geralmente, esses sistemas são designados pelos termos GIS (Geographic Information System) ou SIG (Sistema de Informação Geográfica). Um Sistema de Informação Geográfica (SIG) é um sistema espacial que cria, gerencia, analisa e mapeia todos os tipos de dados. Permite conectar dados a um mapa, integrando dados de localização (onde as coisas estão) com todos os tipos de informações descritivas (como as coisas são lá). Há uma tendência nos softwares de GIS — em apresentar dados geográficos por meio de mapas dinâmicos com grande interatividade com os usuários, facilitando cada vez mais as análises e apoio à decisão (ESRI, 2023).

Segundo o Guia/Manual do Usuário do QGIS Desktop (QGIS 3.22), o Quantum GIS (QGIS) é um Sistema de Informação Geográfica de Código Aberto, que nasceu em maio de 2002 e foi estabelecido como um projeto em SourceForge em junho do mesmo ano. Atualmente, o QGIS é executado na maioria das plataformas Unix, Windows e macOS. Os vídeos tutoriais e discussões da obra "QGIS do ABC ao XYZ" de Renato Cabral Bossle (2017) foram usados como referência. Esses recursos facilitam o uso do QGIS para diversos trabalhos em geoprocessamento. Chama atenção para os SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) que estão "(...) cada vez mais aplicados em diferentes ramos do conhecimento humano e seu uso está se expandindo a cada dia dado à sua natureza transdisciplinar: trabalhos com delimitação de usos e ocupações do solo, detalhamento de bacias hidrográficas, projetos diversos em geomarketing, geoengenharia e análise espaço-temporal" (BOSSLE, 2017).

A configuração urbana consolidada no Setor Sul, pode ser visualizada através da cartografia colaborativa apresentada. A estruturação viária no Setor Sul foi concebida, em 1935, por Atilio Corrêa Lima. O seu desenho foi modificado e implantado pelo Escritório Coimbra Bueno, em 1938, seguindo as ideias de Armando Augusto de Godoy, naquela época, consultor técnico. Este bairro residencial planejado da capital, nasce com uma atmosfera provinciana que combina casas unifamiliares, vias internas e espaços de parques de recreação e lazer, inspirados nos bairros- jardins norte-americanos (MANSO, 2001).

## CONCLUSÕES

O georreferenciamento e a atualização de dados são essenciais para o desenvolvimento de planos e projetos que atendam às necessidades da comunidade local, requerendo uma abordagem colaborativa e tecnológica. Mapas temáticos, focados em aspectos específicos do território, são cruciais para o planejamento urbano, projetos arquitetônicos e comunicação das partes interessadas.

O georreferenciamento e a capacitação são fundamentais para formar profissionais qualificados e avançar o conhecimento em arquitetura, urbanismo e áreas relacionadas. Durante esse processo colaborativo, a interpretação de dados é conduzida de maneira crítica e criativa, contribuindo para o debate sobre o uso do software QGIS em ambientes acadêmicos e profissionais.

## REFERÊNCIAS

### Livros:

- BOSSLE, R.C. **QGIS do ABC ao XYZ**. São José dos Pinhais: Editora do Autor, 2016. 286 p.
- BOSSLE, R.C. **QGIS e geoprocessamento na prática**. 2. ed. Curitiba: Ithala, 2017. 239 p.
- MANSO, Celina Fernandes Almeida. **Goiânia: uma concepção urbana moderna e contemporânea, um certo olhar**. Goiânia: Edição do autor, 2001.

### Referências Legislativas:

- GOIÂNIA. Prefeitura de Goiânia. **Plano Diretor de 2007**. Goiânia: SEPLAM, 2007.

### Documentos eletrônicos:

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento de Dados Plataforma QGIS**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>>. Acesso em: 8 de maio de 2023.
- IBGE. **Introdução ao ambiente SIG QGIS**. Org. Alex da Silva Santos. Rio de Janeiro, 2018. 144 p. Disponível em: <[http://geofp.ibge.gov.br/metodos\\_e\\_outros\\_documentos\\_de\\_referencia/outros\\_documentos\\_tecnicos/introducao\\_sig\\_qgis/Introducao\\_ao\\_ambiente\\_SIG\\_QGIS\\_2edicao.pdf](http://geofp.ibge.gov.br/metodos_e_outros_documentos_de_referencia/outros_documentos_tecnicos/introducao_sig_qgis/Introducao_ao_ambiente_SIG_QGIS_2edicao.pdf)>. Acesso em: 16 de maio de 2023.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. **Guia/Manual do Servidor QGIS (QGIS 3.22)**. Disponível em: <[https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/server\\_manual/index.html](https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/server_manual/index.html)>. Acesso em: 2023.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. **Guia/Manual do Usuário do QGIS Desktop (QGIS 3.22)**. Disponível em: <[https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/user\\_manual/index.html](https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/user_manual/index.html)>. Acesso em: 16 de maio de 2023.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. **Manual de treinamento**. Disponível em: <[https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/training\\_manual/index.html](https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/training_manual/index.html)>. Acesso em: 2023.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. **Uma introdução suave ao GIS**. Disponível em: <[https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/gentle\\_gis\\_introduction/index.html](https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/gentle_gis_introduction/index.html)>. Acesso em: 16 de maio de 2023.
- ESRI. **O que é GIS - Tecnologia de Mapeamento de Sistema de Informação Geográfica**. Disponível em: <<https://www.esri.com/pt-br/about/about-esri/company>>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

## RECICLA UEG: SUSTENTABILIDADE EM FOCO NA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UEG

- Anelizabeth Alves Teixeira**, Profa. Dra. do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás, [nupmat.labtec@ueg.br](mailto:nupmat.labtec@ueg.br)
- Nicolle Alves de M. Oliveira**, Graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás, [nicollealves098@aluno.ueg.br](mailto:nicollealves098@aluno.ueg.br)
- Beatriz Souza de Oliveira**, Graduanda do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás, [beatrizsouzadeoliveira10@gmail.com](mailto:beatrizsouzadeoliveira10@gmail.com)
- Pedro Teixeira Pazini**, Graduando do curso de Cinema e Audiovisual da Universidade Estadual de Goiás, [txpazini66@gmail.com](mailto:txpazini66@gmail.com)
- Juliane Ferreira de Assis**, Graduanda do Curso de Direito da Universidade Estadual de Goiás, [juliane.assis@aluno.ueg.br](mailto:juliane.assis@aluno.ueg.br)
- Byanca de Oliveira Carvalho**, Graduanda do Curso de História da Universidade Estadual de Goiás, [byaoc1120@gmail.com](mailto:byaoc1120@gmail.com)
- Ana Clara de Brito Silva**, Graduanda do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade da Universidade Estadual de Goiás, [acbs@aluno.ueg.br](mailto:acbs@aluno.ueg.br)
- Grazielle dos Anjos Batista**, Graduanda do Curso de Engenharia Civil da Universidade da Universidade Estadual de Goiás
- Fábio Galdino de Souza**, Graduando do Curso de Geografia da Universidade da Universidade Estadual de Goiás
- Gabrielly Vidal dos Santos**, Graduanda do Curso de Ciências Contábeis da Universidade da Universidade Estadual de Goiás, [gabv890@gmail.com](mailto:gabv890@gmail.com)
- Luciana Ferreira da Silva**, Graduanda do Curso de Letras da Universidade da Universidade Estadual de Goiás, [lucianaferreira03@gmail.com](mailto:lucianaferreira03@gmail.com)

**Resumo:** O Programa Institucional de Extensão “RECICLA UEG” baseia-se no desenvolvimento de propostas e ações de extensão voltadas para a promoção do desenvolvimento sustentável nos Campus/UnU’s da UEG, a partir de diversas práticas sustentáveis e planos estratégicos de gestão. Busca-se oportunizar novas perspectivas e novos espaços para o desenvolvimento de ações de extensão, colaborando com a criação de um ambiente universitário mais sustentável e com o atendimento das novas demandas da curricularização da extensão, de maneira mais abrangente, em todos os Campus da UEG. Espera-se ainda, por meio das ações de extensão pensadas para o Programa, elevar a Universidade Estadual de Goiás ao patamar das grandes universidades brasileiras que atuam de maneira consciente e decisiva na produção de um ambiente universitário sustentável, em atendimento aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), preconizados pela Agenda 2030 (ONU).

**Palavras-chave:** Sustentabilidade; Extensão; Gestão de resíduos; Agenda 2030.

### INTRODUÇÃO

É sabido que as Instituições de Ensino Superior (IES) desempenham papel estratégico junto à sociedade como veículo de transformação social, como espaço de referência na formação de lideranças e na concepção de pensamentos e opiniões. Neste sentido, as Instituições de Ensino Superior (IES) em todo o mundo vem sendo pressionadas a reclinar esforços para alinhar suas políticas à ideia de desenvolvimento sustentável, sendo fundamental para isso a aplicação de instrumentos, metodologias e processos de planejamento e gestão, capazes de ampliar o pensamento sustentável e suas práticas. Nos espaços acadêmicos deve ser

fomentado o debate, a troca de experiências e a criação de projetos desbravadores, que possam ser elaborados em coprodução com diversos atores da sociedade e governo, de forma a alavancar o pensamento sustentável nas Universidades. As atividades de extensão universitária também enriquecem a formação do estudante e ampliam o seu universo de referência, pois lhe colocam em contato com as grandes questões contemporâneas, dando voz às questões essenciais, como, por exemplo, as questões ambientais.

A responsabilidade e compromisso socioambiental vem sendo exercido pela UEG há décadas, porém ainda se torna necessária ampliar a adoção progressiva de princípios sustentáveis em todos os setores, Câmpus e Unidades Universitárias. Ciente disso, a Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis (PrE) e o Núcleo de Pesquisa em Materiais Sustentáveis e Fibras Naturais (NUPMAT/UEG), iniciaram o **Programa Institucional de Extensão “RECICLA UEG”**, no intuito de promover a reflexão, o diálogo e a construção participativa de políticas institucionais voltadas para o desenvolvimento sustentável em nossa Universidade. O Programa se reveste de relevância acadêmica e social na busca por uma Universidade e sociedade mais sustentável, possibilitando a ampliação do entendimento dos diversos fatores que influenciam na elaboração e implantação de uma gestão integrada com base no desenvolvimento sustentável nos Campus universitários.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A fim de promover e desenvolver ações de extensão universitária integradas ao ensino e à pesquisa, possíveis de serem implementadas em todos os Campus e Unidades Universitárias da Universidade Estadual de Goiás, num período de curto, médio e longo prazo, busca-se estimular o fazer e o viver sustentável em toda a comunidade acadêmica e comunidade envolvida, para a construção de uma agenda com atividades relacionadas à sustentabilidade e gestão de resíduos, partindo de um diagnóstico cuidadoso sobre as nuances de cada operação, que articule diretrizes e metas com o foco desejado.

Para se alcançar aos objetivos propostos, adotou-se a seguinte Metodologia: Proposição de projetos de extensão, cursos e eventos, afim de criar uma proposta conceitual capaz de nortear as atividades de extensão; Organização de grupos de trabalho para o conhecimento e aplicação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), a fim de construir políticas institucionais; Estabelecimento de diretrizes e implementação de ações em favor da utilização racional dos recursos naturais e bens públicos, em particular: (i) na gestão integrada de resíduos pós-consumo, com a destinação ambientalmente correta; (ii) na eliminação de eventuais desperdícios pela melhoria contínua dos processos; Promoção de campanhas de sensibilização socioambiental e ações voltada a educação ambiental, que promovam a

mudança de atitudes e valores, bem como ações participativas que gerem a compreensão sobre o papel do indivíduo e o compromisso da coletividade em relação ao meio ambiente; Realização de diagnóstico dos resíduos gerados nos Campus/UnU e criar estratégias visando a conscientização na produção de resíduos e propor alternativas para minimizar a produção de resíduos e/ou tratamento e/ou reciclagem.

## RESULTADOS

Apresenta-se como resultado das propostas de ações de extensão voltadas para a promoção do desenvolvimento sustentável nos Campus/UnU's da UEG, a criação de diversos Projetos, Cursos e Eventos que compõem o Programa Institucional de Extensão, apresentados a seguir:

**1)** BAMBUATIVO: Sustentabilidade e movimento corporal (projeto); **2)** Acervo Digital de Sustentabilidade (projeto); **3)** Cineclube Porto do Escritor: Cinema, Arquitetura e Sustentabilidade (projeto); **4)** Ciranda Cultural e Gincanas Sustentáveis (projeto); **5)** Coleta Seletiva Cidadã (projeto); **6)** Jardim Pedagógico do Cerrado (projeto); **7)** Projeto Sustentação: Educação Ambiental e Sustentabilidade (projeto); **8)** Reuso Criativo (projeto); **9)** Rio Saudável: Preservação dos rios contra a contaminação por antibióticos (projeto); **10)** Consciência Viva: Nosso papel na sociedade (projeto); **11)** Ecofriendly - Moda Ecológica (curso); **12)** Escrita Passada a Limpo(evento); **13)** JogueLlimpo (evento); **14)** Projeto Caçamba: Gestão de Resíduos Sólidos na Construção Civil (projeto); **15)** Sabores Sustentáveis: Aproveitamento integral dos alimentos(curso). **16)** Ecosons: Música e Sustentabilidade (curso).

## DISCUSSÃO

Pensa-se em desenvolver as atividades do Programa em quatro etapas de trabalho, as quais são: A) Mapeamento dos resíduos gerados nos Campus (orgânicos, químicos, farmacológicos, agrícolas, de construção e demolição, plásticos, vidros, papéis, mobiliários, eletrônicos, metal, resíduos tóxicos, dentre outros), afim de primeiramente conhecer para reutilizar, sustentar, apoiar e conservar; B) Elaboração de um Plano Estratégico de Gestão de Resíduos e Reciclagem, coroado com a criação da "CARTILHA do Projeto RECICLA UEG"; C) Aplicação das estratégias e validação dos métodos e instrumentos propostos, bem como fortalecimento de parcerias com empresas do setor privado e outras instituições; D) Apresentação dos Planos Estratégicos para divulgação das propostas, proporcionando um maior engajamento de toda a comunidade da UEG às práticas sugeridas, por meio de eventos internos na Instituição e campanhas de marketing e divulgação.

O Projeto deve ser coordenado por um Núcleo de Pesquisa vinculado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo, o NUPMAT/UEG – Núcleo de Pesquisa em Materiais Sustentáveis e Fibras

Naturais, criado em 2019, com vocação para o desenvolvimento de pesquisas nas áreas da sustentabilidade ambiental, sustentabilidade das construções, pesquisa e produção de novos materiais e tecnologias verdes. Espera-se, de maneira otimista, que o fruto deste trabalho possa ter desdobramentos futuros, como por exemplo: a) criação de um Plano Diretor Sustentável para a UEG; b) criação de projetos de arborização e paisagismo sustentável para os Campus; c) proposição de equipamentos urbanos construídos a partir de materiais sustentáveis e de baixo impacto ambiental (pontos de ônibus, postos de recarga para carros elétricos, mobiliário urbano de material reciclado, etc.); d) conservação de áreas verdes, do cerrado nativo e proteção da fauna e da flora local dos Campus; e) uso sustentável da água; f) eficiência energética na UEG; dentre outros.

## CONCLUSÕES

Uma gestão eficiente contribui para a conservação de recursos, fomenta a inovação em práticas sustentáveis e reflete o compromisso com a responsabilidade social. Em um contexto global, a gestão adequada de resíduos é fundamental para construir comunidades mais saudáveis e ecologicamente equilibradas. O Projeto Interdisciplinar de Extensão RECICLA UEG contribui para a formação de cidadãos conscientes, fortalece a imagem da universidade como agente de mudança e impulsiona a busca por soluções eficazes para os desafios contemporâneos da gestão de resíduos, não apenas para cumprir responsabilidades legais, mas também para liderar iniciativas educativas, inovadoras e socialmente responsáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda Ambiental na administração Pública**. 2009. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/\\_arquivos/cartilha\\_a3p\\_36.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf) f. Acesso em: 12 jul. 2019.

NASCIMENTO, J. **Gestão Ambiental em Instituições Educação Superior no Brasil: o Discurso e a Realidade**. 2018. 70 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade) - Universidade Federal da Amazônia, Amazônia, 2018.

NUNES, A. L. P. F.; SILVA, M. B. C. **A extensão universitária no ensino superior e a sociedade**. Barbacena. Revista Mal-Estar e Sociedade. v. 4, n. 7. p. 119-133, 2011

PAULA, S. L. **Responsabilidade Social em Instituições de Ensino Superior: a construção da impressão de organização socialmente responsável**. Ed. 1, Recife: Editora Universitária, 96p. 2011.

TEIXEIRA, Anelizabete Alves. **LIVE: SEMEAR - BOAS PRÁTICAS 2023: Projetos Vencedores**. Org.: SEAD: Secretaria Administrativa do Estado de Goiás. Canal do Youtube da Escola de Governo do Estado de Goiás. 22 de novembro de 2023. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=4x-WXkyG\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=4x-WXkyG_I). Acessado em jan 24.

## Você Responde!

**Ana Carolina da Silva Pio**, Graduada em Matemática, UEG/CET, anacarolina.pio4@gmail.com  
**Narlla Patrícia de Oliveira**, Graduada em Matemática, UEG/CET, narllapatricia2@gmail.com  
**Pedro Henrique Aquino de Almeida**, Graduado em Matemática, UEG/CET, pedroohaquino@gmail.com  
**Leandro Daniel Porfiro**, Doutor, UEG/CET, fisicoleandro@yahoo.com.br

**Resumo:** O presente trabalho visa relatar o desenvolvimento do jogo de cartas “Você Responde!”, elaborado durante o projeto de extensão Elaboração, Produção e Aplicação de Jogos e Kits Educacionais para a Popularização da Ciência. Comumente, percebe-se um déficit no aprendizado dos alunos quanto aos conteúdos das áreas de Ciências Exatas e da Terra, em especial nas disciplinas regulares do Ensino Médio: Matemática, Física, Química e Biologia. Esse déficit evidencia-se ainda mais nos vestibulares, de modo que os alunos não conseguem desempenhar de forma satisfatória. Nesse sentido, o jogo de cartas “Você Responde!” foi criado, tendo como objetivo se apresentar como um recurso didático e lúdico para o aprendizado e/ou revisão dos conteúdos das disciplinas citadas. O jogo foi aplicado em três escolas diferentes para turmas do 3º ano do Ensino Médio, obtendo 8,88 como nota média atribuída pelos alunos e 98,68% deles afirmaram aprender algo com o jogo.

