

## ESTRESSE E ANSIEDADE EM CUIDADORES DE CRIANÇAS COM SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS: REVISÃO SISTEMÁTICA

Fernanda de Souza Leal<sup>1</sup> (IC)\*, Rafael de Almeida Xavier<sup>2</sup> (IC), Gabriella Assumpção Alvarenga Schimchak<sup>2</sup> (PQ), Maysa Ferreira Martins Ribeiro<sup>1,2</sup> (PQ), Cejane Oliveira Martins Prudente<sup>1,2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Goiânia - ESEFFEGO, Av. Oeste, 56-250, Setor Aeroporto, Goiânia - GO, 74075-11.

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), Av. Universitária, 1.440, Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74605-050.

\* lealfernandadesouza@gmail.com

**Resumo:** A chegada de uma criança com Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZV) exige adaptações na rotina familiar, que provocam mudanças nas demandas financeiras e sociais da família, ocasionando sobrecarga psíquica e física aos familiares. O objetivo deste estudo foi analisar as pesquisas que investigaram sobre o nível de estresse e ansiedade de cuidadores de crianças com SCZV. Foi realizada uma revisão sistemática da literatura, conduzida por dois pesquisadores independentes, nas bases de dados PubMed, SciELO, Web of Science e Scopus. A amostra final foi de seis artigos, compostos majoritariamente por mães. Os resultados mostraram que cuidadores de crianças com SCZV tendem a ser mais propensos a apresentar ansiedade e estresse. Existe relação entre ansiedade e estresse com baixo apoio social; e ansiedade com recursos familiares mais baixos como, condição socioeconômica, tempo para si e para a família. Esses são problemas enraizados que necessitam de ações, que vão desde o aspecto financeiro ao psicológico. É necessária reformulação de políticas públicas para essas famílias e atenção multiprofissional continuada.

**Palavras-chave:** Aspectos emocionais. Ansiedade. Estresse. Cuidadores. Zika vírus.

### Introdução

A infecção pelo Zika vírus pode se manifestar de forma branda, grave com distúrbios neurológicos e por doença congênita, quando gestantes são expostas ao vírus, podendo levar à Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZV) (MLAKAR *et al.*, 2016). A chegada de uma criança com esta síndrome exige adaptações que provocam mudanças nas demandas financeiras e sociais da família. Todos os aspectos envolvidos geram sobrecargas psíquica e física aos familiares, complicados pelo baixo apoio psicossocial recebido (DUARTE *et al.*, 2019, OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Não foi encontrada revisão sistemática sobre estresse e ansiedade de cuidadores de crianças com SCZV. Este estudo servirá como fonte de informação rápida e segura aos profissionais ligados à reabilitação, para direcionar a prática clínica a real necessidade destas famílias, servindo para nortear as políticas públicas para essa população, diminuindo o impacto da deficiência no contexto familiar. Assim, esta revisão objetivou analisar os estudos que investigaram sobre o nível de estresse e ansiedade de cuidadores de crianças com SCZV.

### Material e Métodos

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura norteada pelas seguintes perguntas: Qual o nível de ansiedade e estresse de cuidadores de crianças com SCZV? Quais fatores influenciam o nível de ansiedade e estresse destes cuidadores?

Esta revisão foi registrada no *International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews* (PROSPERO) (CRD42020211238) e seguiu as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols* (PRISMA-P). A busca eletrônica foi conduzida de forma independente, por dois pesquisadores, nas bases de dados *Medical Literature Library of Medicine* (Medline/PubMed), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Web of Science e Scopus.

Para seleção dos artigos foram utilizados descritores disponíveis no *Medical Subject Headings* (MeSH) e Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), que foram combinados em inglês, português e espanhol, da seguinte forma: Anxiety OR Stress, Psychological AND Zika Virus AND Caregivers OR Family OR Mothers; Ansiedade OR Estresse Psicológico AND Zika vírus AND Cuidadores OR Família OR Mães; Ansiedad OR Estrés Psicológico AND Virus Zika AND Cuidadores OR Familia OR Madres.

A coleta foi realizada entre os dias 04 a 27 de outubro de 2020. Foram incluídos artigos originais; publicados nos últimos cinco anos (2015-2020); nos idiomas inglês, português e espanhol; que estudaram ansiedade e/ou estresse de cuidadores de crianças com SCZV; e artigos que utilizaram instrumentos psicométricos para avaliação da ansiedade e estresse. Foram critérios de exclusão artigos repetidos, revisões, estudos qualitativos e resumos de congressos.

Foram encontrados no total 30 artigos; após a remoção de duplicadas, restaram 17 relatos, sendo que nove foram excluídos na leitura inicial dos títulos e resumos e

dois após leitura na íntegra. Houve duas discordâncias no processo de seleção, após consenso, foi incluído um artigo da PubMed e excluído um da SciELO. O nível de concordância entre os pesquisadores, pelo índice de Kappa, foi de 0,84 (IC 95% = 0,63 a 1,00; <0,001), que representa excelente concordância.

A análise crítica dos artigos seguiu os critérios do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* (STROBE). Cada item recebeu uma pontuação de zero ou um; assim, cada artigo teve uma nota de zero a 22 de cada pesquisador. Os artigos foram classificados em três categorias, A (estudos que contemplaram  $\geq 80\%$  dos critérios), B (estudos que contemplaram de 50% a 80% dos critérios) e C (estudos que contemplaram < 50% dos critérios) (MENDES et al., 2012; SILVA; BARROS, 2012).

### Resultados e Discussão

A amostra final foi composta por seis estudos. Todos os artigos foram categorizados como A segundo o STROBE. A amostra foi composta majoritariamente por mães e em dois estudos foi dividida em grupo caso e controle (mães de crianças com desenvolvimento típico) (KUPER et al., 2019; OLIVEIRA et al., 2016). Houve predominância de famílias de baixa renda.

Quanto aos instrumentos psicométricos, em dois estudos (OLIVEIRA et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2017) foram utilizados o Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE); em outros dois (BULHÕES et al., 2020; REIS et al., 2020) o Self-Reporting Questionnaire (SRQ-20); e por fim, nos dois restantes (KUPER et al., 2019; WILLIAMS et al., 2018) a Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse (DASS-21), o Inventário de Ansiedade de Beck e o Índice de Estresse Parental, quarta edição - versão curta.