**Palavras-chave:** Ensino de ciências e matemática; Jogo didático; Multidisciplinaridade;

### INTRODUÇÃO

Jogos e brincadeiras sempre fizeram parte da história humana, desde as pipas, que frequentemente tem seu desenvolvimento atribuído aos chineses há milhares de anos atrás, como jogos de tabuleiro semelhantes ao xadrez, que requerem intenso desenvolvimento estratégico e lógico e há séculos atraí diversos jogadores.

Já no que diz respeito ao contexto escolar, tradicionalmente o ensino tende a ser pautado na exposição mecânica de conteúdos, isto é, o professor é o responsável e o centro do processo de ensino-aprendizagem (BARROS, *et al*, 2019). Logo surge uma adversidade em que, evidentemente, o aluno passa a ser apenas um receptor, e o processo de ensino que, segundo Costa (2017) deveria ser pautado na prática do saber, torna-se um processo vazio e sem significado.

Numa perspectiva de mudança de cenário de ensino tradicional, o jogo surge como uma excelente ferramenta pedagógica. À vista disso, Grandó (2000) ressalta que as possibilidades do uso de jogos são diversas, seja para introdução e fixação de conteúdos ou para o trabalho com a interdisciplinaridade e desenvolvimento de estratégias.

O jogo teve como objetivo principal, ser um instrumento lúdico e didático para aprendizagem e revisão de conteúdos das disciplinas de Matemática, Física, Química e Biologia, com foco de ser utilizado nas turmas de ensino médio e vestibulandos. Visto que ele abrange habilidades específicas das disciplinas apresentadas em vestibulares, consultados a partir de conhecimentos presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Entretanto, todos aqueles que possuírem conhecimento prévio das disciplinas citadas e queiram se aprofundar nas temáticas abordadas no jogo, podem jogá-lo.

Além da parte lúdico-pedagógica o jogo “Você Responde!” também promove a interação entre as pessoas, o trabalho colaborativo, a socialização dos saberes e um momento de recreação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira etapa foram realizadas reuniões com os alunos envolvidos no projeto de extensão para discutirem ideias de jogos. A partir da ideia do jogo foram pensadas estratégias para que o jogo promovesse maior interação entre os alunos e optou-se por um jogo de perguntas e respostas. Na segunda etapa o grupo refletiu sobre a BNCC e a partir dos conteúdos criou-se um banco de perguntas e respostas que foram adicionados ao jogo em forma de cartas. Na

terceira etapa o jogo foi testado na universidade e posteriormente em escolas do município de Anápolis.

O jogo foi testado em turmas de terceiro ano do Ensino Médio em três colégios de Anápolis: Centro de Ensino em Período Integral Estadual (CEPI) Dr. Mauá Cavalcante Sávio, Colégio Estadual Zeca Batista e Colégio Exato. O critério de escolha das instituições às quais os jogos seriam aplicados se deu através da intenção de atingir diferentes públicos, indo da rede pública regular e integral à rede particular de educação.

Para avaliar o jogo foi criado um questionário com 13 questões, com objetivo de compreender as dificuldades e facilidades, referentes às disciplinas e as regras do jogo, que os alunos teriam com o jogo “Você Responde!”.

Ao todo, 76 alunos responderam ao questionário. Todas as respostas foram analisadas e categorizadas, cujos resultados são mostrados a seguir.

## RESULTADOS

O jogo foi aplicado para alunos com idade entre 17 e 19 anos, os quais atribuíram uma nota média para o jogo de 8,88, numa escala de 0 a 10. Questionamos se eles jogariam o “Você Responde!” fora da sala de aula, 76% responderam que sim.

Dos 76 alunos apenas 26% afirmaram que seus professores utilizavam jogos em sala de aula. Daqueles que responderam que os docentes faziam uso, 70% foram do CEPI Mauá. Questionamos se o jogo serviria como uma ferramenta para revisar os conteúdos passados e somente um aluno dos 46 respondeu que não serviria (1,32%). Além disso, perguntamos se os discentes conseguiram aprender/revisar algo com o jogo aplicado, novamente, somente um aluno (1,32%) afirmou que não.

Os alunos também foram questionados sobre as disciplinas que possuíam mais afinidade, 37% afirmaram ter afinidade com Matemática ou Física, nenhum acadêmico afirmou gostar de Química ou Biologia, outras duas áreas de conhecimento do jogo. Assim, Química foi a disciplina que os discentes tiveram maior dificuldade durante o jogo. Por outro lado, a disciplina de Biologia foi a que os alunos tiveram maior afinidade durante o jogo (45%).

Além disso, para saber o nível de dificuldade durante o jogo, solicitamos que o discente atribuísse uma nota entre 0 e 10, onde 0 para nenhuma dificuldade e 10 para muita, assim a nota média de dificuldade foi de 4,42, que está abaixo da metade.

## DISCUSSÃO

Ao realizar a análise dos dados obtidos, podemos ver que o jogo teve uma boa aceitação pelos alunos, já que o “Você Responde!” recebeu uma média de 8,88, o que é otimista por ser um valor próximo a 10. Além disso, essa aprovação torna-se evidente quando analisamos que os estudantes apresentam a intenção de jogar fora da sala de aula, em outros espaços. O motivo dessa aceitação não foi questionado ou evidenciado, mas é possível inferir que seja pela própria interação do jogo, onde a competição se torna atrativa, além do visual do jogo ser atrativo.

Do mesmo modo, ao questionarmos sobre o uso de jogos em sala de aula, de modo geral, sem ser exclusivo das Ciências Exatas e da Terra, para entendermos se essa metodologia de ensino já era utilizada com os alunos, vimos que poucos estudantes afirmaram o uso desse recurso em suas aulas regulares. Essa constatação mostra um déficit nesse tipo de estratégia de ensino. Os jogos, em nossa percepção, são excelentes recursos didáticos, já que eles permitem ser utilizados em diversas situações. Constatamos também que 98,68% dos discentes afirmaram ter aprendido ou revisado os conteúdos que são trabalhados no “Você Responde!”, evidenciando o potencial de ensino-aprendizagem do jogo.

Além disso, vale destacar que 63% dos estudantes afirmaram possuir afinidade com outra disciplina que não está envolvida no jogo, e somente Matemática e Física foram citadas. Ou seja, conseqüentemente quando perguntamos sobre a matéria que os alunos tiveram mais dificuldades Química foi a mais mencionada e nenhum indivíduo afirmou gostar dela. Entretanto, a Biologia também não foi citada e foi a mais evidenciada, pela maioria, como a disciplina que teve maior afinidade ou facilidade durante o jogo.

Por fim, em relação ao nível de dificuldade, a nota média foi de 4,42, o que consideramos positivo.

## CONCLUSÕES

Os alunos que participaram da elaboração e da fase de testes demonstraram que jogos neste formato (Você Responde) podem ser ótimos recursos para revisão dos conteúdos vistos no Ensino Médio.

Mesmo o jogo promovendo a competição os alunos acabam compartilhando seus próprios conhecimentos, uns com os outros, principalmente, em caso de dúvidas. Além dos conteúdos o jogo promoveu o trabalho em equipe, a inclusão e o acolhimento de todos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UEG que nos possibilitou desenvolver esse jogo, ao professor Leandro por nos orientar e às instituições escolares que nos permitiu aplicar o jogo para aperfeiçoá-lo.

## REFERÊNCIAS

BARROS, M. G. F. B. e; MIRANDA, J. C.; COSTA, R. C. . **Uso de jogos didáticos no processo ensino-aprendizagem**. *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 23, 1 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/23/uso-de-jogos-didaticos-no-processo-ensino-aprendizagem>

COSTA, R. C. **O jogo didático Desafio Ciências** : sistemas do corpo humano como ferramenta para o ensino de Ciências. 42 f. Trabalho de conclusão de curso. UFF. Niterói, 2017.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula** / Regina Célia Grando. -- Campinas, SP: [s.n.], 2000.

## DETERMINAÇÃO DE NITROGÊNIO E CARBONATO EM AMOSTRAS COMERCIAIS POR SISTEMA EM FLUXO, EMPREGANDO POTENCIOMETRIA DIRETA COM ELETRODO COMPOSTO

**Samarina de Jesus Rodrigues Barreto**, mestranda em engenharia agrícola, UEG-CCET, [samarinabarreto0@gmail.com](mailto:samarinabarreto0@gmail.com)

**Caio Leite de Oliveira**, graduando em Química Industrial UEG-CCET, [oliveira.caio1002@gmail.com](mailto:oliveira.caio1002@gmail.com)

**Lis Vieira**, graduanda em Farmácia, UEG -CCET, [lis.vieira.07@gmail.com](mailto:lis.vieira.07@gmail.com)

**Orlene Silva da Costa**, Doutora, UEG-CCET- CEPEC [orlene.costa@ueg.br](mailto:orlene.costa@ueg.br)

**Viviane Gomes Bonifácio**, Doutora, UEG-CCET-CEPEC [Viviane.bonifacio@ueg.br](mailto:Viviane.bonifacio@ueg.br)

**Jonas Alves Vieira**, Doutor, UEG-CCET-CEPEC, [jonas@ueg.br](mailto:jonas@ueg.br)

**Resumo:** O nitrogênio é o mais importante nutriente para as plantas, por ser componente da molécula de clorofila, dos aminoácidos e dos hormônios vegetais, estando diretamente associado à atividade fotossintética, aos processos de multiplicação e expansão celular. Normalmente a nutrição é feita por meio da adição de adubo mineral nitrogenado o que resulta nas formas inorgânicas de amônia ( $\text{NH}_3$ ) e nitrato ( $\text{NO}^{3-}$ ). O calcário por se trata de fertilizante que regular o pH do solo, numerosos estudos enfatizam a importância da presença dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$ . Este sistema apresenta vantagens como rapidez, precisão e economia tanto de reagente quanto de amostra, além de apresentar um custo relativamente baixo que nem sempre são observados nas metodologias. Esse trabalho teve como objetivo determinar nitrogênio e carbonato em fertilizantes. Considera bons resultados conforme a exatidão. 97,96% para carbonato na amostra de calcário e de 91,34% para o nitrogênio na amostra de verde foliar.

**Palavras-chave:** Análises, Fertilizantes, Potenciometria e Sistema FIA.

### INTRODUÇÃO

O gás nitrogênio representa cerca de 78% do volume da atmosfera e é encontrado na forma de moléculas de  $\text{N}_2$ , um gás inerte formado por dois átomos de nitrogênio (N) ligados por uma ligação covalente tripla extremamente estável. Dessa forma, a maioria dos seres vivos não tem acesso ao nitrogênio, e é necessária uma quantidade significativa de energia para romper essa ligação, o que resulta nas formas inorgânicas de amônia ( $\text{NH}_3$ ) e nitrato ( $\text{NO}^{3-}$ ). Esse processo de produção de reação química, conhecido como fixação de nitrogênio, pode ocorrer natural ou artificialmente (NETO & SILVA, p. 144, 2016). No entanto, O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) ou calcita é derivado de rocha, solo ou morena. Numerosos estudos enfatizam a importância da presença dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{CO}_3^{2-}$  na superestrutura da calcita, que se encarrega de controlar os mecanismos que regem a cinética de adsorção do substrato em sua superestrutura (SANTANA, 2014). Além disso, fertilizantes são compostos usados para armazenar nutrientes do solo e das plantas. Sendo assim, o sistema de análise por injeção em fluxo (FIA) apresenta como maior vantagem a minimização da interferência humana nas análises químicas diminuindo erros de diferentes fontes. Este estudo visa desenvolver um sistema contínuo com detecção potenciométrica para quantificar nitrogênio e carbonato em fertilizantes.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

#### Preparo das soluções de amostra para análise de Nitrogênio

No **Quadro 1:** tem-se os componentes das amostras para o nitrogênio.

**Quadro 1:** Componentes das amostras de Nitrogênio

Componentes	NPK %	Samambai a %	Cactos e Suculentas %	Verde Foliar%
N <sub>2</sub>	20	12	8	15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	20	8	9	
K <sub>2</sub> O	10	6	9	
Cálcio	10,6		1,1	0,4
Enxofre	9,3		3,2	3,2
Magnésio			1	0,5
Zinco			0,06	
Cobre			0,08	0,05
Boro			0,08	
Manganês			0,04	

Fonte: Autoria própria.

As amostras contendo nitrogênio foram obtidas a partir dos fertilizantes NPK, Samambaia, Cactos e Suculentas e Verde Foliar, adquirido em supermercado e casa de lavoura em Anápolis-GO. Já O fertilizante NPK estudado foi o misto que estava na forma granulada, o fertilizante de Samambaia empregado foi o misto e o fertilizante Verde Foliar para folhas misto.

### Preparo das soluções das amostras para análise de CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>

No **Quadro 2:** tem-se os componentes das amostras de carbonato

**Quadro 2:** Componentes das amostras de Carbonato.

Componentes das amostras	magnésia bisurada Mg	calcário %	NaHCO <sub>3</sub> %
CaCO <sub>3</sub>	521	30	
MgCO <sub>3</sub>	67	30	
NaHCO <sub>3</sub>	63,7		100
Bi <sub>2</sub> O <sub>2</sub> (CO <sub>3</sub> )	3,3		

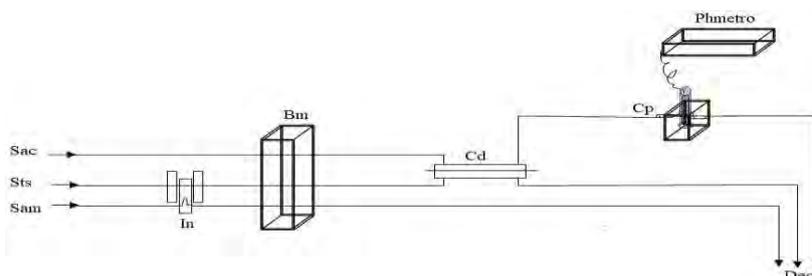
Fonte: Autoria própria.

As amostras contendo carbonato, pastilha magnésia bisurada, calcário e bicarbonato de sódio foram obtidas em farmácia, supermercado e doação em Anápolis-GO.

#### Funcionamento do Sistema em Fluxo

O sistema em fluxo contínuo utilizado, foi construído nos laboratórios do Câmpus Central – Sede: Anápolis - CET, conforme a **Figura 1**. Constituído de um injetor comutador circular construído em placas de acrílico, contendo uma alça de amostragem para delimitação do volume da solução de amostra; tubos de teflon para promover o bombeamento das soluções.

**Figura 1** - Módulo de análise do sistema em fluxo. Sts = solução transportadora, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,2 molL<sup>-1</sup>; Sam = solução da amostra; Sac = solução acceptora; In = injetor proporcional circular (rotativo); Bp = bomba peristáltica; Cp = Celular potenciometrica; Cd = câmara de difusão (separação); Dt = detector, pHmetro; Des =



descarte final dos resíduos da mistura das soluções.

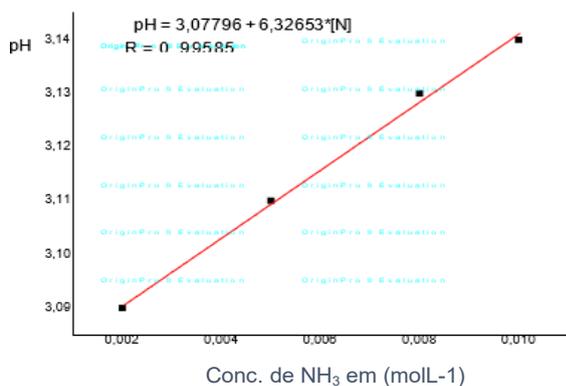
na **Figura 1** o processo envolve o fluxo da solução através da câmara de difusão gasosa e da célula potenciométrica, terminando no descarte. Durante a amostragem, a solução é injetada na alça de amostragem e movida para o caminho da solução transportadora. O gás produzido na reação química é separado na câmara de difusão e misturado na solução aceptora, resultando em um sinal analítico proporcional à sua concentração.

## RESULTADOS

Os resultados obtidos na análise das soluções padrão contendo Nitrogênio encontram-se representados na Figura 3. Onde encontra-se o gráfico da curva de calibração para soluções padrão na faixa de concentração de 0,002 mol L<sup>-1</sup> a 0,01 mol L<sup>-1</sup> o mesmo foi utilizado para a construção da equação da reta por um edito software.

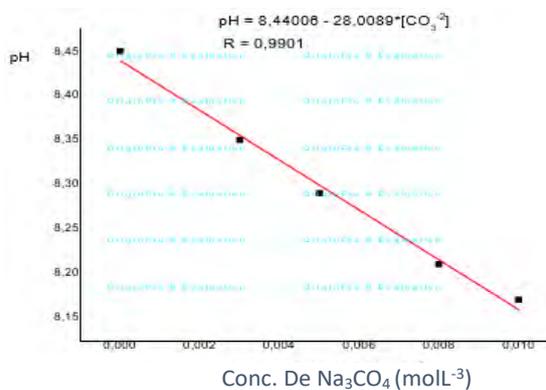
**Figura 2** - Curva de calibração para a determinação de nitrogênio

**Figura 1** - Curva de calibração para a determinação de nitrogênio



Fonte: Autoria própria.

**Figura 3** - Curva de calibração para a determinação do carbonato.



Fonte: Autoria própria.

No gráfico da (Figura 3), em função da concentração das soluções padrão observar-se uma reta crescente indicando a formação do íon NH<sub>4</sub> (aq) e confirmando a geração de íons OH<sup>-</sup> na variação do pH na solução aceptora, com os resultados de calibração obteve-se a equação da reta com um ótimo coeficiente de relação R = 0,99211. Concentração e teor experimental de nitrogênio nas amostras de fertilizantes que se encontram descritos na Tabela 1.