Cuidadores de crianças com SCZV tendem a ser mais propensos a apresentar ansiedade e estresse. Existe relação entre a ansiedade e o estresse e baixo apoio social (KUPER et al., 2019); e ansiedade a recursos familiares mais baixos, como condição socioeconômica, tempo para si e para família. (WILLIAMS et al., 2018). O processo de entendimento e aceitação do diagnóstico de um filho com SCZV é relatado pelos pais como um choque, acarretando sentimentos como medo, quebra de expectativa e tristeza (FÉLIX; FARIAS, 2018). Os pais enfrentam na maioria dos

casos impossibilidade de contar com ajuda familiar, com mudança abrupta na rotina e impactos negativos nos aspectos econômicos e sociais (FREIRE et al., 2018).

Obtivemos uma quantidade limitada de pesquisas nessa temática, possivelmente pelo surgimento recente da SCZV e pelo fato de que a maioria dos estudos destaca o olhar para a condição da criança e pouco para a família, mostrando a necessidade de estudos longitudinais com enfoque nos cuidadores e nas adversidades encontradas pelos mesmos.

### Considerações Finais

Esta revisão sistemática buscou analisar os estudos que investigaram sobre o nível de estresse e ansiedade de cuidadores de crianças com SCZV e os achados evidenciaram que estes aspectos emocionais são comuns nessa população, tendo relação com o nível de apoio social e questões socioeconômicas. As políticas públicas existentes são ineficazes para abranger as necessidades destes cuidadores. Desigualdade socioeconômica e o baixo apoio social são problemas enraizados que necessitam de ações que vão desde o aspecto financeiro ao psicológico. Estes cuidadores necessitam de atenção multiprofissional continuada voltada à saúde biopsicossocial, visto que as crianças têm uma doença crônica, que demandam cuidado contínuo e por longo prazo.

### Referências

- BULHÕES, C.S.G. *et al.* Repercussões psíquicas em mães de crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus. **Escola Anna Nery**, v. 24, n. 2, p. 1-8, 2020, DOI: 10.1590/2177-9465-EAN-2019-0230
- DUARTE, J.S. *et al.* Necessidades de crianças com síndrome congênita pelo Zika vírus no contexto domiciliar. **Cad. Saúde Colet**, Rio de Janeiro, v.27, n.3, p. 249-256, 2019, DOI: 10.1590/1414-462X201900030237
- FÉLIX, V.P.S.R; FARIAS, A.M. Microcephaly and family dynamics: fathers' perceptions of their children's disability. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 12, p. 2-11, 2018. DOI: 10.1590/0102-311X00220316
- FREIRE, I.M. *et al.* Congenital Zika virus syndrome in infants: repercussions for the promotion of families' mental health. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, n. 9, p. 2-5, 2018.

KUPER, H. *et al.* The association of depression, anxiety, and stress with caring for a child with Congenital Zika Syndrome in Brazil: Results of a cross-sectional study.

**PLoS Negl Trop Dis.**, v.13, n.9, p.e0007768, 2019, DOI:

<https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007768>

MENDES, K.G. *et al.* Prevalência de síndrome metabólica e seus componentes na transição menopáusicas: uma revisão sistemática. **Cad Saude Publica**, v. 28, n. 8, p. 1423-1437, 2012, DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2012000800002>

MLAKAR, J. *et al.* Zika Virus Associated with Microcephaly. **The new england journal of medicine**, v.374, n.10, p-951-958, 2016, DOI: 10.1056/NEJMoa1600651

OLIVEIRA, S.J.G.S. Anxiety, depression, and quality of life in mothers of newborns with microcephaly and presumed congenital Zika virus infection: a follow-up study during the first year after birth. **Arch Womens Ment Health**, v.20, n. 3, p. 473-475, 2017, DOI: 10.1007/s00737-017-0724-y

OLIVEIRA, S.J.G.S. *et al.* Anxiety, depression, and quality of life in mothers of newborns with microcephaly and presumed congenital Zika virus infection. **Arch Womens Ment Health**, v. 19, n. 6, p. 1149-1151, 2016, DOI: 10.1007/s00737-016-0654-0

REIS, M.C.S. *et al.* Changes in Occupational Roles and Common Mental Disorders in Mothers of Children With Congenital Zika Syndrome. **The American Journal of Occupational Therapy**, v. 74, n. 1, p. 1-6, 2020, DOI: 10.5014/ajot.2019.035972

SILVA, T.R.S.R; BARROS, S.M.O. Influence of low birth weight on child mortality in latin america: literature review. **Journal of Nursing Revista de Enfermagem**, v.6 n, 10. p. 2514- 2520, 2012, DOI: 10.5205/relou.3111-24934-1-LE.06102012325

WILLIAMS, N.A. *et al.* Anxiety and depression among caregivers of young children with Congenital Zika Syndrome in Brazil. **Disability and Rehabilitation**, v. 23, p. 1-10, 2018, DOI: 10.1080/09638288.2019.1692252



## **Estudo comparativo entre prisioneiras da Penitenciária Consuelo Nasser e o documentário “A solidão das mulheres na cadeia”**

**Maria Eduarda Oliveira (IC) \*, Veralúcia Pinheiro (PQ)<sup>1</sup>**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS – UNUCSEH Nelson de Abreu Júnior.

Resumo: A atual sociedade, determinada pelo capitalismo, carrega em sua estrutura alguns fatores que impõe a distinção social de certos grupos, favorecidos em detrimento de outros. Um exemplo disso é o papel da mulher na sociedade, que historicamente foi inferiorizada ao ambiente doméstico e familiar, enquanto ao homem foi assegurada a vida pública, o que reflete até os dias atuais na vida social e no mercado de trabalho. O presente trabalho, analisa as condições das mulheres em situação de cárcere no âmbito da sociedade capitalista, tendo em vista as visões construídas acerca das presidiárias, bem como ao tratamento dado a elas no cárcere e após o cumprimento da pena. Nesse sentido, foi analisado de forma comparativa, as entrevistas realizadas na Penitenciária Consuelo Nasser, em Aparecida de Goiânia-GO, com o documentário “A solidão das mulheres na cadeia”, partindo da concepção do materialismo histórico-dialético, buscando identificar o estigma físico e simbólico acometido a essas mulheres em situação de cárcere.

Palavras-chave: Mulheres prisioneiras. Solidão. Documentário.

### **Introdução**

O sistema capitalista organiza a sociedade a partir de uma rede de relações de poder das classes burguesas sobre as classes subalternas, que ocorre sobretudo na esfera social e econômica. Para assegurar essa estrutura, é imprescindível ao sistema o domínio sobre os trabalhadores, em um cenário no qual o capitalismo abrange os elementos da sociedade em sua dimensão de controle, e postula o ordenamento social a partir de suas premissas básicas, em que nesse processo histórico o feminino tendeu à inferioridade hierárquica em relação ao masculino.