**Tabela 1:** resultados de Nitrogênio, referentes a determinação de Nitrogênio nas amostras de fertilizantes, massa e volume utilizado na preparação da solução e o teor de referência.

Amostras	Massa da amostra g	Volume da amostra mL	Massa de N g	Teor de N %	Teor de referencial %	Exatidão%
NPK	1	100	0,1493	14,93	20	74,65
Samambaia	1	100	0,0503	5,03	10	50,3
Cactos e Suculentas	1	100	0,0366	3,66	8	45,75
Verde Foliar	2 MI	10	0,2741	13,7	15	91,34

Fonte: Autoria própria.

Os resultados da análise de amostras de NPK, Samambaia e Cactos/Suculentas não atenderam às expectativas devido à falta de proximidade entre os valores experimental e de referência, necessária para a validação do sistema em FIA. Além disso, a análise das soluções padrão contendo Carbonato resultou em uma curva de calibração representada na Figura 3, construída a partir de amostras padrões com concentrações variando de 0,002 mol/L a 0,01 mol/L, utilizada para a construção da equação da reta pelo Origin.

Na **Figura 3** tem-se uma reta decrescente conforme aumenta a concentração das soluções padrão e a variação do pH declina gradativamente conforme pode ser observado. Com esses resultados da curva de calibração obteve a equação da reta com ótimo coeficiente de relação  $R = -0,9901$ .

## DISCUSSÃO

O calcário teve um bom desempenho, com um teor experimental superior ao referencial e uma exatidão de 97,96% na análise do sistema em FIA. No entanto, o bicarbonato de sódio e a pastilha bisurada apresentaram exatidão discrepante. Isso pode ser devido à volatilização do analito, à possível disparidade entre o teor do fertilizante e a especificação da embalagem, ou a falhas na análise. Para obter resultados mais confiáveis, sugere-se testar a qualidade das informações nas embalagens e utilizar uma alça de amostragem menor que 200  $\mu$ l.

## CONCLUSÕES

Ao término do desenvolvimento do módulo de análise do sistema em fluxo proposto, da metodologia experimentada, bem como, sua aplicação para determinação de nitrogênio e de carbonato em amostras reais, comprovou-se a viabilidade da aplicação de sistema em fluxo de forma alternativa, para determinação de substância químicas no estado gasoso, usando como detector um pHmetro, empregando a potenciometria direta com eletrodo composto. Essa afirmação fundamenta-se na exatidão em função do erro relativo que ficou na faixa de 45,75% a 91,34% para o nitrogênio e de 31,4% a 97,96% para o carbonato.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o fomento à pesquisa referente ao Pró-Projetos Bioinsumos - PrP UEG.

## REFERÊNCIAS

DOS REIS, B. Análise por injeção química em fluxo: vinte anos de desenvolvimento. **Química Nova** v. 19, n. 1, pág. 51-58, 1996.

NETO, A. & SILVA, P. Nitrogênio: um dos elementos essenciais para as plantas. **Laboratório de Ensino de Botânica**, p. 144, 2016.

SANTANA, K. Interações entre a carboximetilcelulose, carbonato de cálcio e bentonita: **repercussões sobre as propriedades dos fluidos de perfuração aquosos**. 2014.

O resultado para o calcário foi satisfatório, pois apresentou teor experimental acima do teor referencial, e também apresentou um resultado satisfatório de exatidão 97,96. Obtendo assim um valor mais satisfatório na análise do sistema em FIA. Já para as amostras de Bicarbonato de Sódio e Pastilha Bisurada observa-se um valor de exatidão discrepante. A baixa exatidão pode ter sido em função da perda do analito por volatilização por se tratar de um gás, ou que o teor descrito do fertilizante não esteja conforme a especificação da embalagem, e pelas possíveis falhas na análise utilizada. Ao fazer as análise no sistema em FIA observa-se a formação de muitos gases, que ao chegar na câmara difusa não passava por completo pelo teflon, indicando que pode ter ocorrido algum erro durante a análise, fazendo-se necessário mais tempo de teste e estudo do sistema, principalmente no tempo de passagem do analito com o solvente pela câmara difusora. Acredita-se que para obter resultados mais confiáveis faz-se necessário, realizar um teste de qualidade, para verificar se as informações das embalagens se encontram de acordo com as exigências do produto, já que os fertilizantes são produzidos por misturas de componentes, e também testar realizar a análise com uma alça de amostragem menor que 200 µl.

## CONCLUSÕES

Ao término do desenvolvimento do módulo de análise do sistema em fluxo proposto, da metodologia experimentada, bem como, sua aplicação para determinação de nitrogênio e de carbonato em amostras reais, comprovou-se a viabilidade da aplicação de sistema em fluxo de forma alternativa, para determinação de substancia químicas no estado gasoso, usando como detector um pHmetro, empregando a potenciometria direta com eletrodo composto. Essa afirmação fundamenta-se na exatidão em função do erro relativo que ficou na faixa de 45,75% a 91,34% para o nitrogênio e de 31,4% a 97,96% para o carbonato.

## REFERÊNCIAS

- BENIGNO, A. P. **Quantificação de dipirona em formulações farmacêuticas por injeção em fluxo através do aproveitamento analítico do descoloramento de solução de KMnO<sub>4</sub> em meio sulfúrico.** Maceió (AL), 2011.
- DOS REIS, B. Análise por injeção química em fluxo: vinte anos de desenvolvimento. **Química Nova** v. 19, n. 1, pág. 51-58, 1996.
- NETO, A. & SILVA, P. Nitrogênio: um dos elementos essenciais para as plantas. **Laboratório de Ensino de Botânica**, p. 144, 2016.
- SANTANA, K. Interações entre a carboximetilcelulose, carbonato de cálcio e bentonita: **repercussões sobre as propriedades dos fluidos de perfuração aquosos.** 2014.

## ROTA DE SUSTENTABILIDADE: REFLEXÕES PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E URBANÍSTICA NO ENSINO BÁSICO

Giovanna de M. Morais<sup>1</sup> - giovanna.1316@aluno.ueg.br  
Celina Fernandes Almeida Manso<sup>2</sup> - celina.manso@ueg.br  
Amanda Carolina Gouveia Santos<sup>3</sup> - gouveiaarch@gmail.com  
Beatriz Maria dos Santos Penga<sup>4</sup> - bpenga09@gmail.com  
Marianny R. C. Amorim<sup>5</sup> - mariannyamorim86@gmail.com

**Resumo:** Rota de Sustentabilidade, elaborada pelo projeto Dinâmicas Territoriais (do PRISMA) junto ao programa Pluralidades do Cerrado, é uma oficina que promove discussões sobre sustentabilidade na perspectiva do ambiente urbano, voltando-se para educação básica (estudantes) das escolas de Anápolis. A ação surgiu frente ao desafio de promover práticas de educação que trabalhem a conscientização sobre meio ambiente e espaços urbanos. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), por exemplo, que trazem discussões sobre o tema e buscam soluções com prazo na agenda de 2030, foram referenciais para elaboração da atividade proposta. Por isso, a oficina, por meio do jogo de tabuleiro, além de buscar oferecer noções introdutórias de áreas específicas do conhecimento (maquete, urbanismo e ciências) e trabalhar a percepção do ambiente urbano, também objetiva contribuir na formação de uma sociedade mais consciente quanto à sustentabilidade. Assim, a primeira oficina executada conseguiu realizar as discussões e atividades propostas, abrindo caminho para repetições futuras.

**Palavras-chave:** desenvolvimento sustentável, educação básica, jogo de tabuleiro, ambiente urbano, sociedade consciente.

### INTRODUÇÃO

As questões socioambientais se fazem presentes na trajetória de transformações urbanas. Com a constituição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em 2015, surge um clamor pela ação conjunta internacional na agenda ampla, diversa e inclusiva para 2030. Os desafios também permeiam as políticas e práticas de ensino, a integração da sustentabilidade e a educação que requer abordagens como estudo de caso, aprendizagem baseada em problemas e os jogos (FIGUEIRÓ; RAUFFLET, 2015).

No desenvolvimento sustentável atual, o estudante é um protagonista. Ele é simultaneamente beneficiário e autor das políticas sustentáveis, seja em seu cotidiano ou como futuro profissional. Nesse sentido, as instituições de ensino devem incorporar em suas práticas de ensino e aprendizagem a interdisciplinaridade e o reforço positivo de iniciativas como os ODS (MARTINS et al. 2019).

O estudante, neste protagonismo, nem sempre é latente, apesar da incorporação progressiva recente da temática nos currículos. O dever do educador é conscientizar e despertar o interesse, oferecendo novos métodos de ensino e aprendizagem que conectem e responsabilizem o aluno. Isso instiga sua consciência como futuro cidadão e profissional responsável (ANNAN-DIAB; MOLINARI, 2017; ARRUDA FILHO, 2017).

<sup>1</sup> Graduanda em Arquitetura e Urbanismo/CET/UEG.

<sup>2</sup> Pesquisadora Doutora em Arquitetura e Urbanismo/FAU/UNB.

<sup>3</sup> Graduanda em Arquitetura e Urbanismo/CET/UEG.

<sup>4</sup> Graduanda em Arquitetura e Urbanismo/CET/UEG.

<sup>5</sup> Mestranda em Ciências Sociais e Humanidades/UEG/TECCER.

Rota de Sustentabilidade é uma oficina que promove a discussão sobre a sustentabilidade na perspectiva do ambiente urbano e promove noções introdutórias de áreas específicas do conhecimento (maquete, urbanismo e ciências). É voltada para educação básica das escolas de Anápolis. Estudantes participantes recebem o jogo de tabuleiro (board game) projetado para este propósito e com alinhamento temático entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Objetiva-se explorar as potencialidades dos jogos na educação básica para ensinar e aprender sobre desenvolvimento sustentável nas escolas de Anápolis, desenvolver engajamento e pensamento crítico na comunidade estudantil, promover práticas ambientais responsáveis, impulsionar inovações urbanas, contribuir para a consciência situacionista e buscar um bairro mais resiliente e equitativo a longo prazo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

A elaboração e realização da oficina resultaram da parceria entre o projeto Dinâmicas Territoriais, do PRISMA (Escritório Modelo de Arquitetura e Urbanismo), e o projeto Pluralidades do Cerrado (coordenado pela professora Andreia Juliana, do curso de Biologia), com ajuda de estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo da UEG, responsáveis pela mobilização, organização, elaboração dos relatórios, ofícios, planilhas e por produzir os materiais didáticos e material gráfico para comunicação da oficina.

Como principal método, foi criado o jogo de tabuleiro Rotas Sustentáveis, com o objetivo de promover o entendimento das dinâmicas urbanas, organização da cidade e conceitos de sustentabilidade, enquanto destacando a identidade local e o reconhecimento do espaço urbano pelas crianças. Este jogo visa demonstrar as diversas rotas possíveis dentro da cidade, permitindo às crianças compreenderem a estrutura da cidade, seus componentes e as interações que ocorrem nela. Utilizando como base os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), buscou-se integrar esses conceitos ao cotidiano das crianças, introduzindo a importância do engajamento em um futuro sustentável e igualitário.

O jogo de tabuleiro Rotas Sustentáveis permite que as crianças compreendam como sua cidade é formada, identificando elementos essenciais como percursos, equipamentos, tipos de transporte, espaços públicos e vegetação. Além disso, ele enfatiza o reconhecimento do papel do morador como agente de mudança na construção de uma cidade sustentável e equitativa, incentivando a interação ativa das crianças com o espaço urbano. Por isso, na montagem da rota de sustentabilidade, os estudantes podem colorir (o tabuleiro e as peças foram disponibilizados também na versão em preto e branco, sem preenchimento de cores), recortar, colar e mover as peças para estruturar uma mini cidade sustentável. Com isso, espera-se desenvolver engajamento e pensamento crítico na comunidade estudantil, promovendo práticas ambientalmente responsáveis, impulsionando inovações urbanas e contribuindo para cidades mais resilientes e equitativas no longo prazo.

A aplicação da oficina ocorreu no evento “UEG na 20ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia”, onde a escola convidada foi até a UEG participando, entre outras atividades, da oficina Rotas de Sustentabilidade. Foram disponibilizados para as crianças os tabuleiros (um para cada) e as planificações das edificações já recortadas (casa, posto policial, biblioteca, prédio, hospital, farmácia e mercado), e as ferramentas necessárias (lápis de cor e cola). Ocorreu também a explicação falada e demonstrativa (montagem de modelo) da atividade, instigando também as discussões propostas. Além disso, as crianças foram auxiliadas em cada etapa.

## **RESULTADOS**

Primeiramente, a própria confecção do material (tabuleiro e planificações) faz parte dos resultados da oficina, porque constituem um produto didático e interativo, necessário para a realização da atividade. Houve, também nessa etapa de criação do material, o alinhamento com os ODS e encaminhamento para cumprir com os demais objetivos.

Durante a oficina, foram trabalhadas as habilidades manuais das crianças a partir das atividades de colorir, colar e montar as peças, com o auxílio da equipe realizadora. Com isso, essa etapa ofereceu aos participantes as noções introdutórias sobre maquete, como espacialidade, bi e tridimensionalidade e representação do espaço. Além dessas habilidades, também se efetivou o trabalho da percepção do ambiente urbano e as crianças promoveram outras discussões, para além das propostas, sobre temas diversos. Assim, a partir da oficina, observa-se que é possível explorar as potencialidades dos jogos na educação básica para ensinar e aprender sobre desenvolvimento sustentável nas escolas de Anápolis, fator também configurado como resultado.



Figura 1 - Conjunto de fotos do momento de realização da oficina. Fonte: grupo de organização da oficina.

Por último, o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de engajamento e pensamento crítico na comunidade estudantil é um resultado a ser observado após maior intervalo temporal, mas que se mostrou favorável na primeira oficina realizada, assim como o incentivo à realização de práticas ambientalmente responsáveis, impulsionando inovações urbanas e contribuindo para cidades mais resilientes e equitativas a longo prazo.

## DISCUSSÃO

A busca por cidades mais sustentáveis é uma das grandes questões da atualidade, manifestada, encabeçada e direcionada pelos ODS da agenda para 2030. Uma cidade sustentável é aquela que busca equilibrar o desenvolvimento econômico, social e ambiental, garantindo qualidade de vida para as gerações atuais e futuras. Isso envolve o planejamento urbano inteligente, com uso eficiente do solo e preservação de áreas verdes, além da promoção de transporte público de qualidade e infraestrutura cicloviária. A gestão responsável dos recursos naturais, como água e energia, também é essencial, assim como a promoção da inclusão social e a participação cidadã.

Dentro deste contexto, e de forma alinhada aos ODS, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro onde os participantes montam um trajeto sustentável, traçando o percurso da casa até a escola, destacando a sustentabilidade nos itinerários urbanos. A rota sustentável tem uma abordagem consciente e ecológica responsável e promove a discussão sobre a sustentabilidade na perspectiva do ambiente urbano, partindo do potencial da criança e/ou do adolescente enquanto sementes do futuro.

As crianças apreciaram a oficina, realizando atividades de pintura, montagem e colagem. Discutiram sobre os meios de transporte cotidianos e seus impactos ambientais, promoveram discussões sobre temas diversos. Durante os diálogos, foram trabalhadas diversas habilidades de áreas de conhecimento específicas, como de maquete, urbanismo e ciências.

Por isso, a oficina Rotas da Sustentabilidade rendeu muitos frutos positivos em sua primeira aplicação, assim como pontos a serem aprimorados para alcançar um desempenho ainda superior. Essa atividade explora as potencialidades dos jogos na educação básica. Seu objetivo é desenvolver engajamento e pensamento crítico na comunidade estudantil, além de ensinar e aprender sobre desenvolvimento sustentável nas escolas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, em relação à conscientização ambiental, foi observado que a oficina conseguiu despertar nos participantes uma visão mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente urbano. As crianças passaram a compreender a importância de preservar e cuidar do ambiente em que vivem, identificando ações que podem ser adotadas para promover a sustentabilidade.

A presença engajada das crianças foi um dos pontos positivos destacados na avaliação. Com a realização da primeira ação abriu caminho para suas próximas aplicações e também contribuiu trazendo diversos resultados positivos. Como visto, nesta primeira realização, a escola participante veio à UEG, mas almeja-se a continuidade do Rotas de Sustentabilidade a partir de aplicações nas próprias escolas, isto é, com a oficina indo até elas. Estamos pensando em questões futuras. Por exemplo: "Podemos melhorar o jogo de tabuleiro e suas peças?" e "Um modelo digital do jogo seria viável e interessante?". "Quais outras dinâmicas ou atividades podem amenizar os problemas abordados?"

## **AGRADECIMENTOS**

A todos pela colaboração. Pela oportunidade, à professora Andreia Juliana, ao coordenador do curso de Arquitetura e Urbanismo, Pedro, ao coordenador do programa, professor Rodrigo, à UEG e à PrE.

## **REFERÊNCIAS**

ANNAN-DIAB, F.; MOLINARI, C. Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals. *The International Journal of Management Education*, v. 15, n. 2, p. 73–83, jul. 2017.

ARRUDA FILHO, N. DE P. The agenda 2030 for responsible management education: An applied methodology. *The International Journal of Management Education*, v. 15, n. 2, p. 183–191, jul. 2017.

FIGUEIRÓ, Paola Schmitt; RAUFFLET, Emmanuel. Sustainability in higher education: a systematic review with focus on management education. *Journal of cleaner production*, v. 106, p. 22-33, 2015.

MARTINS, Flávio Pinheiro et al. ODS no tabuleiro: reflexões sobre educação para o desenvolvimento sustentável através de jogos comerciais. XXI ENGEMA, 2019. Disponível em <https://engemasp.submissao.com.br/21/anais/arquivos/348.pdf> - Acesso: 26/03/2024.