Posto isto, o desenvolvimento deste trabalho partiu de uma revisão bibliográfica crítica de obras que trabalham a temática da mulher na sociedade capitalista, e da mulher em situação de cárcere. Na obra “Calibã e a Bruxa” (2017), de

---

<sup>1</sup> me.oliveira1@hotmail.com.





Silvia Federici, são discutidas as questões de gênero, onde a autora analisa historicamente o sexismo como importante pauta política para a construção da sociedade capitalista. Em “Neoliberalismo e criminalização da pobreza” (2007), Paula Amorim trabalha as transformações na atuação do Estado frente às questões sociais, em que a classe dominante ressignifica a criminalidade, de forma que esta não interfira na estrutura da sociedade capitalista.

Nesse sentido, para realizar este projeto foram realizadas leituras e análises do papel da mulher na sociedade capitalista, sobretudo as mulheres inseridas em uma situação de cárcere, a partir da análise comparativa e complementar entre as entrevistas feitas às prisioneiras da Penitenciária Consuelo Nasser, devidamente analisado e aprovado pelo Comitê de Ética da UEG, e o documentário “A solidão das mulheres na cadeia”.

### Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido em parceria com o projeto “A mulher privada de liberdade: sistema carcerário e violência”, com intuito de analisar e compreender a realidade das mulheres no sistema carcerário, no contexto do capitalismo. Para tanto, partiu-se de uma revisão bibliográfica acerca da situação da mulher na sociedade, abrangendo as categorias de violência, controle e punição, paralelo a mecanismos construídos historicamente para sustentar o domínio do sistema sobre as camadas populares. Com isso, foi analisado o documentário “A solidão das mulheres na cadeia”, de forma comparativa e ao mesmo tempo complementar às entrevistas das prisioneiras da Penitenciária Consuelo Nasser, no sentido de fornecer elementos que possam somar à compreensão do fenômeno analisado e do contexto social, cultural e econômico dessas mulheres.

### Resultados e Discussão

A grande questão que atinge o cárcere feminino é o abandono e a solidão. As instituições penitenciárias estão inseridas no contexto da sociedade capitalista, e, logo, reproduzem as condições estruturais que atingem essa sociedade. Nesse





cenário, a sociedade que nos cerca é marcada por uma gama de elementos e valores ideológicos, construídos historicamente, a partir dos desdobramentos que moldaram as relações sociais e os meios de produção aos padrões econômicos do capitalismo.

Assim, a estrutura da sociedade foi hierarquizada, de forma a eleger uma divisão de classes sociais pautadas nos preceitos econômicos, em que poucos indivíduos passaram a ter controle sobre os modos de produção e, por conseguinte, nos modos de vida da sociedade. Tratamos aqui de um tipo de distinção social, que tem uma raiz histórica ainda mais antiga que as contradições existentes entre as classes sociais, que atinge diretamente as mulheres. As relações de dominação do masculino sobre o feminino, na esfera doméstica e em toda a dimensão social, pode ser remontada desde os antigos, que passaram por um processo de inserção do patriarcado como estrutura social, que conferiu aos homens o trabalho, a vida pública, e às mulheres os cuidados de casa e a vida doméstica.

Como ressalta Marx, as determinações biológico-sexuais, bem como as raciais, nacionais, entre outras, da divisão do trabalho, permaneceriam indefinidamente sob o capitalismo, pois a classe dominante que marca essa conjuntura, ou seja, a burguesia, sabe manejar bem essas determinações de forma a assegurar sua dominação de classe (BENOIT, 2000). Segundo Santos e Oliveira (2010), essa estrutura marcou uma maior apropriação pelos do poder político, bem como do poder de decisão sobre a vida da mulher, e, inclusive, sobre seu corpo. Esse processo resultou em diferentes formas de opressão, em que as mulheres foram submetidas às relações de dominação e violência. Portanto, enquanto um fenômeno histórico, a divisão social do trabalho, é também uma divisão sexual entre atribuições femininas e masculinas. Por partir diretamente da instituição familiar, esse pensamento, como ainda é recorrente no imaginário da sociedade brasileira, entende a família como um elemento supra-histórico, natural, sempre existente de forma idêntica. (MORAES, 2000).

Assim, o papel da mulher como “dona de casa”, mãe, cuidadora da família, e o do homem, como provedor, são concebidos ideologicamente como algo natural, e, portanto, inquestionável. Essa visão, remove a historicidade existente no processo de construção da família, e por isso, se mantém até os dias atuais, em que mesmo com





a mulher adentrando o mercado de trabalho e a vida política, conquistando novos espaços, tudo isso ocorre sob a mesma estrutura patriarcal.

Como ressalta o documentário analisado, a mulher presidiária, criminosa, é enxergada como alguém que transgrediu a lei em dois níveis: a lei penal, isto é, cometeu um crime ou descomprimiu algum princípio constituinte, algo que toda a sociedade está fadada, e a “lei moral” do senso comum, da mulher de família, sendo ela tratada tanto pela sociedade como pelos familiares com muito mais rigor que um presidiário do sexo masculino.

Tanto no documentário, quanto nas entrevistas, foram visualizados elementos que evidenciam essa dura realidade. Boa parte das mulheres em situação de cárcere, foram aprisionadas por crimes ligados a cônjuges, e posteriormente abandonadas pelos mesmos. Quando estes são presos, como evidencia o documentário, recebem visitas frequentes de suas parceiras, bem como de sua família. Agora, quando as mulheres são encarceradas, devido ao rompimento com a família, e com o modelo ideal de mulher que se espera, elas encontram a solidão. Como se não bastasse, essa dura realidade é ainda mais latente em casos de prisioneiras gestantes, que não possuem as perspectivas de uma mãe em situação de liberdade. A gestante em situação de cárcere, perde o privilégio de cuidar de seu próprio filho, e o laço entre mãe e filho, quando não rompido, é mantido por uma linha tênue, da qual depende diretamente dos cuidados da família dessa mulher, ou, em certos casos, do pai da criança.

### Considerações Finais

Com a presente pesquisa foi possível visualizar alguns aspectos da condição da mulher presidiária no Brasil, podendo destacar a questão do abandono e solidão que se mostrou presente entre boa parte desse grupo, que constitui uma pequena parcela dos presidiários brasileiros, em sua maioria do sexo masculino, mas que vivenciam uma conjuntura alarmante e precária, evidenciada e intensificada pelo contexto do sistema capitalista.