## HUMANIZAÇÃO PELA ARTE E LITERATURA: IMPRESSIONISMO E HAIKAI EM EXPERIÊNCIAS ESTÉTICAS

**Aline de Melo Freitas**, graduando em Letras Português-Inglês,UEG: CSEH, aline\_mfreitass@hotmail.com  
**Thiago Lourenço da Silva**, graduando em Letras Português-Inglês,UEG: CSEH, thiagosilvaueg@gmail.com  
**Débora Cristina Santos e Silva**, docente de Letras Português-Inglês,UEG: CSEH, deboraphd@gmail.com

**Resumo:** Este trabalho relata a oficina de fruição e apreciação estética com homens do Centro de Triagem da Missão Vida, como parte do projeto “Ateliês Literários”, desenvolvido em 2023/2. O projeto desenvolveu atividades de extensão que promoveram a relação entre Literatura e Artes, por meio de oficinas de leitura e fruição artística, com base nos pressupostos da Educação Estética. Configurou-se como problema a seguinte questão: Quais as condições necessárias ao diálogo intercultural, no âmbito do ensino de Literatura? O objetivo principal foi a formação integral de indivíduos em situação de acolhimento (ex-moradores de rua), enfatizando o papel educador da Literatura em aspectos éticos e estéticos e, portanto, integral do indivíduo. Para isso, recorreu-se aos princípios da Educação Estética, de Friedrich Schiller (1793), às reflexões de Northrop Frye (2017) e Tzvetan Todorov (2021) sobre o ensino de literatura. Nesta oficina relatada, focalizamos o impressionismo artístico e a produção poética do Haikai.

**Palavras-chave:** Impressionismo; Haikai; Literatura; Missão Vida.

### INTRODUÇÃO

Este relato faz parte dos trabalhos de pesquisa e extensão, desenvolvidos pelo Grupo de Pesquisa ARGUS – Estudos de Cultura, Linguagem e Comportamento – coordenado pela professora Débora Cristina Santos e Silva, com ações extensionistas na execução do projeto “Ateliês Literários: oficinas de leitura e fruição de Literatura e Artes”, no centro de acolhimento de pessoas vulneráveis (Missão Vida de Anápolis).

Nesse projeto, foram ministradas oficinas com o tema “Impressionismo e haikai em vivências estéticas”, nas quais, por meio de atividades criativas, propusemos a disseminação da cultura literária e de novos meios de leitura entre o público-alvo e os acadêmicos. Ressaltamos que os meios utilizados foram pensados de uma forma que interessasse e divertir a todos, mostrando como é possível a promoção de experiências de leitura e criação literária em ambientes formais e informais de ensino, fomentando o pensamento crítico, assim como o possibilitando a apreciação crítico-criativa da Literatura e da Arte, por meio da interatividade e da produção colaborativa dos participantes.

Assim, no movimento artístico do Impressionismo, demonstramos que as nuances da natureza são representadas por meio de pinceladas soltas e cores vibrantes, capturando momentos efêmeros e fugazes. Artistas como Claude Monet e Edouard Manet se destacam nesse estilo, em que a luz e a atmosfera desempenham um papel fundamental na composição das obras. Essas marcas estéticas foram percebidas pelo trabalho de fruição proposto.

Paralelamente, na tradição literária japonesa, o haikai emerge como uma forma poética concisa, composta por três versos que capturam a essência de um momento, muitas vezes ligado à natureza. Mestres como Matsuo Bashō exploram essa forma poética, utilizando palavras simples para transmitir profundidade emocional e reflexão filosófica. Ambos os movimentos apresentam a busca pela verdadeira essência da realidade, visto que a brevidade e a simplicidade são valorizadas, mesmo que de maneiras distintas, nas telas e na escrita.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Uma das abordagens adotadas para esse trabalho foi introduzir os internos numa experiência de fruição estética que os permitisse identificar os princípios fundamentais do Impressionismo e do Haikai, elucidando a essência de ambos e mostrando as características próprias de cada um. Para tal, foram apresentados alguns exemplos de haikai e reproduções em cartaz de algumas obras da pintura impressionista (Claude Monet, August Renoir, Edouard Manet e Pissarro), parte do acervo pessoal da coordenadora do projeto. Após uma análise detalhada da importância do Impressionismo, por meio das telas, direcionamos a discussão para a prática do Haikai, destacando suas características distintivas e sua relação intrínseca com a natureza e a brevidade do estilo. Durante a atividade, incentivamos os participantes a expor suas impressões tanto sobre as telas, quanto sobre os haikais. Como parte da extensão, todos foram encorajados a criar haikai que refletissem não apenas a simplicidade e a objetividade inerentes ao gênero, mas também temas que evocam a conexão com a natureza e a contemplação do momento presente, características centrais do gênero japonês. Essa abordagem permitiu uma compreensão mais profunda e uma apreciação mais significativa da arte literária, promovendo não apenas a expressão criativa, mas também uma conexão mais íntima com o mundo ao nosso redor, mostrando como a arte pode ser abstraída do simples, desvendando o transcendental e belo, encontrados no cotidiano.

## RESULTADOS

Na ação extensionista em questão, cuja temática abarcou a estética impressionista e o haikai, foi buscado não apenas a exposição estética e estrutural deles, mas também promover a sublimação dos participantes através da criação artística, explorando temas cotidianos, que são centrais nessas vertentes estéticas. Tal feito foi realizado a partir da criação de Haikais e ilustrações que remetessem às temáticas e efeitos das obras apreciadas na primeira parte da oficina. As obras foram apresentadas no Sarau Literário, noite de encerramento do projeto, em sua edição de 2023. O sucesso do projeto, manifestado por resultados magníficos e pela aceitação entusiasmada dos participantes, ressalta a eficácia da metodologia empregada. Ao explorar a estética literária, como no caso do Impressionismo e do Haikai, ampliamos nosso entendimento sobre a riqueza e a complexidade desse meio de expressão, evidenciando sua capacidade de transcender fronteiras culturais e temporais.

## DISCUSSÃO

As escolhas temáticas desempenham um papel crucial na compreensão do modo como a literatura influencia a humanização, como evidenciado no projeto "Missão vida". Ao considerarmos cuidadosamente os teóricos estudados, somos capazes de discernir o valor significativo que a literatura agrega à nossa existência, especialmente no que tange à transformação e à liberdade. A análise crítica proposta destaca a capacidade da literatura em oferecer uma perspectiva mais perspicaz, permeando diversos aspectos da vida cotidiana. A reflexão sobre a vitalidade da literatura enfatiza não apenas sua relevância contínua, mas também sua capacidade de se adaptar e evoluir ao longo do tempo.

Tal proposta vai ao encontro do que o crítico Antonio Candido ressalta sobre a Literatura, asseverando que "se ninguém pode passar vinte e quatro horas sem mergulhar no universo da ficção e da poesia, a literatura (...) parece corresponder a uma necessidade universal, que precisa ser satisfeita e cuja satisfação constitui um direito" (Candido, 2012, p. 23). Ou seja, é perceptível que esta afirmativa aponta para um processo de humanização provocado pela literatura, o qual está intrinsecamente ligado à sua capacidade de nos reorganizar diante do caos, haja vista que, dando forma aos nossos sentimentos e à nossa visão de mundo, a literatura nos organiza, nos libertando do caos. Em suma, a abordagem adotada revela não apenas a relevância contínua da literatura, mas também sua capacidade intrínseca de promover a reflexão e a humanização.

## CONCLUSÕES

Conclui-se com esse trabalho que o recorte com o Haikai e o impressionismo, assim como as oficinas de fruição, contribuem para o entendimento nos âmbitos da Literatura e da Arte, possibilitando discussões e práticas estéticas que vão além da Universidade e da educação formal, sendo vital para a formação integral e humanizadora do indivíduo, desde que lhe sejam fornecidas condições favoráveis para esta formação. As ações extensionistas, ao abraçarem a humanização, libertam e energizam os participantes, concedendo-lhes a liberdade e o ímpeto para engajar-se plenamente no projeto. Dentro desse contexto, as experiências vivenciadas nas oficinas tornam-se não apenas reflexivas, mas também esteticamente enriquecedoras, aprofundando assim a jornada literária de maneira significativa e profunda. E, através dessa lente mais ampla, a literatura se torna não apenas uma forma de expressão, mas também um meio de conexão e transformação, enriquecendo não só a vida dos participantes, mas também da comunidade em que estão inseridos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à professora doutora Débora Cristina, que nos proporcionou a oportunidade de profundos aprendizados, que vão além das teorizações acadêmicas, e que humanizam todos os envolvidos no projeto.

## REFERÊNCIAS

CANDIDO, Antonio. O direito à literatura. In: LIMA, Aldo (org.) et al. **O direito à literatura**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2012.

FRYE, Northrop. **A imaginação educada**. Campinas, SP, Vide Editorial, 2017.

SCHILLER, Friedrich. **A educação estética do homem**: numa série de cartas. Trad. Roberto Schwarz e Márcio Suzuki. São Paulo: Iluminuras, 1989. Reimpressão: 2017.

TODOROV, Tzvetan. **A literatura em perigo**. Rio de Janeiro: DIFEL, 2021.

## DIREITO À CIDADE: INCLUSÃO SOCIAL E CIDADANIA

**Danielly Araujo Bezerra**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, dannyaraujo020@aluno.ueg.br  
**Joice Mendes dos Santos**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, joice.santos@aluno.ueg.br  
**Júlia Menezes da Silva**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, julia.silva@aluno.ueg.br **Iorrana Ribeiro Alves de Almeida**, Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UEG/CET, iorrana@aluno.ueg.br  
**Daniel Dias Pimentel**, Mestre em Ciências Sociais e Humanidades: Territórios e Expressões Culturais no Cerrado, UEG/CET, daniel.pimentel@ueg.br

**Resumo:** Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre uma ação extensionista realizada por integrantes do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás juntamente com a Associação para Recuperação e Conservação do Ambiente (ARCA), em 2023. A partir dos anos 2000 a comunidade internacional produziu novos modelos normativos voltados para a garantia de uma sociedade inclusiva. Neste contexto, o Brasil instituiu um sistema nacional de direitos e garantias das pessoas com deficiência por meio de normas e leis. Entre elas destaca-se a aprovação da Lei Federal nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência-Estatuto da Pessoa com Deficiência) que induziu o reatamento do tema em legislações estaduais e municipais, como em Goiás e Goiânia. Neste sentido, esta ação teve como objetivo geral relatar as condições físicas de acessibilidade dos espaços públicos urbanos da cidade de Goiânia, GO.

**Palavras-chave:** Acessibilidade, Inclusão, Mobilidade.

### INTRODUÇÃO

Este estudo teve como objetivo a elaboração de um relatório acerca das condições físicas de acessibilidade de espaços públicos, equipamentos urbanos e edifícios públicos, de responsabilidade municipal, localizados em Goiânia (GO), destinados ao exercício dos direitos e liberdades das pessoas com deficiência, frente ao exposto na legislação brasileira e normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Entre os diferentes aspectos abrangidos pela legislação, este trabalho teve como recorte temático a verificação da existência da faixa livre em três equipamentos urbanos municipais.

Os objetos selecionados para esta ação extensionista se dividem em três: Objeto 1 - Praça Dr. Pedro Ludovico Teixeira, Objeto 2 - Centro Cultural Mercado Popular da 74 e Objeto 3 - Praça da Estação, localizados no setor Central da capital de Goiás, sendo importantes pontos de circulação de pessoas por abrigarem atividades recreativas e serviços de atendimento ao público do executivo municipal e ou estadual.

Entendemos que este estudo se faz necessário vista a divulgação dos dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS 2019), que considerando o recorte por estados brasileiros, demonstra que 8,1% da população de Goiás (1,6 milhões de pessoas), com 2 anos ou mais de idade possuem deficiência em alguma de suas funções, deste total 600 mil pessoas possuem deficiência física.

### MATERIAIS E MÉTODOS ou PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Como método de trabalho, inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica com intuito de verificar as legislações e normas vigentes sobre o tema, nas diferentes escalas federativas. Posteriormente foi definido que o local da realização do trabalho seria no espaço urbano da cidade de Goiânia, GO. Após a escolha do local, foi realizado um recorte espacial e temático (Ver Introdução). Posteriormente um levantamento dos equipamentos públicos existentes no Setor Central. Frente às características elencadas, foram escolhidos a Praça

Dr. Pedro Ludovico Teixeira (Objeto 1), o Centro Cultural Mercado Popular da 74 (Objeto 2) e a Praça da Estação (Objeto 3). Embora nos três locais existam edificações, a avaliação das condições de acessibilidade foi direcionada para verificação da existência de Rota Acessível nas calçadas e ou passeios pertencentes a estes locais.

Com a definição do recorte temático e espacial, foi adotado como critério de avaliação do espaço físico uma metodologia qualitativa. Neste sentido, o grupo gerou um formulário de orientação para visita em campo constituído por três indicadores juntamente com seus qualificadores (Ver Quadro 1). Foi estabelecido que o objeto pode alcançar duas situações. Acessível ou Não acessível. E para ser considerado acessível, é necessário atender todos os qualificadores descritos no Quadro 1.

Quadro 1 - Parâmetros de avaliação de Rota Acessível (continua)					
Indicador 1: Calçada		Indicador 2: Guias rebaixadas para pedestres		Indicador 3: Piso Tátil	
Qualificadores					
Item	Qualificador Lei Municipal/ Norma	Item	Qualificador Lei Municipal/ Norma	Item	Qualificador Lei Municipal/ Norma
Largura faixa livre para pedestre	Norma 9050-6.12/6.12.3/Legislação o N° 324- Art. 30	Localização faixa livre para pedestres	Norma 9050 6.12.7 e Legislação N° 324- Art. 20	Condição da faixa	Norma 9050 6.3.2 e Legislação N° 324-Art.19
A inclinação transversal	Norma 9050 6.12.1 e Legislação N° 324- Art.12	Associação das guia rebaixada	Norma 9050 6.12.7 e Legislação N° 324- Art.4°	Continuidad e da faixa	Norma 9050 6.3.4.1 e Legislação N° 324-Art.19
Se é nivelado com os lotes vizinhos	Norma 9050 6.12.3 e Legislação N° 324-Art. 12	Inclinação máxima	Norma 9050 6.12.7.3/5.5.2.3 e Legislação N° 324- Art. 20	Condição da faixa	Norma 9050 6.3.1/6.3.2 e Legislação N° 324-Art.19
Desníveis entre o lote e o nível da calçada	Norma 9050 6.12.4 e Legislação N° 324-Art. 12	largura mínima faixa	Norma 9050 6.12.7.3 e Legislação N° 324- Art. 20	Piso tátil de alerta com medidas corretas	Norma 9050 5.4.6/5.2.9.2 Norma 16.537_2016.7.8 e Legislação N° 324-Art.20
O nível da calçada	Norma 9050 6.3.4.1 e Legislação N° 324- Art. 40	Abas laterais com inclinação máxima	Norma 9050 6.12.7.3 e Legislação N° 324- Art. 40	Piso tátil direcional com largura correta	Norma 9050 5.4.6/5.2.9.2 e 16.537_2016.7.8 e Legislação N° 324-Art.20
A inclinação longitudinal da calçada	Norma 9050 6.12.2 e Legislação N° 324- Art.12	Sinalização tátil direcional	Norma 9050 6.12.8 e Legislação N° 324- Art.12 e 13, Lc N°324- Art 25	Sinalização direcional dos acessos da edificação	Norma 9050 6.2.8/6.15/9.2 e Legislação N° 324-Art. 04

Obstáculos aéreos	Norma 9050 6.12.3 e Legislação Nº 324- Art.4	Continuidade entre o piso da rampa e da via pública	Norma 9050 6.12.7 e Legislação Nº 324- Art.20	-
Livre de obstáculos no piso	Norma 9050 6.12.3 e Legislação Nº 324- Art.4	Correspondência das rampas	Norma 9050 6.12.7 e Legislação Nº 324- Art.25	-
-	-	Faixa livre no passeio, além do rebaixamento	Norma 9050 6.12.7.3.4 e Legislação Nº 324- Art.22	-
-	-	Condição da rampa	Norma 9050 6.3.2 e Legislação Nº 324- Art.19	-
-	-	Sinalizado com piso tátil de alerta	Norma 9050 6.12.8,16.537_201 6 6.6 e Legislação Nº 324- Art.20	-
Fonte: (I. Calado, Giordana Chaves. II. Cruz, Maria Bernadete Lula de Menezes. III. Leite, Mariana Azevedo de Lima. IV. Soares, Iris Cunha, M. V. Soares, Jair. VI. Brasil.) Lei Complementar da prefeitura Municipal de Goiânia no 324, de 28 de novembro de 2019; NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 9050:2020, Adaptado pelo autor.				

Tendo como referências as informações existentes do Quadro 1, em campo, a equipe foi subdividida em dois grupos, a fim de analisar as condições físicas dos locais de estudo. Na visita do Objeto 1 e 3, analisou-se as condições físicas de circulação externas e internas, enquanto no Objeto 2, a avaliação foi direcionada para os acessos externos da edificação. Com isso, para a realização dos levantamentos foi necessário a elaboração de mapas, uso de trena e celulares para registro fotográfico.

Assim, foram gerados os resultados apresentados no tópico seguinte.

## RESULTADOS

Como resultados das análises dos três objetos de estudo realizados a partir do método descrito anteriormente obteve-se as seguintes avaliações.

No Objeto 1, foram constatados alguns equívocos na execução das guias de rebaixo (Indicador 2). Irregularidades nos pisos das calçadas (Indicador 1), ausência de pisos táteis (Indicador 3).

Quanto ao Objeto 2, constatou-se irregularidades nos três indicadores do Quadro 1, como obstáculos e má qualidade nos pisos, tornando-os perigosos para pessoas com deficiência e mobilidade reduzida.

Por último, no Objeto 3, observou-se a existência de muitos obstáculos que interferem na segurança e locomoção como irregularidades nos pisos, falta de sinalização de qualidade e falta de manutenção no pavimento.

Considerando as constatações feitas nos locais, nenhum dos objetos visitados atendem plenamente os três indicadores e seus respectivos qualificadores.

## DISCUSSÃO

Considerando o objetivo geral estabelecido para ação extensionista, a metodologia adotada pela equipe se mostrou satisfatória no que diz respeito à constatação das condições físicas de acessibilidade dos objetos visitados. O Quadro 1 se apresenta como um instrumento interessante de divulgação junto à comunidade externa e interna como instrumento de avaliação das condições de acessibilidade das rotas acessíveis de espaços públicos urbanos.

No entanto, se faz necessário avançar na aproximação das pessoas que utilizam os espaços por meio de aplicação de instrumentos e ou metodologias de trabalho que permitam coletar sua percepção.

## CONCLUSÕES

Conforme apresentado, este trabalho teve como intuito produzir análises das condições físicas de acessibilidade de espaços físicos de uso público da cidade de Goiânia (GO). Com os resultados supramencionados, pode-se observar que embora existam normas e leis que regulamente as obrigações do poder público, estas ainda não se mostram suficientes para o exercício dos direitos e liberdades das pessoas com deficiência.

Partindo disso, são necessárias ações da Prefeitura Municipal de Goiânia que revisem as condições do percurso da faixa livre do entorno dos objetos, visto que estes apresentam diferentes falhas em relação às diretrizes presentes nas normas e legislações brasileiras destinadas ao respeito e inclusão das pessoas com deficiência.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Goiás, pelo incentivo à atividade de extensão e à ARCA pelo apoio na concepção do projeto.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2004. Rio de Janeiro, 2004. BRASIL.

Governo do Estado de Goiás. Lei Estadual No 20.638, de 14 de novembro de 2019. Institui o Estatuto da Inclusão Social e Econômica das Pessoas Com Deficiência no Estado de Goiás e dá outras providências.

Prefeitura Municipal de Goiânia. Lei complementar no 324, de 28 de novembro de 2019. Dispõe sobre a construção, modificação, adaptação, manutenção e outras intervenções nas calçadas do Município de Goiânia, altera as Leis Complementares no 177, de 09 de janeiro de 2008 e no 194, de 30 de junho de 2009, e dá outras providências.

Todos juntos por um Brasil mais acessível: Cartilha de bolso acessibilidade/ Organizadores: Rebecca Monte Bezerra. et. al. – 3. ed. Brasília : CNMP, 2017.

Ciclos de vida. Pesquisa Nacional de Saúde 2019. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Rio de Janeiro, 2021.

## SARAU LITERÁRIO: EXPLORANDO VIVÊNCIAS EM LITERATURA E ARTES

**Ákila Dias Neto**, graduanda, Letras Português-Inglês, UEG: CSEH, akiladias78@gmail.com  
**Angélica Araújo Pereira**, graduanda, Letras Português-Inglês, UEG: CSEH, angelicaaraujopepe@gmail.com  
**Débora Cristina Santos e Silva**, docente, Letras Português-Inglês, UEG: CSEH, deboraphd@gmail.com

**Resumo:** Este relato faz parte de um projeto de extensão que consiste na realização de atividades que promovam a interação entre literatura e artes, com base nos princípios da educação estética. O projeto vem sendo desenvolvido junto a ex-moradores de rua, acolhidos pela Instituição Assistencial Missão Vida de Anápolis. Nosso objetivo primordial tem sido contribuir para a formação integral de dessas pessoas, buscando sensibilizá-las e humanizá-las por meio da arte e da literatura. Durante o segundo semestre de 2023, realizamos atividades de leitura, apreciação e criação por meio de oficinas, palestras e Cine Clubes quinzenalmente. Destacamos especialmente, nesse trabalho, o Sarau Literário, realizado no encerramento das atividades do semestre, com exposição dos trabalhos dos internos, o que lhes proporcionou momentos significativos de expressão e interação artística e cultural.

**Palavras-chave:** Literatura. Artes. Humanização. Acolhidos.

### INTRODUÇÃO

Este projeto de extensão, *Ateliês Literários: oficinas de leitura e fruição de literatura e artes*, realizado no segundo semestre de 2023 e em andamento na versão 2024, visa à promoção de atividades que estabeleçam uma conexão entre a Literatura e Artes, fundamentadas nos princípios da Educação Estética, de Friedrich Schiller ([1793], 2017). O autor acreditava no papel formador e educativo da Arte e do artista, engajados na construção de um homem e um mundo reconciliados com os sentimentos, a imaginação, a poesia, a vida e os impulsos criativos. Nessa mesma visão, Vicente Jouve (2012) apresenta uma reflexão profunda sobre a importância do estudo da literatura para a formação do sujeito, a partir da qual buscamos levar a literatura a uma comunidade que tem pouco ou nenhum acesso ao texto literário. Desta forma, as atividades planejadas desse projeto foram desenvolvidas juntamente com as pessoas que se encontram em situação de acolhimento no Centro de Triagem da Missão Vida de Anápolis. O objetivo do projeto é proporcionar experiências enriquecedoras que estimulem a expressão criativa, o desenvolvimento pessoal e o bem-estar dos acolhidos.

A integração da arte e da literatura não se limita simplesmente a fornecer uma distração ou entretenimento superficial. Em vez disso, visa construir uma estrutura sólida e significativa que sustente o processo de recuperação. Ao envolver os participantes em expressões artísticas e narrativas literárias, proporcionamos uma oportunidade única de reflexão, introspecção e conexão emocional. A esse respeito, o crítico canadense Northrop Frye (2017) discute como a imaginação pode ser cultivada e desenvolvida por meio da leitura, da análise crítica e da apreciação das artes. Nossas oficinas não apenas oferecem um escape momentâneo das dificuldades enfrentadas, mas também capacitam os participantes a mergulhar em histórias, imagens e ideias que lhes inspiram esperança, estimulando a resiliência e a autorreflexão. Com efeito, a integração da arte e da literatura promove uma mudança de perspectiva, cultivando nessas pessoas uma visão mais positiva e construtiva.

Por essa razão, cultivamos como objetivo principal, contribuir para a formação integral dos sujeitos envolvidos, por meio da aplicação prática dos princípios da Educação Estética, baseados no desenvolvimento da sensibilidade e da humanização dos indivíduos. O projeto também se destaca por seu comprometimento em utilizar a arte e a literatura como recursos fundamentais para proporcionar a reflexão e fomentar a superação desses indivíduos que

enfrentam tão grandes desafios em suas vidas.

## **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Quanto aos procedimentos, durante o desenvolvimento do projeto, cada oficina exigia pesquisa sobre os escritores e artistas escolhidos, suas obras, preparo de powerpoints, seleção de vídeos, de gravuras das telas, de atividades lúdicas, de atividades de integração (quebra-gelo), de atividades de criação literária e/ou artística. Contudo, em se tratando especificamente do Sarau Literário, realizado para conclusão do semestre, foi organizada uma programação que incluiu apresentações dos monitores do projeto, convidados da coordenadora (escritores da ULA - União Literária Anapolina) e dos próprios internos da Missão Vida. A programação foi impressa e distribuída a todos os participantes. Decorações natalinas foram utilizadas, aproveitando a proximidade da data comemorativa, e cada monitor contribuiu com um prato típico da época, resultando em uma mesa de refeição bem arrumada e decorada. Durante o evento, a coordenadora do projeto conduziu uma reflexão sobre o Natal por meio de cenas dramatizadas. A discente Ákila Dias, uma das autoras desse trabalho, apresentou duas músicas, em que tocou violão e cantou. Durante o Sarau, desfrutamos de uma variedade de expressões artísticas, incluindo peças teatrais, performances musicais, recitações de poemas e leituras das experiências dos internos, registradas nos diários que eles produziram ao longo do semestre. Concluímos o evento com um gostoso lanche natalino.

## **RESULTADOS**

O projeto teve resultados impactantes sobre internos e graduandos. O Sarau realizado não apenas evidenciou os excelentes resultados alcançados durante as oficinas, destacando a criatividade e o conhecimento dos participantes, mas também marcou com sucesso o encerramento do nosso projeto. Foi uma celebração que demonstrou como as atividades desenvolvidas contribuíram significativamente para o crescimento pessoal e artístico de todos os envolvidos.

O trabalho contribuiu significativamente para a humanização dessas pessoas que atuaram criativamente e compartilharam suas experiências de vida. Foi dada aos internos uma oportunidade valiosa de contato com a literatura e as artes, considerando que estes são homens que perderam suas famílias, suas próprias trajetórias de vida, assim como o contato com a Beleza. Além disso, o projeto teve impacto na vida dos acadêmicos, colaborando para humanização e formação destes, no que se refere a torná-los professores mais empáticos, no exercício da docência. Todos eles se sentiram muito impactados com a realidade daqueles homens que perderam sua dignidade ao longo da vida e que estavam ali sendo resgatados pelo poder da Beleza, expressa por meio da literatura e da arte. A avaliação realizada pelos internos foi muito positiva em todos os encontros e a receptividade deles era contagiante, pois foram bastante cooperativos em todas as propostas de atividade.

## **DISCUSSÃO**

Este projeto se destacou por seu caráter humanitário e comunitário, estabelecendo um diálogo significativo com uma comunidade externa diversificada, que talvez não tivesse familiaridade prévia com as artes ou a literatura. Essa comunidade, composta por pessoas simples que enfrentam desafios diários em busca de dignidade, foi o verdadeiro coração do nosso trabalho. A participação ativa dos internos em cada oficina foi crucial, refletindo um genuíno interesse e valorização de nossa presença no meio deles. A partir das diversas formas de expressão utilizadas, como produções escritas, performances orais e representações visuais, pudemos testemunhar o impacto profundo que a literatura teve sobre eles. Este projeto proporcionou uma abordagem única, que transcendeu os métodos tradicionais de ensino, tocando as vidas dos participantes de maneira autêntica e transformadora.

## CONCLUSÕES

Conclui-se que nosso trabalho teve uma dimensão significativa, ao fomentar reflexão, fruição estética e construção de significados na vida daqueles homens que enfrentam uma profunda solidão. Buscamos despertar neles o interesse e a valorização da Literatura e da Arte como elementos transformadores em suas vidas. Com efeito, esse projeto tem contribuído muito para a humanização dessas pessoas que se sentem sujeitos participantes, atuando criativamente e compartilhando suas experiências de vida e sensibilidade artística. Acreditamos que o nosso trabalho tem contribuído para a reintegração dessas pessoas à vida em sociedade e para o resgate da cidadania, por meio da ação efetiva da Arte e da Literatura nas vivências estéticas proporcionadas.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expressamos nossa profunda gratidão à coordenadora do projeto, Professora Débora Silva, cuja liderança foi fundamental para o sucesso de nossa iniciativa. Também estendemos nossos agradecimentos à Missão Vida, que nos acolheu calorosamente e nos proporcionou o espaço necessário para a realização do projeto.

## REFERÊNCIAS

FRYE, Northrop. **A imaginação educada**. Campinas: Vide Editorial, 2017.

JOUBE, Vicente. **Por que estudar literatura?** São Paulo: Parábola, 2012.

SCHILLER, Friedrich. **A educação estética do homem**: numa série de cartas. Trad. Roberto Schwarz e Márcio Suzuki. São Paulo: Iluminuras, 1989. Reimpressão: 2017.

## Ensinando Cariotipagem: Uma experiência de Extensão Universitária Para Alunos Do Ensino Médio

**Luany Pereira da Silva**, graduanda em Ciências Biológicas, UEG/CET, luany@aluno.ueg.br

**Sabrina Aparecida Queiroz Ferreira**, graduanda em Ciências Biológicas, UEG/CET, sabrinna.ferreira@aluno.ueg.br

**Rafael Oliveira Messias**, graduando em Ciências Biológicas, UEG/CET, raffaeloliveira2002@aluno.ueg.br

**Flávia Melo Rodrigues**, doutora em Ciências Ambientais, UEG/CET, flavia.rodrigues@ueg.br

**Resumo:** Com base em um estudo aprofundado da Genética, a turma da disciplina Genética 2 da Universidade Estadual de Goiás (UEG) propôs a realização de uma atividade prática para o cumprimento da atividade curricular de extensão da matriz do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. A atividade visava ensinar a turma de uma escola de ensino básico sobre a importância e a utilização de um cariótipo e como esse poderia ser montado, utilizando um modelo didático. Através da atividade prática, os alunos puderam aprofundar seus conhecimentos sobre a construção de cariótipos e aprimorar suas habilidades de comunicação e trabalho em equipe. A experiência proporcionou um momento de aprendizado e descoberta, consolidando o aprendizado sobre os cromossomos e seu papel na genética humana.

**Palavras-chave:** atividade de extensão; cariótipo; DNA; genética.

### INTRODUÇÃO

O DNA, molécula fundamental da vida, armazena informações genéticas que determinam as características dos seres vivos e são transmitidas entre as gerações (Griffiths *et al.*, 2016). Essa molécula reside nos cromossomos, estruturas celulares que abrigam os genes, que funcionam como manuais de instruções para a produção de proteínas (Alberts *et al.*, 2017), essenciais para o funcionamento adequado do organismo.

Quando submetidos a técnicas específicas, os cromossomos duplicados revelam suas características. Tamanho, formato e padrão de bandas permitem sua identificação. Através de um processo meticuloso, imagens de cada cromossomo são capturadas e reunidas, formando pares homólogos. Esses pares, ordenados por tamanho decrescente, compõem um retrato cromossômico: o cariótipo (Snustad *et al.*, 2017).

Por meio deste trabalho, discutiremos como a atividade de extensão curricular pode se conectar à genética. A Extensão Universitária possui papel importante no que se diz respeito às contribuições que pode trazer frente à sociedade. É preciso, por parte da Universidade, apresentar concepção do que a extensão tem em relação à comunidade em geral. Colocar em prática aquilo que foi aprendido em sala de aula e desenvolvê-lo fora dela. A partir do momento em que há esse contato entre o aprendiz e a sociedade beneficiada por ele, acontece por parte dos dois lados, benefícios. Aquele que está na condição do aprender acaba aprendendo muito mais quando há esse contato, pois torna-se muito mais gratificante praticar a teoria recebida dentro da sala de aula. Esse é o conceito básico de extensão (Rodrigues, *et al.*, 2013)

### MATERIAIS E MÉTODOS

A atividade foi baseada no artigo "Genética na Escola: Montagem de Cariótipo", visando oferecer uma experiência prática sobre o tema aos alunos (Pinho, 2012). Para isso, foram utilizados materiais como cartolina, canudos de plástico, canetões vermelho e preto, grampeadores, fitas adesivas, régua, tesouras e cartolinas brancas, além de três banners previamente desenvolvidos pelos estudantes.

Os canetões vermelho e preto coloriram os canudos, representando o centrômero e o bandeamento cromossômico. O grampeador uniu os cromossomos homólogos, enquanto a fita adesiva os fixava temporariamente. Réguas mediram os cromossomos, e as tesouras fizeram os cortes necessários para adaptar aos tamanhos.

Os canudos foram preparados conforme as especificações para o cariótipo feminino:

- No Grupo A, os pares 1, 2 e 3 receberam tratamentos diferentes. O Par 1 não precisou de cortes nos braços; no Par 2, houve uma redução de 2cm no braço superior; no Par 3, uma redução de 1,5cm nos braços superior e inferior.
- No Grupo B, o Par 4 teve 2cm do braço superior e 1cm do inferior reduzidos; no Par 5, as reduções foram iguais devido ao tamanho semelhante.
- No Grupo C, composto pelos pares 6 a 12, foi feita uma redução de 3cm no braço superior e 1cm no inferior para cada par.
- No Grupo D, formado pelos pares 13 a 15, a redução foi mais significativa, com 4cm do braço superior e 1,5cm do inferior.
- No Grupo E, o Par 16 teve 3,5cm do braço superior e inferior reduzidos; os pares 17 e 18, 5cm do superior e 2cm do inferior.
- No Grupo F, os pares 19 e 20 tiveram reduções de 4cm no superior e 3,8cm no inferior.
- No Grupo G, os pares 21 e 22 sofreram reduções de 5cm no superior e 2,5cm no inferior.

Cada banner abordava um tema específico: alterações cromossômicas estruturais, alterações cromossômicas numéricas e montagem de cariótipo. Os banners continham diversas ilustrações exemplificando o tipo de alteração no cromossomo, características clínicas nos pacientes, além de modelos de cariótipos.

## **RESULTADOS**

O grupo extensionista e a preceptora chegaram ao colégio às 13:00 horas, entraram em contato com a professora que cedeu sua aula, e foram direcionados ao laboratório onde realizariam a atividade. Neste local, os acadêmicos organizaram os materiais a serem utilizados, expondo os banners nas paredes e dispondo os materiais para cada grupo de discentes participantes. Os alunos chegaram ao laboratório por volta de 13:20, e se dividiram em 4 grupos, se organizando de modo a ficarem próximos aos materiais separados. A ação começou com uma introdução teórica a conceitos de DNA, cromossomo, montagem de cariótipo e alterações causadas por mutações cromossômicas numéricas e estruturais. Todos os assuntos estavam descritos e bem ilustrados nos banners. Logo após foi realizada uma orientação prévia à turma de como a atividade seria realizada e como deveriam montar o cariótipo.

Seguinte a esse momento de explanação, os alunos começaram a executar a atividade sendo monitorados por 1 ou 2 acadêmicos da UEG que respondiam dúvidas sobre a execução da prática e sobre a teoria por trás desse exame citogenético. A dinâmica ocorreu de forma fluida com problemas pontuais do passo a passo a ser feito. Um dos grupos enfrentou maior dificuldade, pois os cromossomos deveriam ter sido retirados da fita de acordo com a montagem do cariótipo na cartolina, um por vez, mas o grupo em questão retirou todos ao mesmo tempo, atrasando a finalização da atividade. Estes só conseguiram finalizar com o apoio dos monitores cujo grupo já havia finalizado. Os demais concluíram sem problemas adicionais, com desempenho excelente. De acordo com que os grupos encerravam a montagem com êxito, foram fotografados junto aos cariótipos. Estes permaneceram no laboratório até que terminasse o horário. Os materiais usados foram recolhidos e os licenciandos deixaram o colégio por volta de 15:20.