Assim, as mulheres que se encontram em situação de cárcere no Brasil, encontra na sociedade e no presídio os resquícios do contexto capitalista pré-determinado, resultado de inúmeras transformações na sociedade, que evidenciam fatores que intensificam a situação dessas mulheres, que na situação de cárcere, são alvejadas pelo abandono e solidão, que também são frutos das desigualdades existentes no sistema capitalista, o que dificulta em muito o processo de inserção delas no convívio social e no mercado de trabalho.

### Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar à CNPQ, pelo fomento financeiro que contribuiu para o andamento e conclusão da presente pesquisa. Agradeço também à Universidade Estadual de Goiás e à professora Veralúcia Pinheiro, orientadora deste trabalho.

### Referências

AMORIM, Paula Kapp. **Neoliberalismo e criminalização da pobreza**. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) - Escola de Serviço Social, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

BENOIT, Lelita Oliveira. Feminismo, gênero e revolução. **Crítica Marxista**, São Paulo, Boitempo, v.1, n. 11, 2000, p. 76-88.

FEDERICI, Silvia. **Calibã e a bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva**. São Paulo: Editora Elefante, 2017.

FRASER, Nancy. O feminismo, o capitalismo e a astúcia da história. **Mediações**, Londrina, v. 14, n.2, p. 11-33, Jul/Dez. 2009.

MORAES, Maria Lygia Quartim de. Marxismo e feminismo: afinidades e diferenças. **Crítica Marxista**, São Paulo, Boitempo, v.1, n. 11, 2000, p. 89-97.

SANTOS, Silvana Mara de Moraes dos; OLIVEIRA, Leidiane. Igualdade nas relações de gênero na sociedade do capital: limites, contradições e avanços. **Rev. Katál**. Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 11-19, jan-jun. 2010.

VIOLÊNCIA Encarcerada: a solidão das mulheres. O Globo. **Youtube**, 2019. 15 min 48 s. (Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IvFjMTzHjgM>). Acesso em: 26 de maio de 2020.





## **Estudo da atividade antibactericida de extratos de *Tibouchina papyrus* (Pohl) Toledo**

**Danielle Coelho da Cruz<sup>1</sup> (PG)\*, Brenndah Barros Gonçalves<sup>1</sup> (IC), Antônio Carlos Severo Menezes<sup>1</sup>(PQ)**

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás, BR-153, 3105 Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis - GO, 75132-903.

\* coelhodacruz2012@hotmail.com

Resumo: A crescente busca por novos compostos bioativos permitiram a ampliação das investigações em plantas pertencentes ao Cerrado brasileiro, que são ricas em compostos químicos, muitos ainda não estudados. Pertencente à família Melastomataceae a espécie *Tibouchina papyrus* é objeto de investigação nesse estudo. Foram realizados ensaios de atividade antibacteriana utilizando os extratos brutos obtidos a partir da maceração dos galhos e folhas em hexano, acetato de etila e metanol, frente ao micro-organismos *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. Os extratos metanólicos demonstraram-se bioativos frente a *S. aureus* e *epidermidis*.

Palavras-chave: Melastomataceae. *Staphylococcus aureus*. Microdiluição em caldo. *Staphylococcus epidermidis*.

### **Introdução**

Existem relatos da utilização de plantas do gênero *Tibouchina* na Medicina Popular, podendo-se citar *Tibouchina asperior* (“margarita”) com atividade béquica e sedativa; *T. clavata* (“orelha-de-gato”) para dores de garganta; *T. semidecandra* (“quaresmeira”) para dores de cabeça; *T. urvillena* (Bucopan) para dores em geral (CRUZ e KAPLAN, 2004).

A espécie *Tibouchina papyrus* (Pohl) Toledo é uma espécie de Melastomataceae sobre a qual, até o presente momento, não há relatos de investigações sobre sua bioatividade e constituintes químicos isolados.





## Material e Métodos

A determinação da atividade antibacteriana dos extratos de *Tibouchina papyrus* foi realizada pelo teste de microdiluição em caldo, conforme o protocolo recomendado pela *Clinical and Laboratory Standard Institute* (CLSI) para testes de susceptibilidade antimicrobiana por diluição de agentes antimicrobianos em caldo (CLSI, 2016). Foram utilizadas 4 cepas bacterianas duas Gram positivas: *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 12228); e duas Gram negativas: *Escherichia coli* (ATCC 25312) e *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), gentilmente cedidas e mantidas pelo Laboratório de Microbiologia da Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Os testes para os extratos TPGH, TPFH, TPGAE, TPFAE, TPGM e TPFM foram acompanhados de controle de viabilidade dos micro-organismos na ausência dos extratos (MH + inóculo bacteriano + DMSO 5%), controle de esterilidade (Extratos + MH e MH) e controle de técnica (antimicrobianos cloranfenicol e gentamicina). Para a realização do experimento os extratos foram solubilizados em Dimetilsulfóxido (DMSO) a 5% e diluídos em caldo MH para obtenção de uma solução-estoque de concentração de 4000  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ , sendo posteriormente diluída para as concentrações 2000, 1000, 500, 250 e 125  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ . O cloranfenicol, controle positivo para as cepas bacterianas Gram positivas, foi utilizado nas concentrações 64, 32, 16, 8, 4, 2 e 1  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ . Usou-se a gentamicina nas concentrações 8, 4, 2, 1 e 0,5  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  para controle da técnica das bactérias Gram negativas (CLSI, 2016).

Os inóculos bacterianos foram preparados, em solução fisiológica estéril 0,9%, com a suspensão de colônias típicas e isoladas, após 24 horas de crescimento em ágar MH, com a turvação correspondente a 0,5 da escala de McFarland equivalente ao ajuste do inóculo à concentração de bactérias de  $10^8$  UFC.mL<sup>-1</sup>. Em seguida, a suspensão foi diluída (0,1 mL em 9,9 mL de caldo MH) de forma a obter uma concentração de células de 10<sup>6</sup> UFC.mL<sup>-1</sup>.

Em microplacas estéreis de 96 poços com fundo em “U”, foram colocados 50  $\mu\text{L}$  do inóculo bacteriano a  $1,5 \times 10^6$  UFC.mL<sup>-1</sup> e 50  $\mu\text{L}$  dos extratos diluídos e





controles, fazendo a concentração no poço ser a metade da inicial. Estas foram incubadas por 24 horas, sob temperatura de 35 °C.

A fim de facilitar a obtenção dos resultados acrescentou-se 25 µL de resazurina sódica a 0,01% em cada poço e após 30 minutos de incubação realizou-se a leitura visual, sendo o predomínio da cor azul indicativo de inibição do crescimento bacteriano e o vermelho rosáceo, atividade metabólica devido ao crescimento. O ensaio foi realizado em triplicata e em três séries de repetições independentes.