Figura 2: Fotografias dos alunos junto ao seus respectivos cariótipos finalizados. Fonte: próprio autor

## DISCUSSÃO

A atividade realizada com os alunos do colégio demonstrou-se satisfatória, com grande engajamento e disciplina da turma durante todo o processo. A presença do espaço destinado a este tipo de atividade permitiu a execução de forma coordenada e na íntegra do que fora planejado. Isso é observado devido ao uso de cartolinas e a divisão dos alunos em grupos, o que requer espaço e nem sempre é possível com a infraestrutura encontrada na maioria das escolas públicas brasileiras, onde professores deixam de fazer atividades diferentes, entre outros motivos, por falta de espaço apropriado (Santana e Franzolin, 2018). Foi perceptível, no início da aula, que os alunos não tinham conhecimento sobre o tema que estava sendo tratado, algo já considerado pela professora e a turma da UEG, afinal trata-se de um exame feito em laboratório e de entendimento restrito a profissionais ou acadêmicos das áreas de biológicas. Isso demonstra que o teórico não deve estar desalinhado da prática, pois os alunos não queriam apenas montar os cariótipos, mas queriam saber para que aquilo era usado em contextos reais. Essa falta de conhecimento ocasionou em dúvidas pontuais, que foram respondidas, papel que os executores de atividades de extensão devem exercer ao objetivar levar o conhecimento acadêmico para fora das universidades. Devido ao engajamento geral, e interesse no assunto, tais dúvidas eram explicadas pontualmente e com perceptível assimilação por parte dos discentes. Experiência em consonância com Carvalho (2021) ao afirmar que atividades simples e rápidas despertam o interesse dos discentes na temática trabalhada, tornando-o mais significativo. A associação teoria-prática não é apontada no artigo original usado de inspiração para a dinâmica realizada, mas foi constatada sua importância e incluída na execução aqui relatada.

Apesar do grande êxito alcançado com a atividade, a falta de participação por alguns licenciandos na organização e testes, antes do dia de fato, culminou em um empecilho que atrasou a conclusão da dinâmica. Como já descrito, os grupos deveriam retirar os canudos (cromossomos) do envoltório de fita parcimoniosamente, de acordo com o avanço na execução da atividade, cromossomo por cromossomo. Um dos acadêmicos participantes não sabia de tal necessidade e retirou todos os canudos de uma vez de suas respectivas fitas. Essa atitude foi prejudicial para o grupo monitorado, pois tiveram que reorganizar todos os canudos para que pudessem montar o cariótipo. Isto nos mostra que planejamento é essencial para atividades de extensão, principalmente pelo fato de a professora do colégio conceder tempo limitado para os visitantes executarem o que foi proposto. Esse erro estagnou o grupo e os alunos demonstraram perda de interesse na atividade. Alguns pararam de participar na montagem, ou seja, desistiram. A falta de coordenação treinada para os alunos foi um desafio a ser superado in loco, ao tentar resgatar os desistentes de volta à dinâmica. Tal problemática apontou lacunas no planejamento da turma extensionista e que serão corrigidos em futuras atividades semelhantes, onde todos os integrantes devem estar bem orientados do que fazer na dinâmica estipulada.

## CONCLUSÕES

O presente trabalho relata a experiência da aplicação de uma atividade de extensão adaptada de um artigo publicado na revista *Genética na Escola*, abordando o exame citogenético da montagem de cariótipo aplicada em turma do ensino fundamental. O recurso didático utilizado mostrou-se bastante útil no ensino deste assunto não curricularizado, auxiliando a aprendizagem do passo a passo laboratorial, através de dinâmica ilustrativa, lúdica, intuitiva e divertida. Portanto, é incentivado seu uso em sala de aula com adaptações a realidade da instituição de ensino, sempre associando teoria e prática na explanação aos discentes.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Goiás, por oportunizar vivência da extensão universitária e a conexão com a comunidade escolar. À escola e alunos, pela receptividade, e interesse no aprendizado sobre cariótipo.

## REFERÊNCIAS

- ALBERTS, B. ET AL. **Biologia molecular da célula**. Porto Alegre: Artmed, 2017.
- DE CARVALHO, P. N. A. et al. Ensino de biologia na educação básica: produção de modelos didáticos e uso de práticas lúdicas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, 2021.
- GRIFFITHS A. J. F. et al. **Introdução à genética**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.
- PINHO, Jaqueline Diniz et al. Montagem de cariótipo humano: uma atividade didática alternativa e de fácil aplicação. **Genética na Escola**, v. 7, n. 2, p. 74-77, 2012.
- RODRIGUES, A. L. L. et al. Contribuições da extensão universitária na sociedade. **Caderno de Graduação: Ciências Humanas e Sociais - UNIT - SERGIPE**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 141-148, 2013.
- SANTANA, Ronaldo Santos; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 218-237, 2018.
- SNUSTAD, P.; SIMMONS, M. J.; MOTTA, P. A. **Fundamentos de Genética**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

## Quimemória

**João Igor Rodrigues Chaveiro Lopes 1**, graduando em Química, UEG/CET, [joao0220lopes@aluno.ueg.br](mailto:joao0220lopes@aluno.ueg.br)  
**Vinicius Peres Caetano 2**, graduando em Química Industrial, UEG/CET, [viniciusp92355581@gmail.com](mailto:viniciusp92355581@gmail.com)  
**Amanda Karoline do Prado Ribeiro 3**, graduando em Química, UEG/CET, [amanda.ribeiro@aluno.ueg.br](mailto:amanda.ribeiro@aluno.ueg.br)  
**Victor Gabriell Preto de Araújo Tereza 4**, Pós-graduando em Química, UEG, [vgabriell346@gmail.com](mailto:vgabriell346@gmail.com)  
**Adriano José de Oliveira 5**, Doutor em Ensino de Química, UEG/CET, [adriano.oliveira@ueg.br](mailto:adriano.oliveira@ueg.br)

### Resumo:

O trabalho aborda o valor cultural dos jogos, destacando sua capacidade de entretenimento e exercício de habilidades cognitivas, como o raciocínio lógico e a memorização. Aborda a importância das regras na aprendizagem, especialmente ao ensinar conceitos químicos por meio de jogos. Também menciona a inclusão da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como um desafio nas escolas e propõe o jogo "Quimemória" como uma ferramenta de ensino inclusiva, que combina aprendizado de química com a introdução de LIBRAS. O jogo é apresentado como uma forma de tornar o ensino de química envolvente e eficaz, além de promover o desenvolvimento de habilidades úteis para o mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** jogo, ensino de química e libras

### INTRODUÇÃO

Os jogos sempre tiveram um valor cultural, pois são passados por gerações e raramente perdem o seu valor, tanto por criar uma conexão afetiva quanto por sempre serem modificados e renovados com o passar do tempo. Eles não apenas servem para o entretenimento, como também exercitam habilidades cognitivas, como raciocínio lógico e memorização. Um exemplo clássico é o jogo da memória, nesse jogo, cartas são dispostas com imagens ou símbolos e o jogador deve encontrar os pares correspondentes, testando sua memória e concentração.

Assim, as regras são essenciais para delimitar até onde o jogador pode chegar e acrescentar um objetivo ao jogo (SOARES, 2015), pois para a aprendizagem dos conceitos químicos por meio de jogos primeiramente as regras devem ser bem estabelecidas e claras para que não haja dúvidas.

Portanto, sempre voltamos a jogos em que marcaram a infância, esses jogos oferecem benefícios importantes para o crescimento e a aprendizagem, mas também carregam um valor sentimental que geram nostalgia para aqueles que relembram um jogo após algum tempo.

Os jogos de memória, são um exemplo, podem ser usados em qualquer nível de ensino, desde o ensino fundamental até o ensino médio, desde que seja feito pensando nesses públicos. Eles são uma ótima maneira de manter os alunos engajados, motivados e ativamente participativos, o que ajuda a desenvolver as suas habilidades cognitivas Silva (2017), e podem ajudá-los a aprender os conceitos químicos de uma forma mais eficaz.

Com a crescente desmotivação dos alunos a respeito de aulas tradicionais se faz necessário e quase indispensável trazer aulas alternativas que ensinem sem a necessidade do professor escrever no quadro, muitos professores não conseguem tornar suas aulas mais lúdicas pela falta de conhecimentos sobre aulas lúdicas que deveriam ser apresentadas durante a sua formação. Segundo Silva (2017) "Os cursos de licenciatura devem promover ensinamentos basilares que permitam aos futuros professores condições de utilizar diferentes estratégias didáticas em sala de aula."

A Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) desempenha um papel fundamental na comunicação de pessoas com deficiência além de ser uma língua oficial do país. Essa pauta tem sido muito debatida desde de sua inclusão na década de noventa e vem sendo um desafio significativo, especificamente para as escolas. A inclusão de alunos surdos é uma garantia de que esses indivíduos sejam inseridos socialmente, no entanto, essa inclusão é um território,<sup>424</sup>

novo para muitos professores, exigindo adaptações no ambiente escolar e nas práticas pedagógicas.

### **PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

Desenvolvemos o jogo pensando em trazer ludicidade para o ensino de áreas que são a base da química sem deixar um ensino simplesmente memorístico. Com intuito de mostrar um ensino criativo e que desperte o interesse de aprender jogando, além de introduzir LIBRAS que é uma língua oficial do nosso país desde 2002 porém muitos ainda não sabem ou nem tiveram contato.

A atividade proposta pretende abranger alunos do ensino médio já que a maioria dos estudantes só começam a aprender química nesse período, o jogo pode servir como aprendizagem para alunos de primeiro ano e revisão para estudantes de segundo e terceiro ano, e para que o jogo não fique entediante para revisão adicionamos três níveis de dificuldade, incluindo o básico com átomos, o intermediário com moléculas diatômicas e outras mais conhecidas e o avançado com moléculas mais complexas.

O jogo “Quimemória” segue a base de um jogo de memória, onde os jogadores precisam achar os pares que se completam, porém para relacionar com termos químicos colocamos a representação por meio de símbolos em metade das cartas e na outra metade seus respectivos nomes, a atividade deve ser realizada da seguinte forma os estudantes devem ser separados em até no máximo quatro grupos, o grupo que começar vai escolher duas cartas caso ele não ache os pares a vez passa para o próximo grupo, caso consiga achar os pares deve sinalizar a datilografia do nome do átomo ou molécula que ele encontrou, caso erre ou não se recorde o grupo perde a vez e a oportunidade passa para o outro grupo.

LIBRAS como qualquer outra língua é muito complexa e necessita de horas de estudo, para não complicar o jogo e trazer termos que só serão usados para se referir de termos químicos foi decidido que a melhor opção foi escolher a Datilografia por poder ajudar os estudantes a se comunicarem mesmo não sabendo a língua por completo.

### **DISCUSSÃO E RESULTADOS**

O jogo proposto ainda não foi utilizado efetivamente em sala de aula, contudo antes pretendemos ampliar o jogo adicionando mais moléculas para ter mais variedade nas jogadas e conter um aprendizado adequado. Entretanto, é importante ressaltar que, durante a criação do jogo, deve-se efetivar que este venha a ser um recurso para que os alunos obtenham um aprendizado eficaz em química e também tenham um raciocínio lógico mais rápido para resolver situações de trabalho, estudo e entre outros, além de possivelmente gerar um interesse em LIBRAS o que irá incluir cada vez mais todos os estudantes tornando o ensino-aprendizagem de química cada vez mais inclusivo e menos monótono.

Acredita-se que o jogo possa ser utilizado tanto para ensinar o conteúdo de nomenclatura quanto para verificar a aprendizagem dos estudantes após uma aula sobre o conteúdo, porém, pode ser usada em níveis superiores para relembrar esse conteúdo sem a necessidade de abrir um livro ou de pesquisa.

Desde a promulgação da Constituição Federal de 1988, tornou-se claro que a educação é um direito universal, garantido através de meios que possibilitam o acesso e a continuidade na escola. Isso inclui também o suporte educacional especializado, que deve ser providenciado, idealmente, dentro do sistema de ensino convencional.

Pode-se observar que o jogo “Quimemória” foi planejado para que o público-alvo (jovens) tenha um aprendizado em química sobre as moléculas mais comuns que se podem encontrar e de materiais químicos que estão à venda no mercado de trabalho. Além disso, visa tornar acessível o jogo ao público que utiliza a língua de sinais para se comunicar, a fim de expandir esse jogo para outras pessoas.

Por isso, o jogo foi desenvolvido para transformar a matéria de química, que muitas vezes é vista como chata e complicada, em algo descontraído e interessante para o público-alvo.

De acordo com José Ossian (2012), “para se tornar efetivo, o ensino de Química deve ser problematizador, desafiador e estimulador, de maneira que seu objetivo seja o de conduzir o estudante à construção do saber científico. Não se pode

mais conceber um ensino de Química que simplesmente apresenta questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas. É preciso que o conhecimento químico seja apresentado ao aluno de uma forma que o possibilite interagir ativa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é ator e corresponsável.”



Figura 1 e 2: Autores

## CONCLUSÕES

Concluimos que este material didático se destina a entreter os alunos enquanto estudam a química e a terem um aprendizado de nomenclatura química e até conhecer elementos da tabela periódica. Neste caso, o jogo Quimemória sugere uma nova alternativa de aprendizagem divertida e inclusiva, pois inclui um meio de comunicação em LIBRAS, aumentando ainda mais seu alcance e distribuindo conhecimento de uma forma um mais facilitada para pessoas com necessidades especiais.

É notório que esse tipo de jogo pode influenciar os alunos, até mesmo no mercado de trabalho, pela experiência adquirida no estudo das moléculas e dos procedimentos.

De acordo com Marcia Borin (2012), “Os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino. Na matemática, é muito comum a sua utilização, principalmente nos primeiros anos de escolaridade. A biologia e as ciências no ensino fundamental também fazem uso desse recurso com certa frequência. Na física e na química, os jogos são um pouco menos utilizados, mas seu uso tem aumentado bastante nos últimos anos.”

## REFERÊNCIAS

DA SILVA, Ana Carolina Rosa; DE LACERDA, Paloma Lopes; DAS GRAÇAS CLEOPHAS, Maria. Jogar e compreender a Química: ressignificando um jogo tradicional em didático. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 28, p. 132-150, 2017.

DA CUNHA, Marcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola, São Paulo,[s. L.]**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DA SILVA, Merlânia Lino; DAXENBERGER, Ana Cristina Silva. **Ensino de libras para alunos da educação básica por meio de uma ação extensionista**. 2015.

DE LIMA, José Ossian Gadelha. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. Revista espaço acadêmico**, v. 12, n. 136, p. 95-101, 2012.

MEDINA, José. **Constituição Federal Comentada**. São Paulo(SP): Editora Revista dos Tribunais. 2022.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2004.

Soares, M. H. F. B. (2015). **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. 2. ed. Goiânia: Kelps.

## LUZ! CÂMERA! EXTENSÃO!

**Andressa da Silva Castro**, Graduanda em Química Industrial, UEG/CET, e-mail  
**Caio Leite de Oliveira**, Graduando em Química Industrial, UEG/CET, andressacastroqi@gmail.com  
**Fernanda Mizael dos Santos**, Graduanda em Química Industrial, UEG/CET, femizael2012@gmail.com  
**Geovanna Rodrigues Martins**, Graduanda em Química Industrial, UEG/CET, geovanna.361@aluno.ueg.br  
**Loyanne Caroline Peixoto da Silva**, Graduanda em Química Industrial, UEG/CET,  
loyannecaroline18@hotmail.com  
**Sandy Lorryne da Silva**, Graduanda em Química Industrial, UEG/CET, sandylorryne23@gmail.com  
**Sara Vitória da Silva**, Graduanda em Química Industrial, UEG/CET, qrsaravitoria123@gmail.com  
**Selena Maria Queiroz de Jesus**, Graduanda em Química Industrial, UEG/CET, qselenamaria@gmail.com  
**Viviane Gomes Bonifacio**, Doutora em Ciências, UEG/CET, viviane.bonifacio@ueg.br

**Resumo:** O projeto se constituiu de reproduções cinematográficas todas às quartas-feiras em horário de almoço, abertas ao público da universidade, frequentadores do Restaurante Cidadão e Comunidade Externa, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento cultural e artístico dos estudantes, professores, funcionários e comunidade em geral. Foram reproduzidos 27 filmes com um total de 209 participantes da comunidade interna e 21 da comunidade externa.

**Palavras-chave:** Cultura, cinema, diversidade.

### INTRODUÇÃO

A introdução do cinema como objeto de estudo nas universidades se deu na década de 1960, com a consolidação dos estudos de cinema nos Estados Unidos e na Europa. Desde então, diversos teóricos e estudiosos têm contribuído para a fundamentação teórica do cinema como campo de conhecimento acadêmico. Uma das principais abordagens teóricas sobre o cinema é a semiótica, que considera a linguagem audiovisual como um sistema de signos e símbolos, cujos sentidos são construídos a partir de códigos culturais compartilhados (FIORI, 2021). Outra abordagem importante é a teoria das representações sociais, que se concentra na análise dos discursos presentes nas obras audiovisuais e sua relação com a cultura e a sociedade. Além disso, há uma série de teorias que tratam das especificidades da linguagem cinematográfica, como a teoria do montage, desenvolvida pelos cineastas soviéticos da década de 1920, que considera a montagem das imagens como elemento fundamental para a construção do sentido no cinema. A teoria da mise-en-scène, por sua vez, analisa os elementos visuais presentes na cena, tais como a iluminação, a cenografia e a composição de quadros, como elementos que contribuem para a expressão estética e narrativa das obras cinematográficas (CAMPOS JR, 2007). Além disso, há também abordagens que consideram o cinema como um fenômeno social e político, tais como a teoria do cinema de autor, que enfatiza a expressão autoral dos cineastas e sua relação com a sociedade, e a teoria do cinema militante, que busca utilizar o cinema como uma ferramenta de luta política e transformação social. Em suma, a fundamentação teórica do cinema na universidade é vasta e multidisciplinar, abrangendo desde a semiótica e a teoria das representações sociais até as especificidades da linguagem cinematográfica e sua relação com a cultura, a estética, a política e a sociedade em geral. O cinema tem uma grande importância na universidade, tanto como uma forma de arte e expressão cultural, quanto como um meio de ensino e pesquisa em diversas áreas do conhecimento. Em relação ao ensino, o cinema pode ser utilizado como uma ferramenta pedagógica para ilustrar conceitos teóricos, exemplificar processos históricos e sociais, além de estimular a reflexão crítica dos estudantes sobre temas diversos. Além disso, o cinema também pode ser uma importante ferramenta de pesquisa para diversas áreas do conhecimento, como a Sociologia, a Antropologia, a Psicologia e a História, entre outras. Por meio da análise de filmes e documentários, os pesquisadores podem explorar temas relacionados à cultura, política, gênero, identidade, entre outros aspectos que são relevantes para a compreensão da sociedade e da cultura contemporânea (FREIRE, 1983; FREIRE 2007). Por fim, a presença do cinema na universidade também pode estimular a produção cultural e artística dos estudantes, por meio da produção de filmes e documentários,

estimulando o surgimento de novos talentos e promovendo a diversidade cultural. Portanto, o cinema é uma importante ferramenta de ensino e pesquisa na universidade, capaz de contribuir para a formação acadêmica e para o desenvolvimento cultural e artístico dos estudantes e pesquisadores (BRITO, 1994; NAPOLITANO, 2003). O objetivo geral deste projeto de extensão foi promover a difusão do cinema como arte e cultura, fomentando o debate crítico e reflexivo sobre a sétima arte como forma de expressão e comunicação social. Buscando-se criar uma cultura do cinema na universidade e na comunidade, estabelecendo um diálogo interdisciplinar entre as áreas de arte, cultura, educação e sociedade.

## **MATERIAIS E MÉTODOS ou PROCEDIMENTOS DE TRABALHO**

O projeto consistiu na exibição semanal de um filme no auditório do Câmpus CET, para a comunidade acadêmica, frequentadores do Restaurante Cidadão e comunidade externa. Os filmes foram escolhidos a partir da indicação dos participantes, e em alguns casos foi feita a escolha de filmes temáticos que pudessem gerar um debate acerca de um tema proposto com o objetivo de promover debates críticos e reflexivos sobre aspectos sociais representados nos filmes, e fomentar a compreensão das diversas perspectivas culturais, históricas e sociais presentes nas obras audiovisuais.

## **RESULTADOS**

Foram reproduzidos 27 filmes de diferentes temáticas, alguns escolhidos pelos próprios participantes por meio de formulário eletrônico, e outros foram escolhidos pelos proponentes do projeto com temáticas específicas para determinadas datas, como Dia Internacional da Mulher, Dia das Mães, Dia dos Professores, Outubro Rosa, Setembro Amarelo, Dia da Consciência Negra etc.... Promoção da arte audiovisual e cinematográfica como uma ferramenta de mediação para a redução das desigualdades sociais e culturais, bem como para a criação de uma cultura do cinema na universidade. Integração com a comunidade local. Contribuição na formação e desenvolvimento cultural de mais de 200 participantes, incluindo estudantes de graduação e pós-graduação (209 participantes), e comunidade externa (21 participantes).

## **DISCUSSÃO**

O projeto contribuiu para a ampliação do repertório cultural e acadêmico dos estudantes, oferecendo uma visão mais ampla sobre questões sociais, culturais e artísticas. Promovendo o desenvolvimento do pensamento crítico dos participantes, incentivando-os a refletir sobre temas relevantes abordados nos filmes. Enriqueceu as opções de atividades extracurriculares disponíveis para os estudantes, oferecendo uma alternativa cultural e educativa. Podendo gerar reconhecimento institucional para a universidade, demonstrando seu compromisso com a promoção da cultura, do debate crítico e da participação social. A iniciativa contribuiu para a promoção da inclusão social, tornando atividades culturais acessíveis a um público mais amplo, além de estimular o interesse pela cultura cinematográfica e despertar a curiosidade por diferentes gêneros, estilos e temas. As preferências de programação foram variadas, e a comunidade externa pôde ter diferentes expectativas em relação aos tipos de filmes oferecidos, além de poder fazer sugestões para os próximos filmes. Os discentes avaliaram a proposta como positiva, principalmente por ser uma forma eficaz de relaxamento e alívio do estresse acadêmico, proporcionando uma pausa nas demandas intensas dos estudos, além de criar oportunidades para que os estudantes se encontrem, socializem e compartilhem experiências culturais em um ambiente descontraído. A possibilidade de assistir a filmes semanalmente ofereceu uma variedade de conteúdos, permitindo que os estudantes explorassem diferentes gêneros, estilos e temáticas cinematográficas. O projeto incentivou os estudantes a participarem mais ativamente das atividades da universidade para além do ambiente de sala de aula, além de contribuir para a criação de uma comunidade estudantil mais unida, fortalecendo os laços entre os colegas. Além disso, a oportunidade de responder os questionários pós-exibição pôde contribuir para o desenvolvimento das habilidades críticas

dos estudantes. A oferta de filmes gratuitos proporcionou à comunidade externa a oportunidade de acessar cultura e entretenimento de qualidade sem custos, o que é especialmente benéfico principalmente na região onde o câmpus está localizado, onde as opções culturais são limitadas. Alguns participantes consideraram que o horário de exibição dos filmes não favorecia muito a participação da comunidade externa.

## **CONCLUSÕES**

A iniciativa contribuiu para a promoção da inclusão social, tornando atividades culturais acessíveis a um público mais amplo, além de estimular o interesse pela cultura cinematográfica e despertar a curiosidade por diferentes gêneros, estilos e temas.

## **REFERÊNCIAS**

BRITO, Raylane Barros; FÉRRIZ, Adriana Freire; FÉRRIZ, Luís Sepúlveda; COELHO, Ildeu Moreira. A importância da sala de aula para a formação de qualidade. Natal, 1994.

CAMPOS JR, Luis de Castro, CONGRESSO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MÍDIA, 5, 2007, São Paulo. Cinema, História e Literatura: Possibilidades de diálogo. Anais: Salvador, 2007.

FIORI, Fernando Martins. A LINGUAGEM CINEMATOGRAFICA: UMA ABORDAGEM SEMIÓTICA DA FOTOGRAFIA EM MOVIMENTO E SUA APLICAÇÃO EM THE CROW (1994), Tese de Doutorado, Linguística, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, 2021.

FREIRE, Ermaela Cícera Silva. A Sétima Arte na Educação: O cinema como laço Educomunicativo. Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. Paraíba, 2011. FANTIN, Mônica. Mídia-Educação e Cinema na Escola. TEIAS: Rio de Janeiro, ano 8, n. 15-16. Jan/dez 2007.

FREIRE, Paulo. Educação como Prática de Liberdade. 14. Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983. 150 p.

NAPOLITANO, Marcos. Como usar o cinema na sala de aula. São Paulo, Contexto, 2003.

## Comparativo da produtividade pesqueira nos anos de 2012, 2017 e 2022 em Porto Alegre do Norte-MT

**Gabriel Ângelo Marques Diniz Paula**, Mestrando, Mestrando, Universidade Estadual de Goiás  
angelobioambiental@gmail.com

**Dhiego Gibson Barbosa**, Mestrando, Universidade Federal de Goiás, dhiegogibson@discente.ufg

**Déborah Oliveira Rodrigues**, Mestranda, Universidade Federal de Goiás, deboraholiveiraror@gmail.com

**Paulo Henrique Mendes Nogueira**, graduação, Universidade Federal de Goiás, paulo.mendes@discente.ufg.br

**João Pedro Khoury Ghannam**, Graduando, Universidade Federal de Goiás, ghannam@discente.ufg.br

**Ana Clara Ferreira Rappa**, Mestranda, Universidade Federal de Goiás, ana\_rappa@discente.ufg.br

**Rodolfo Batista Vieira Maia**, Graduando, Universidade Federal de Goiás, rodolfobatista@discente.ufg.br

**Natalia Germano Francisco**, Graduando, Universidade Federal de Goiás, nataliagermano@discente.ufg.br

**Fernanda Gomes de Paula**, Doutora, Universidade Federal de Goiás, fernanda\_paula@ufg.br

**Resumo:** A pesca comercial no estado do Mato Grosso, especialmente na bacia do Rio Araguaia, desempenha um papel essencial na economia e na subsistência das comunidades locais. Este estudo analisa a produção pesqueira em Porto Alegre do Norte-MT ao longo de três anos: 2012, 2017 e 2022. Utilizando dados de declarações de pesca individuais, o trabalho busca entender as variações no peso e na quantidade de peixes capturados ao longo do tempo. Foram analisadas 1041 fichas de declaração de pesca, organizadas e tabuladas por alunos universitários. Os resultados destacaram espécies como o Piau, Pacu e Tucunaré. A discussão incluiu fatores sazonais e de pressão de pesca, que influenciam na distribuição e disponibilidade de peixes. O estudo ressalta a importância da conscientização sobre as regulamentações pesqueiras e da gestão sustentável dos recursos aquáticos para preservar a biodiversidade e garantir a sustentabilidade das comunidades ribeirinhas.

**Palavras Chaves:** Pesca, Peixes e Rio Araguaia

### INTRODUÇÃO:

A pesca para comercialização no estado do Mato Grosso é uma atividade de grande importância econômica e social, provendo alimento para as comunidades, e fazendo parte da composição de renda destas. É realizada em diversas modalidades, incluindo a pesca artesanal, a pesca de subsistência e a pesca profissional, sendo realizados na bacia do Rio Araguaia (CATELLA, A. C. et al; 2013-2014). A declaração de pesca individual entrou em vigor pela Lei Nº 9096, de 16 de janeiro de 2009 - D.O. 11.03.09. Essa declaração é um documento oficial preenchido por pescadores individuais ou grupos de pescadores para registrar suas atividades de pesca. Seu principal objetivo é monitorar e controlar as operações de pesca, bem como coletar dados relevantes que auxiliem na gestão sustentável dos recursos aquáticos. O presente trabalho tem como objetivo levantar a produção pesqueira de Porto Alegre do Norte-MT em três anos distintos (2012, 2017 e 2022). Levantando quantidades (em números), peso total e o peso médio dos animais, podendo avaliar a variação de quantidade de animais pescadas nesses anos assim como a variação do peso dos animais. Este trabalho auxilia no entendimento e tabulação dos dados, assim como, o monitoramento e controle da quantidade de animais retirados do rio e da compreensão do estoque pesqueiro.

### PROCEDIMENTOS DE TRABALHO:

Para conduzir uma avaliação, foi utilizado o banco de dados fornecido pela CODEVASF, que incluiu 1041 fichas de declaração de pesca individual entregues pelas colônias de pescadores em Porto Alegre do Norte. Essas mesmas 1041 fichas foram processadas com o auxílio do Formulários Google para serem tabuladas e organizadas. Na declaração possui informações como: dados pessoais dos pescadores, colônia, dados de captura (Local de pesca, dias pescados, localidade e município), dados da pesca (espécies, unidades, quilos) e o destino desses pescados.

A primeira iniciativa foi a organização das fichas por ordem cronológica e posterior armazenamento em envelopes identificados, após o processo foi criado um formulário google para o preenchimento, formulário esse feito para que fosse transcrito todas as informações descritas nas fichas de forma que os dados possam ser organizados em tabelas ou gráficos. O formulário continha as mesmas informações presentes nas fichas, onde os alunos responsáveis transcreviam cada informação. Esse trabalho de tabulação foi realizado por alunos bolsistas da Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ) e Escola de Agronomia (EA), alocados no Setor de Aquicultura/DZO/EVZ/UFG. Os dados tabulados foram transferidos para o Excel para a organização e visualização de forma concisa. De forma que, foi possível construir as informações acerca da localização da pesca, número de animais pescados, pescador responsável pela retirada e peso médio da espécie retirada do rio naquele período. Foram selecionados, portanto, as espécies de maior expressividade na pesca de cada ano e avaliados o aumento, diminuição ou permanência em relação ao peso médio e número de exemplares pescados no decorrer dos anos.