Para as concentrações que apresentaram valores de CMI dentro faixas testadas, foram analisados se estes valores também eram concentrações bactericidas (CMB).

Em placa de Petri contendo ágar MH fora depositado todo volume do poço da concentração analisada, sendo espalhado com auxílio de alça de vidro e novamente colocado para incubação em estufa a 35 °C por 24 h. O resultado se deu pelo crescimento ou não de novas colônias bacterianas.

## Resultados e Discussão

Para Holetz *et al.* (2002), extratos que apresentam CMI inferior a 100 µg.mL<sup>-1</sup>, a atividade antimicrobiana é considerada boa, de 100 a 500 µg.mL<sup>-1</sup> a atividade antimicrobiana é moderada, de 500 a 1000 µg.mL<sup>-1</sup> a atividade antimicrobiana é fraca, mais de 1000 µg.mL<sup>-1</sup> o extrato pode ser considerado inativo.

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que o extrato TPGM apresentou CMI de 500 µg.mL<sup>-1</sup> frente a *S. aureus* e CMB de 2000 µg.mL<sup>-1</sup>, frente a *S. epidermidis* o mesmo extrato apresentou CMI de 250 µg.mL<sup>-1</sup> e CMB superior a 2000 µg.mL<sup>-1</sup>. Quando exposto frente a *S. aureus* o extrato TPFM apresentou CMI de 500 µg.mL<sup>-1</sup> e CMB de 2000 µg.mL<sup>-1</sup>, já contra *S. epidermidis* apresentou CMI de 500 µg.mL<sup>-1</sup> e CMB de 1000 µg.mL<sup>-1</sup>, apresentando também atividade frente a *P. aeruginosa* com valor de CMI de 250 µg.mL<sup>-1</sup> e CMB maior que 2000 µg.mL<sup>-1</sup>. O extrato TPGAE apresentou CMI de 2000 µg.mL<sup>-1</sup> frente à *S. epidermidis* com CMB superior à concentração máxima testada. Os resultados para os controles de técnica





obtidos, cloranfenicol e gentamicina, encontram-se dentro dos valores preconizados pelo CLSI (2016). Os extratos TPGH, TPFH, TPFAE não possuem valores de CMI dentro da faixa de concentração e para os patógenos testados, sendo considerados inativos. Frente a *E. coli* nenhum extrato apresentou atividade dentro da faixa de concentração testada.

**Tabela 1:** Resultados do ensaio de atividade antibacteriana frente aos extratos hexânico, acetato de etila e metanólico de folhas e galhos de *Tibouchina papyrus* em  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ .

	Gram positivas				Gram negativas			
	Sa		Se		Ec		Pa	
	CMI	CMB	CMI	CMB	CMI	CMB	CMI	CMB
TPGH	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000
TPGAE	>2000	>2000	2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000
TPGM	500	2000	250	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000
TPFH	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000
TPFAE	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000	>2000
TPFM	500	2000	500	1000	>2000	>2000	250	>2000
Cloran.	4,0	-	4,0	-	-	-	-	-
Genta.	-	-	-	-	1,0	-	1,0	-

**Legenda:** TPGH: *Tibouchina papyrus* galhos hexano; TPGAE: *Tibouchina papyrus* galhos acetato de etila; TPGM: *Tibouchina papyrus* galhos metanol; TPFH: *Tibouchina papyrus* folhas hexano; TPFAE: *Tibouchina papyrus* folhas Acetato de etila; TPFM: *Tibouchina papyrus* folhas Metanol; CMI: Concentração mínima inibitória ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ ); CMB: Concentração mínima bacteriostática ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ ); Sa: *Staphylococcus aureus*; Se: *Staphylococcus epidermidis*; Ec: *Escherichia coli*; Pa: *Pseudomonas aeruginosa*.  
Fonte: Elaboração própria com base nos resultados obtidos.

Segundo Gontijo *et al.* (2019), o fato de a atividade antibacteriana em cepas Gram-negativas ser menos frequente se dá pela presença de uma membrana lipopolissacarídica, que impede a penetração de compostos no seu interior. O que





explica a inatividade dos extratos quando expostos frente a *E. coli* e a atividade de apenas um extrato (TPFM) frente a *P. aeruginosa*.

### Considerações Finais

O presente ensaio demonstrou que extratos de *Tibouchina papyrus* possuem atividade antibacteriana moderada. Os extratos metanólicos TPGM e TPFM apresentaram valores de CMI de  $500 \mu\text{g.mL}^{-1}$  e de CMB de  $2000 \mu\text{g.mL}^{-1}$  frente à *S. aureus*. Os resultados obtidos frente ao patógeno *S. epidermidis* foram: CMI de  $250 \mu\text{g.mL}^{-1}$  para o extrato TPGM, CMI de  $500 \mu\text{g.mL}^{-1}$  e CMB de  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$  para TPFM. Nenhum extrato apresentou atividade frente a *E. coli*. Já frente a *P. aeruginosa* apenas o extrato TPFM apresentou CMI de  $250 \mu\text{g.mL}^{-1}$ . Devido o potencial presente em plantas do gênero *Tibouchina* tornam-se importantes novos estudos ampliando informações acerca da família Melastomataceae.

### Agradecimentos

Os autores agradecem à Pro-Reitoria de Pesquisa da UEG.

### Referências

- CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. CLSI supplement M100S; 26th ed.; **Clinical and Laboratory Standards Institute**: Wayne, 2016.
- CRUZ, A. V. M. e KAPLAN, M. A. C. Uso medicinal de espécies das famílias Myrtaceae e Melastomataceae no Brasil. **Floresta e Ambiente**, v.11, n.1, p.47-52, ago./dez., 2004
- GONTIJO, D. C.; GONTIJO, P. C.; BRANDÃO, G. C.; DIAZ, M. A. N.; OLIVEIRA, A. B.; FIETTO, L. G.; LEITE, P. V. Antioxidant study indicative of antibacterial and antimutagenic activities of an ellagitannin-rich aqueous extract from the leaves of





*Miconia latecrenata*. **Journal of Ethnopharmacology**. V. 236, p. 114-123, May, 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.03.007>

- HOLETZ, F. B.; PESSINI, G.L.; SANCHEZ, N. R.; CORTEZ, D. A. G.; NAKAMURA, C. V.; DIAS FILHO, B. P. Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**. V. 97, p.1027, 2002.