## RESULTADOS:

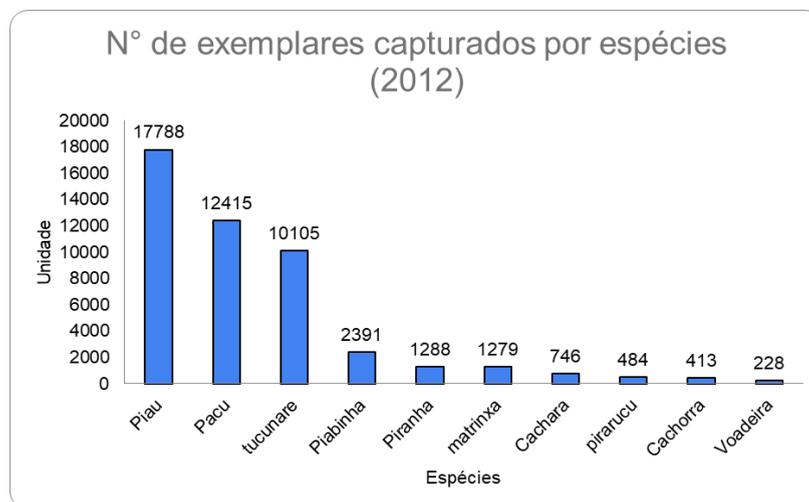


Gráfico 01: Relação do número de captura de cada espécie em 2012

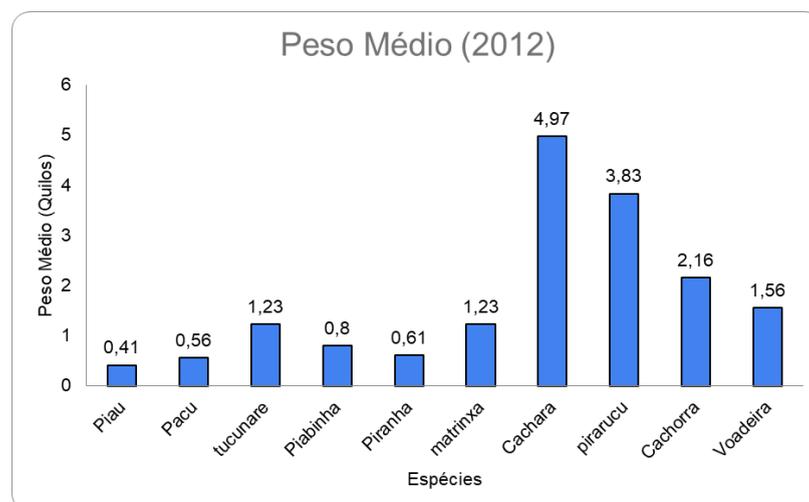


Gráfico 02: Relação peso médio das espécies capturadas em 2012

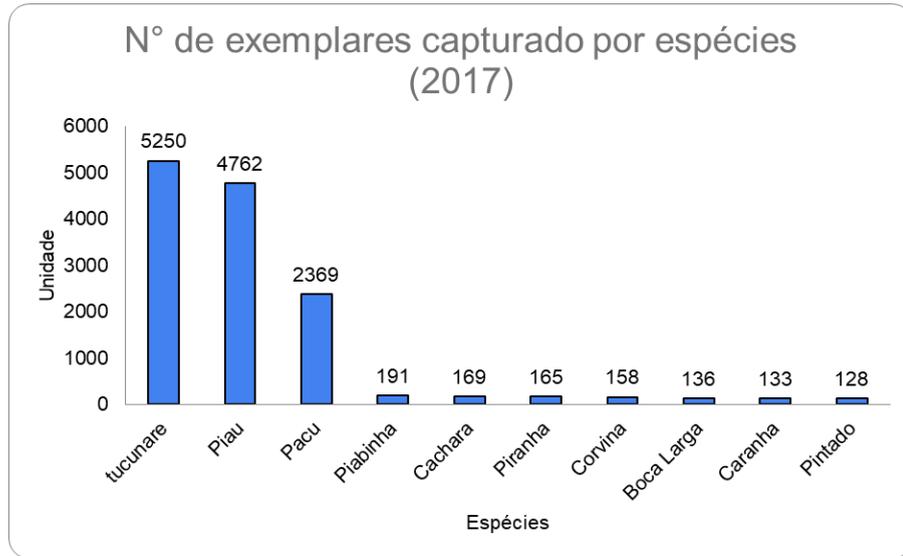


Gráfico 03: Relação do número de captura de cada espécie em 2017

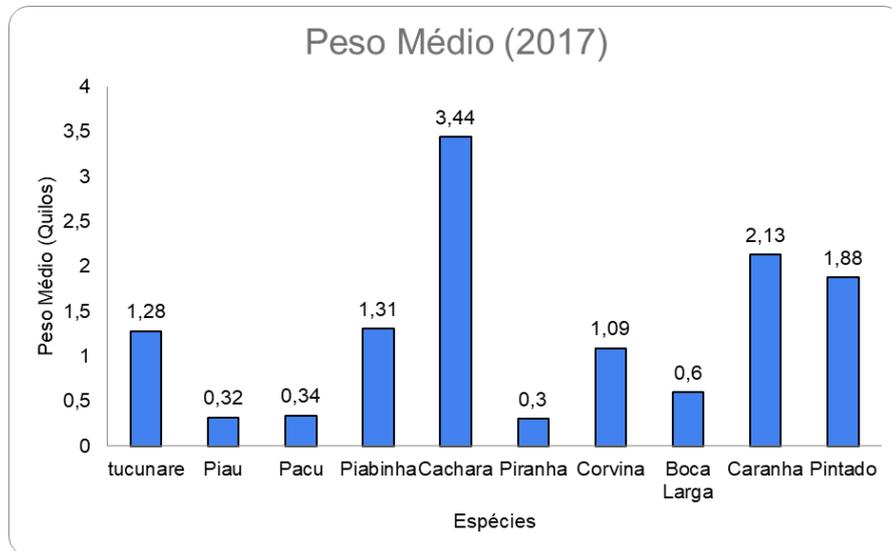


Gráfico 04: Relação peso médio das espécies capturadas em 2017

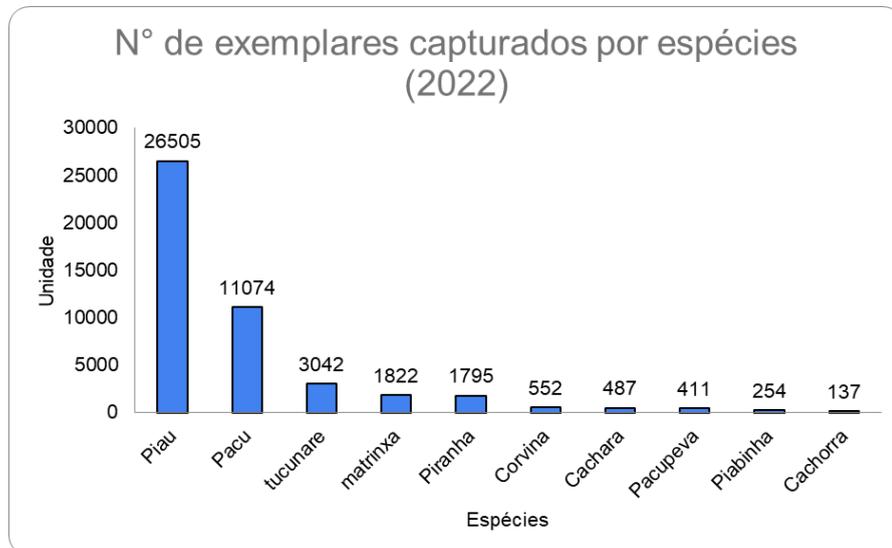


Gráfico 05: Relação do número de captura de cada espécie em 2022

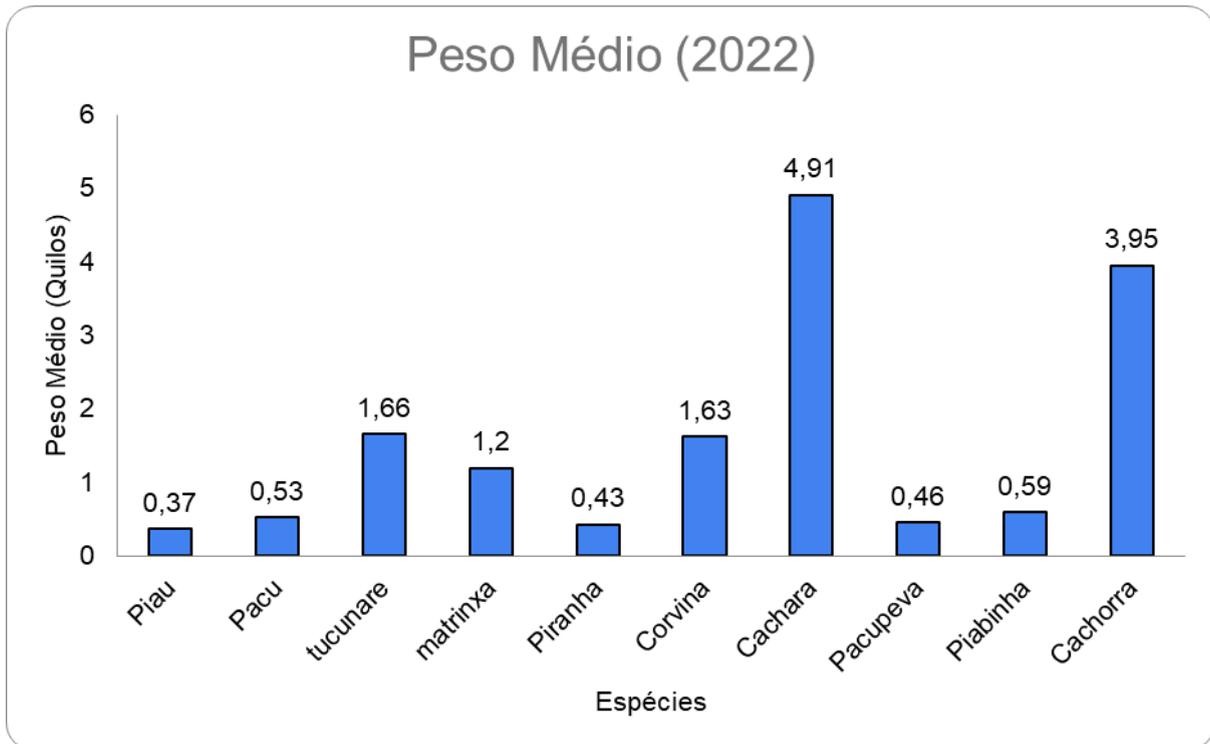


Gráfico 6: Relação peso médio das espécies capturadas em 2022

Boca-larga - gênero *Ageneiosus* spp.  
 Cachara/Pintado - *Pseudoplatystoma* spp.  
 Caranha - *Piaractus brachypomus*  
 Corvina - Família *Sciaenidae*  
 Piau - Família *Hemiodontidae*  
 Pacu/pacupeva - Família *Serrasalmidae*  
 Piranha - Gênero *Serrasalmus* spp.  
 Matrinxã - Gênero *Brycon* spp.  
 Piabinha - Família *Characidae*  
 Tucunaré - Gênero *Sciaenidae* spp.  
 Cachorra - Família *Cynodontidae*

Dessa forma podemos observar as seguintes variações: O Piau foi a espécie com maior captura e seu peso médio se manteve padrão, Pacu fica em segundo lugar e somente em 2017 seu peso médio diminuiu, Tucunaré ficou em terceiro e seu peso médio se manteve estável. Para as demais espécies a Corvina de 2017 para 2022 teve um aumento de peso médio, em contrapartida o número de captura em 2022 foi maior, o mesmo se repete na Cachara, onde em 2017 seu peso médio diminuiu, porém o número de captura foi menor, a Cachorra teve um aumento de peso médio em 2022, porém o número de indivíduos capturados foi menor.

## DISCUSSÃO:

35 espécies foram contempladas dentro dos formulários tabelados, dentre elas várias espécies de grande valor econômico de conhecimento e gosto popular. Tejerina-Garro et al. (2002) demonstra que 64 espécies encontradas no médio Araguaia, possuem interesse para a comercialização e apreciação para o consumo humano. Dentre as espécies do formulário, 10 apresentaram maior número de animais pescados, variando o ranking de espécies no decorrer dos anos sendo elas; Piau, Pacu, Tucunare, Matrinxã, Piranha, Corvina, Cachara, Pacupeva, Piabinha, Cachorra, Boca larga, Pintado, Pirarucu e Voadeira.

As espécies apresentadas, representam um percentual significativo do giro capital do pescado da região, juntas representando mais de 90% do total de espécies pescadas na região de Porta Alegre do Norte, dentro do formulário é observado que a comercialização é feita em sua maioria nas cidades e regiões do entorno, através de feiras livres, peixarias ou na beirada do rio de forma informal, de acordo com as informações fornecidas pelos próprios pescadores sobre o destino do pescado. Dentro dos animais identificados existe uma variedade de espécies que apresentam o mesmo nome popular, visto que o formulário é fornecido pelos pescadores e as espécies identificadas sem detalhamento, utilizando apenas o conhecimento empírico adquirido nos anos da profissão.

A portaria número 22 de 1993 do IBAMA determina o tamanho mínimo de espécies pescadas nas bacias de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, assim como quais aparelhos de pesca são permitidos. (Icmbio, 1993). O formulário não especifica tamanho dos animais, mas apenas peso, pois visa um caráter comercial sendo assim, difícil determinar se os animais pescados estavam dentro do que a legislação demanda.

O ciclo hídrico do rio é uma situação frequente na vida da população ribeirinha, regimes de chuvas, frequência de cheias e secas, pressão de pesca sobre uma determinada espécie que caiu no gosto popular, altas temporadas de turistas nos rios, como carnaval, ano novo e férias escolares (meses de julho e dezembro) aumentam a movimentação de embarcações e turistas movimentando no rio e nos afluentes que deságuam na região do Araguaia. Subida e descida de cardumes, que passam em determinadas cidades ou regiões, assim como os efeitos da pesca ilegal no período de defeso ou no tamanho inadequado do animal retirado, afetam a distribuição e disponibilidade de recursos pesqueiros nos afluentes. (Angelo & Carvalho 2007; Tejerina-Garro et al., 2002).

### **CONCLUSÕES:**

O presente trabalho exemplifica a necessidade da divulgação de um material completo para turistas e pescadores em que demonstra o peso mínimo de captura de animais na natureza, visto que o formulário distribuído pede apenas o registro do peso, assim como, materiais de correlação de peso com tamanho das espécies mais pescadas, juntamente com campanhas de conscientização da população local para a retirada apenas de espécies que não corram risco de extinção e estejam no tamanho correto de acordo com a normativa vigente, de forma a fazer-se mais compreensível a pressão da pesca no estoque pesqueiro.

### **AGRADECIMENTOS:**

Agradecimentos a CODEVASF e todos os alunos envolvidos da Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ) e Escola de Agronomia (EA).

### **REFERÊNCIAS:**

Angelo PG, Carvalho AR. **Valor recreativo do rio Araguaia, região de Aruanã, estimado pelo método de viagem.** Acta Sci Biol Sci 29(4):421-428. 2007

CATELLA, A. C. et al. Sistema de Controle de Pesca de Mato Grosso do Sul SCPESCA/MS20-2013. 2014.

GUEDES, Tharles Lopes de Oliveira. A ictiofauna da ecorregião Tocantins-Araguaia: diversidade, redes de pesquisa e construção do conhecimento. 2021.

Icmbio. Portaria n°. 22-N, de 9 de março de 1993. Estabelece normas para o exercício da pesca nos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do sul. 1993.

Tejerina-Garro FL, Fortin R, Rodríguez. **MA Fish community structure in relation to environmental variation in floodplain lakes of the Araguaia River, Amazon Basin.** Env Biol Fish 51: 399- 410. 1998.

# IMPORTÂNCIA DA MELHOR HISTÓRIA MEDICAMENTOSA POSSÍVEL E CONCILIAÇÃO PARA OTIMIZAÇÃO DA FARMACOTERAPIA EM IDOSOS.

Laura da Rocha Ferreira <sup>1</sup>, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, laura.914@aluno.ueg.br  
Suilly Ferreira Bueno <sup>2</sup>, Graduada em Farmácia, UEG/CET, suilly@hotmail.com.br  
Palloma Maria da Silva <sup>3</sup>, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, palloma@aluno.ueg.br  
Giovanna Costa Fernandes <sup>4</sup>, Graduanda em Farmácia, UEG/CET, giovanna.fernandes@aluno.ueg.br  
Cristiane Effting <sup>5</sup>, Doutora, UEG/CET, cristiane.effting@ueg.br

**Resumo:** Este trabalho tem por objetivo a realização da melhor história medicamentosa possível, para os idosos que fazem uso contínuo de cinco medicamentos ou mais, residentes no Abrigo de Velhos Professor Nicephoro Pereira da Silva da cidade de Anápolis – Goiás, mediante aplicação de um questionário e coleta de dados dos prontuários de cada paciente, visando reduzir e evitar possíveis erros de medicação, tais como, interações medicamentosas, efeitos adversos, e os relacionados a via de administração, intervalo e dose administrada quando estes pacientes são submetidos a outros níveis de atenção ou de serviço de saúde. Durante essa pesquisa, foi desenvolvido um projeto de extensão juntamente com a turma de Farmácia Hospitalar 2024/1, da Universidade Estadual de Goiás, onde foi realizada uma ação social, com doação de fraldas geriátricas, itens de higiene pessoal, lanches, orientações quanto ao uso de medicamentos e período recreativo com todos os moradores do abrigo.

**Palavras-chave:** Idosos; BPMH; Medicamentos; Interações Medicamentosas; Ação social.

## INTRODUÇÃO

A lista completa de todos os medicamentos que o paciente faz uso no contexto de conciliação medicamentosa (CM) é chamada de “Best Possible Medication History” (BPMH), que significa melhor história medicamentosa possível, através dessa lista é possível minimizar os erros de medicação e discrepâncias encontradas (Ferreira, 2015). Dos pacientes internados, 60% apresentam divergências em seu histórico de admissão e mais de 50% dos eventos adversos relacionados ao medicamento ocorrem devido à falta de comunicação entre os profissionais de saúde, nessa circunstância a CM consegue intervir e corrigir 75% dessas divergências sem prejuízos à saúde do paciente (Silva et al., 2021). Prescrições excessivas de medicamentos no grupo de pacientes idosos podem resultar em interações medicamentosas de alto risco podendo reduzir ou potencializar os efeitos dos fármacos bem como causar danos irreversíveis ao quadro clínico do paciente (Previd, 2019). A conciliação medicamentosa é uma ferramenta estratégica e prática eficaz para otimizar e contribuir de forma segura para a melhoria da assistência prestada ao idoso, melhoria da adesão à farmacoterapia especialmente nos processos de transição do cuidado à saúde (Silva et al., 2013). As limitações físicas de um corpo envelhecido podem trazer ao indivíduo uma sensação de perda da autonomia. Sendo assim, há um decréscimo na autoestima (Todaro et al., 2009). Estudos realizados apontam que os fatores de proteção são elementos considerados indispensáveis quando se trata de resiliência, porquanto contribuem para minimizar efeitos negativos ou disfuncionais em eventos que expõem o sujeito a situações de risco e podem modificar a sua resposta pessoal em circunstâncias adversas (Ferreira, 2012). A ação social é o elo de comunicação entre as pessoas. Apenas acontece quando é dotada de sentido, apresenta simbologias que são compreendidas por todos os lados (Santos, 2020).

## PROCEDIMENTOS DE TRABALHO

Trata-se de um estudo observacional, descritivo, prospectivo, com coleta de dados relativos à utilização de medicamentos da população idosa do Abrigo dos Velhos Professor Nicephoro Pereira da Silva localizado na cidade de Anápolis – Goiás, no período de março e abril de 2024, após submissão na Plataforma Brasil e autorização do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Goiás, CAAE nº 4409923.4.0000.8113, a apresentação dos resultados finais ocorrerá em outubro de 2024, como definido no cronograma.



Figura 2: Dia da ação social



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

Figura 3: Turma de farmácia hospitalar 2024/1



Fonte: Arquivo pessoal, 2024.

## DISCUSSÃO

É possível definir com base nos resultados parciais, que as classes medicamentosas mais utilizadas são os anti-hipertensivos, antiarrítmicos, ansiolíticos e biguanidas. Muitos moradores possuem limitações, principalmente decorrentes de: Maus tratos; Alzheimer; Mal de Parkinson; AVC (Acidente Vascular Cerebral), dentre outros. É válido destacar que a conclusão da coleta de dados marca apenas o início do projeto para a BPMH no Abrigo de Velhos Professor Nicephoro Pereira da Silva, a interpretação, como previsto no cronograma, será concluída em outubro de 2024, colaborando em conjunto para traduzir as ações e estratégias para aprimorar a segurança e qualidade do uso de medicamentos na prática clínica. A ação social, além dos recursos materiais, inclui tempo e atenção pessoal, as atividades interativas e eventos especiais promovem uma sensação de conexão e pertencimento entre os idosos.

## CONCLUSÕES

A pesquisa trará benefícios relacionados a redução de discrepâncias farmacológicas dos residentes do abrigo, ao dar entrada em outros níveis de assistência à saúde, possuindo uma lista em seu prontuário contendo sua melhor história medicamentosa. Quanto aos profissionais da saúde, contribuirá para o avanço do conhecimento científico e para a melhoria das práticas clínicas. As doações provenientes da ação social, desempenham um papel fundamental no funcionamento e na qualidade de vida, não apenas proporcionando recursos materiais, mas também transmitindo uma mensagem de solidariedade e respeito aos idosos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos as pessoas que contribuíram financeiramente para a ação social, a toda turma de farmácia hospitalar 2024/1, e em especial ao abrigo, por aceitarem participar deste projeto.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, C. E. F. **Implementação de um Sistema de Conciliação de Medicamentos em um Hospital Universitário no município de Campos dos Goytacazes - RJ**. Niterói, 2015; p. 24.

FERREIRA, C. Resiliência em idosos atendidos na Rede de Atenção Básica de Saúde em município do nordeste brasileiro. **Rev Esc Enferm. USP**. 2012, p. 328-334.

FIGUEIRA, P. H. M., et al. Método Estruturado para Prática de Conciliação Medicamentosa em Hospital Oncológico. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 14, n. 3. DOI: 10.20985/1980-5160, 2019, p.1578.

PREVIDI, Laisa Maria Lessa. **Proposta de Processo da Conciliação Medicamentosa como ferramenta de prevenção de interações medicamentosas em pacientes idosos internos no Hospital Municipal de Ariquemes-RO**. Ariquemes-RO, 2019, p. 18.

SANTOS, F. H.; ANDRADE, V.M.; BUENO, O. F. A. Envelhecimento um Processo Multifatorial. **Revista Psicologia em Estudo**, v. 14, n. 1. Maringá, 2009, p. 3-10.

SANTOS, Thamires. Teoria sociológica defendida por Max Weber. **Educa mais Brasil**. 2020.

SECOLI, Sílvia Regina. Polifarmácia: interações e reações adversas no uso de medicamentos por idosos. **Revista Brasileira Enfermagem**, v. 63, n. 1. Brasília, 2010, p.136-40.

SILVA, T. B. et al. Conciliação medicamentosa em uma unidade de internação de hospital público do Sul do Brasil. **Infarma Ciências Farmacêuticas**, v. 33, ed. 2, 10.14450/2318-9312, 2021, p. 158-166.

SILVA, T. B. et al. Polifarmácia em Idosos. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 6, n. 3. Maringá, 2013, p. 477-486.

TODARO, Monica de Ávila et al. **Dança: uma atividade física de corpo e alma**. 3 ed. Campinas, SP: Alinea, p. 189–209, 2009.

# Anais do Encontro de Ensino, Pesquisa e Extensão do Campus Central (EEPEX)

V.02, n.1, ANO 2024

**Campus Central**  
de Ciências Exatas e Tecnológicas  
Henrique Santillo



Universidade  
**Estadual de Goiás**