## ESTUDO DO EFEITO DO MEIO CATALÍTICO NA SÍNTESE DE TETRAZOLO[1,5-*a*]PIRIMIDINA VIA REAÇÃO MULTICOMPONENTE.

Gabriel Costa Melo (PG)\*<sup>1</sup>, Hamilton Barbosa Napolitano (PQ)<sup>2</sup>, Luciana Machado Ramos (PQ)<sup>3</sup>

\*1998gabrielcosta@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Moleculares.

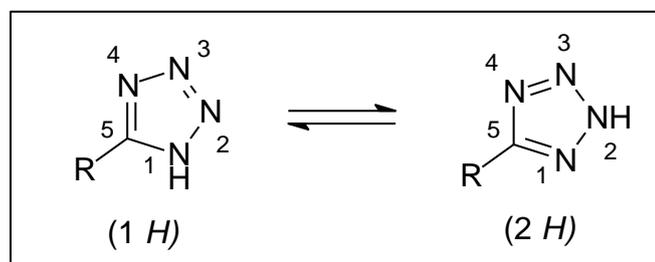
Resumo: O interesse das reações multicomponentes utilizando o 5-aminotetrazol vem aumentando devido a sua reatividade e amplas atividades farmacológicas ligadas aos produtos formados por eles, sendo elas: antimicrobianas, antifúngicas, anticâncer e analgésica. Utilizando-se 5-aminotetrazol como reagente de partida e com objetivo de propor novas condições reacionais de acordo com princípios da química verde, empregou-se diferentes catalisadores ácidos e básicos comerciais além de líquidos iônicos para síntese do tetrazolo[1,5-*a*]pirimidina via reação multicomponente Biginelli-like. Neste trabalho o catalisador que estabeleceu um rendimento mais satisfatório em relação aos demais catalisadores foi a PEI.LI, uma enzima sintética básica obtendo rendimento de até 41% confirmando a catálise básica.

Palavras-chave: PEI.LI. 5-aminotetrazol. Química verde.

### Introdução

Os tetrazóis (Figura 1) pertencem à classe dos compostos aza heterocíclicos, em um anel de cinco membros que contém quatro átomos de nitrogênio e um átomo de carbono (SARVARY; MALEKI, 2015) com atividades biológicas: atividades antimicrobianas (GAO; XIAO; HUANG, 2019), antifúngicas (SAMBANDAM et al. 2019), anticâncer (GOHEL et al. 2018), analgésicos (MOHITE; BHASKAR, 2011) e anti-hipertensivas (OJEDA et al. 2019).

**Figura 1.** Estrutura química do 5-substituído tetrazol 1*H* e 2*H*.



Fonte: NEOCHORITIS; ZHAO; DÖMLING, 2019.

Os tetrazóis são importantes para síntese orgânica, reconhecido nas reações multicomponentes por sua reatividade regente 1,3-binucleofílico, enquanto em outras

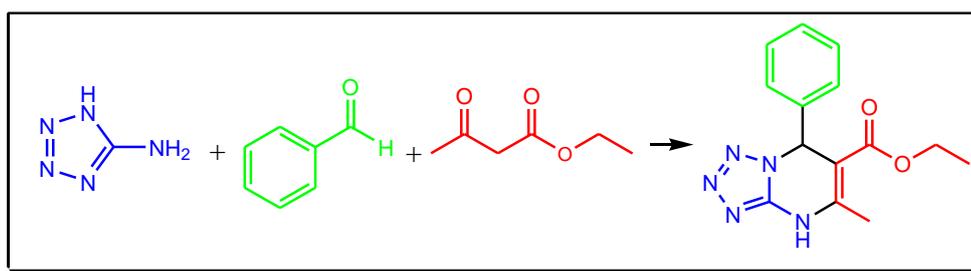
reações o grupo amino é o reativo. O interesse das reações multicomponentes (RMCs) utilizando o 5-aminotetrazol é uma importante estratégia para alcançar transformações sustentáveis e ecologicamente corretas (ALVIM et al, 2014) com o desenvolvimento de novas condições reacionais na presença de líquidos iônicos (LIs).

A síntese com LIs é em razão as suas propriedades químicas ímpares em relação a solventes orgânicos tradicionais além de atuar como catalisadores nas reações químicas podendo realizar o reciclo do mesmo (SHAHVELAYATI et al. 2018). Esses LIs apareceram como uma alternativa sustentável, constituídos por cátions e ânions, conseguindo modular para possuir propriedades definidas e projetados para adequarem as reações químicas (VEKARIYA, 2017). Neste sentido, as RMCs aliadas com LIs como catalisador via Biginelli-like é uma estratégia bastante promissora para sintetizar o tetrazolo[1,5-a]pirimidina.

### Material e Métodos

Para sintetizar tetrazolo[1,5-a]pirimidina (Esquema 1) utilizou-se um balão 25 mL de fundo redondo adaptado para refluxo adicionando 1 mmol benzaldeído, 1 mmol acetoacetato de etila e 1 mmol 5-aminotetrazol em 2 mL de etanol a temperatura de 80°C por 2 horas de reação com agitação.

**Esquema 1.** Síntese tetrazolo[1,5-a]pirimidina via reação de biginelli-like.



Fonte: Autor.

### Resultados e Discussão

Diferentes catalisadores (Tabela 1) ácidos e básicos foram empregados na síntese para verificar sua atividade catalítica.

Tabela 1: Rendimento em relação ao meio catalítico.

Entrada	Catalisador	Rendimento (%)	Ponto de Fusão (°C)
1	Diácido HPW	10	>280
2	<i>p</i> -TSOH	6	204-206
3	MAI.Cl <sup>-</sup>	Traços	206
4	PEI.LI-PW	24	209-211
5	Diácido Imidazol	21	201-202
6	PEI.LI	41	206

Condições Reacionais: 1 mmol de 5-aminotetrazol, 1mmol de benzaldeído, 1mmol de acetoacetato de etila. 80°C, 2h de reação, 2 mL de etanol. Catalisador 50mg.

Com base na tabela 1 os catalisadores com os sítios ácidos de Lewis e Brønsted apresentaram rendimentos baixos dentre os testados. O catalisador mais básicos PEI.LI (Entrada 6) teve sua síntese realizada de acordo com a literatura (FERREIRA et al. 2015) foi o melhor catalisador para esta reação. A PEI.LI é um polímero polietilenoimina catiônico com 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, grupos amina no líquido iônico favoreceu a formação de produto. Este catalisador de líquido iônico é uma enzima sintética que provou ser capaz para esta reação (FERREIRA et al. 2015) com baixa toxicidade e solúvel em água qual é facilmente separado do meio reacional.

### Considerações Finais

As condições utilizadas para a síntese do tetrazolo[1,5-*a*]pirimidina via reação de Biginelli-like para avaliar o efeito do catalisador na reação proporcionou a obtenção do produto através de um catalisador não tóxico podendo ser amplamente empregada para síntese de diversos heterocíclicos com aplicações variadas.

### Agradecimentos



### Referências

ALVIM, H.; DA SILVA JUNIOR, E. N.; NETO, B. AD. What do we know about multicomponent reactions? Mechanisms and trends for the Biginelli, Hantzsch, Mannich, Passerini and Ugi MCRs. **Rsc Advances**, v. 4, n. 97, 2014.

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, 2020.

FERREIRA, J. G. L.; RAMOS, L. M.; OLIVEIRA, A. L.; ORTH, E. S.; NETO, B. A. D. An Ionically Tagged Water-Soluble Artificial Enzyme Promotes the Dephosphorylation Reaction with Nitroimidazole: Enhanced Ionic Liquid Effect and Mechanism. **The Journal of organic chemistry**, v. 80, n. 11, 2015.

GAO, F.; XIAO, J.; HUANG, G. Current scenario of tetrazole hybrids for antibacterial activity. **European journal of medicinal chemistry**, v. 184, 2019.

GOHEL, J. N.; LUNAGARIYA, K. S.; KAPADIYA, K. M.; KHUNT, R. C. An Efficient Protocol for the Synthesis of 1, 5-disubstituted Tetrazole Derivatives via a TMS-N<sub>3</sub> Based Ugi Reaction and their Anti-cancer Activity. **ChemistrySelect**, v. 3, n. 41, 2018.

MOHITE, P. B.; BHASKAR, V. H. Potential pharmacological activities of tetrazoles in the new millennium. **Int. J. PharmTech Res**, v. 3, n. 3, 2011.

NEOCHORITIS, C. G.; ZHAO, T.; DÖMLING, A. Tetrazoles via multicomponent reactions. **Chemical reviews**, v. 119, n. 3, 2019.

OJEDA, G. M.; RANJAN, P.; FEDOSEEV, P.; AMABLE, L.; SHARMA, U. K.; RIVERA, D. G.; EYCKEN, E. V. V. D. Combining the Ugi-Azide multicomponent reaction and rhodium (III) – catalyzed annulation for the synthesis of tetrazole-isoquinolone/pyridone hybrids. **Beilstein Journal Of Organic Chemistry**, v. 15, n. 1, 2019.

SAMBANDAM, C.; DHANAVEL, S.; HARIDOSS, M.; MANNUTHUSAMY, G. Docking, Synthesis, Spectral Characterization, and Evaluation of In Vitro Antifungal Activity of Bis/Monophenyl-1-aryl-1 H-tetrazole-5-carboxylate. **Journal of Heterocyclic Chemistry**, v. 56, n. 10, 2019.

SARVARY, A; MALEKI, A. A review of syntheses of 1, 5-disubstituted tetrazole derivatives. **Molecular diversity**, v. 19, n. 1, 2015.

SHAHVELAYATI, A. S.; GHAZVINI, M.; YADOLLAHZADEH, K.; DELBARI, A. S. A Phosphine-mediated Synthesis of 2, 3, 4, 5-tetra-substituted N-hydroxypyrrroles from  $\alpha$ -oximino Ketones and Dialkyl Acetylenedicarboxylates Under Ionic Liquid Green-media. **Combinatorial chemistry & high throughput screening**, v. 21, n. 1, 2018.

VEKARIYA, R. L. A review of ionic liquids: Applications towards catalytic organic transformations. **Journal of Molecular Liquids**, v. 227, 2017.



## ESTUDO ECONÔMICO DO CULTIVO DE SORGO SAFRINHA

**Wandrei Vieira de Carvalho<sup>1</sup>(IC)(wandrei60@gmail.com) \***, **Andrécia Cósmem da Silva<sup>2</sup>(PQ)**,  
**Jhécika da Silva Furtado<sup>3</sup>(PG)**.

<sup>1</sup>Discente do curso de Agronomia, Bolsista BIC/UEG – Campus Sudeste, UnU Ipameri/GO.

<sup>2</sup>Docente, Mestre em Gestão Organizacional, UEG – Campus Sudeste, UnU Ipameri/GO.

<sup>3</sup>Engenheira Florestal, UEG – Unidade Ipameri, Especializando em Agronomia, FAVENI-EAD, Pacajá/PA

Resumo: Objetivou-se analisar a viabilidade econômica do sorgo safrinha na região sudeste do estado de Goiás. O estudo foi realizado em uma área de 1 hectare. Para analisar a viabilidade do estudo foram utilizados os indicadores econômicos: Receita bruta (RB), Índice de Lucratividade (IL), Relação Benefício/Custo (B/C) e o Ponto de Nivelamento (PN). Os resultados para a Receita Bruta, foi de R\$ R\$ 4.500,00/ha. A Receita líquida após o pagamento de todas as despesas foi de R\$ 1.457,27. O índice de Lucratividade apresentou valor de 32%. O B/C apresentou resultado de R\$ 1,48, obtendo assim o retorno de R\$ 0,48 a cada real investido. O ponto de Nivelamento foi de 51 sacas, mostrando assim a produtividade mínima necessária para obtenção de receita, para a quitação das despesas do investimento. O sorgo mostrou-se economicamente viável para implantação, uma vez que as receitas foram superiores aos custos de produção.

Palavras-chave: Análise econômica. Rentabilidade. Indicadores econômicos.

### Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor* L.) é uma espécie que tem sua origem na África, em clima tropical, sendo assim seu cultivo exige temperaturas mais elevadas para poder expressar todo potencial produtivo (RIBAS, 2008). O Brasil apresentou uma área total de 866.187 mil hectares, com uma produção de 2.834.342 milhões de toneladas, a região centro-oeste é a maior produtora de sorgo no Brasil com uma produção de 1.538.449 milhões de toneladas. O Goiás é o estado com maior destaque na produção de sorgo com uma produção total de 1.328.643 milhões de toneladas na safra 2021 (IBGE, 2021).

O sorgo pode ser um bom substituto ao milho segunda safra, sendo cultivado para obter matéria-prima para a fabricação de ração animal, deste modo, vem crescendo sua importância no ponto de vista econômico, principalmente quando ocorre queda na produção e aumento do preço do milho no mercado, afetando os custos da alimentação animal e ampliando a demanda pelo sorgo na fabricação de ração (ALBUQUERQUE et.al., 2014).





Em razão da crescente busca por grãos e melhor preço, ligado a necessidade de manter o controle sobre os custos de produção, torna-se fundamental o planejamento, gerenciamento e avaliação econômica de qualquer atividade agropecuária (GODINHO et al., 2011). O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica do sorgo safrinha na região sudeste do estado de Goiás.

### Material e Métodos

O estudo foi realizado na propriedade do Senhor Leonardo Willian Agapito, Fazenda Ipanema, localizada na Latitude -18.102341; Longitude -48.206499, com clima do tipo tropical (AW), com duas estações bem definidas, sendo verão chuvoso e quente, inverno frio e seco (ALVARES et al., 2013) e bioma Cerrado. A propriedade tem como solo predominante o Vermelho (EMBRAPA, 2018). O trabalho foi desenvolvido com base nos insumos e operações realizadas rotineiramente na área, além de cotações de insumos baseadas em informativos técnicos do Instituto de Fortalecimento Agropecuário de Goiás (IFAG, 2021) e a partir do levantamento de preços em empresas locais e da região.

Para a implantação do sorgo, utilizou-se a cultivar Pioneer 50A60. Foram realizadas duas adubações, sendo a primeira adubação na semeadura, aplicando 300kg do formulado 15-15-15 (Fertilizantes Tocantins) diretamente no sulco de plantio, conforme análises de solo e baseado na exigência nutricional da cultura e a outra adubação de cobertura onde foram aplicados 150kg do formulado 30-00-20 (Fertilizantes Tocantins) distribuído a lanço 44 dias após a emergência das plantas. A área total cultivada apresentou uma produção total de 75 sacas, sendo comercializada no valor de R\$ 60,00 por saca, valor obtido com a venda pré-estabelecida em contrato entre empresa da região e o produtor.

Para a avaliação econômica dos custos de produção, foi adotado o conceito de Martin et al. (1998), no qual se constitui em Custo Operacional Efetivo (COE): composto pela somatória dos resultados das despesas com operações e materiais consumidos, definido como sendo o dispêndio efetivo realizado pelo produtor para produzir determinado produto; e Custo Operacional Total (COT): composto pela somatório do COE e de outros custos operacionais, como depreciação de máquinas, encargos diretos, Funrural, seguro e demais despesas administrativas, sendo definido como aquele custo que o produtor possui no curto prazo para produzir, repor seu maquinário e continuar produzindo.





A avaliação financeira do empreendimento foi desenvolvida através do fluxo de caixa, que representa as estimativas de entradas (receitas) e saídas (despesas) monetárias de um projeto ao longo do tempo (PEIXOTO et al., 2017). Na análise de rentabilidade foram considerados os conceitos dos indicadores econômicos em que: Receita Bruta (RB) é receita obtida a partir da comercialização da produção (MARTIN et al., 1998); Receita Líquida (RL) é a diferença resultante entre o custo operacional total e a receita bruta (MARTIN et al., 1998); Índice de Lucratividade (IL) que mostra a relação, dada em porcentagem, entre o lucro operacional e a receita bruta (PEIXOTO et al., 2017); Relação Benefício Custo (RB/C): é um apontador que faz menção ao retorno dos investimentos a partir da comparação entre entradas e saídas (ARAÚJO et al., 2015) e o Ponto de Nivelamento (PN): que é a razão entre o custo operacional total, dividido pelo preço de comercialização da produção (ARAÚJO et al., 2015). Os resultados da análise de viabilidade econômica juntamente com os critérios de avaliação foram tabulados por meio de planilha do Microsoft Excel®.

### Resultados e Discussão

O custo total com a cultura do sorgo foi de R\$ 3.042,73 ha<sup>-1</sup>, dados estes presentes na tabela 1. Desse total, os maiores custos estão concentrados no COE, somando cerca de R\$ 2.132,13. Esse valor é superior ao encontrado por Ferreira et al (2020), que, avaliando a implantação do sorgo na safrinha 2018/2019, o custo do COE foi de R\$ 1.581,71. Tal diferença deve-se pelo aumento dos preços dos insumos no mercado e das operações mecanizadas no trabalho em questão.

**Tabela 1.** Custo de produção com a cultura do sorgo, safrinha 2020/2021.

DESCRIÇÃO	Valor/ha (R\$)
A. Operações mecanizadas	R\$ 407,00
B. Operações manuais	R\$ 99,18
C. Materiais	R\$ 1.625,95
<b>Custos Operacionais Efetivo (COE)</b>	<b>R\$ 2.132,13</b>
Oportunidade de terra	R\$ 750,00
Outras despesas (5% do COE) *	R\$ 106,61
Fun rural (1,5% receita)	R\$ 54,00
<b>Custos Operacional Total (COT)</b>	<b>R\$ 3.042,73</b>

\*5% sobre o coe para eventuais despesas não inclusas.

Os custos com as operações mecanizadas tiveram uma participação de 13% do custo total do investimento. Resultado diferente do encontrado por Alves et al (2018) que obteve uma participação de 21,5% de seus custos com operações mecanizadas,





sendo superior a participação deste estudo, referente as variações nos custos, e maquinário próprio da área em estudo.

A análise de viabilidade do sorgo foi desenvolvida através da receita bruta e líquida obtida após a comercialização e pagamento dos custos (Tabela 2). Neste estudo, a receita bruta foi R\$ 4.500,00 foi calculada através da produção por hectare, neste estudo estabelecida em 75 sacas e comercializadas a R\$60,00/saca. A receita líquida foi de R\$ 1.457,27, resultado da diferença entre a receita bruta e o custo total (CT), sendo este o retorno obtido pelo produtor após pagar todas as despesas com a implantação e condução do cultivo do sorgo. A relação Benefício/Custo foi de R\$ 1,48, sendo assim um retorno de R\$ 0,48 a cada um real investido, valor este distinto do encontrado por Ferreira et al (2020) que obteve valor de R\$ 0,97 bruto, não apresentando retorno. Realidade diferente vivenciado no mercado, por cada estudo, com valorização do preço de comercialização, e variação dos custos de produção.

**Tabela 2.** Análise de viabilidade para a cultura do sorgo em 1 ha<sup>-1</sup>, safrinha 2020/2021.

<b>Indicadores de rentabilidade</b>	
Receita Bruta (RB)	R\$ 4.500,00
Custo Total (CT)	R\$ 3.042,73
Receita Líquida (RL)	R\$ 1.457,27
Relação B/C (RBC)	R\$ 1,48
Ponto de Nivelamento (PN)	51 sacas
Índice de Lucratividade (IL)	32%

O índice de lucratividade apresentou valor de 32% referindo-se ao percentual de receita bruta disponível que se estabeleceu em recursos, após a liquidação do custo total. O ponto de nivelamento foi de 51 sacas, referente a produtividade mínima necessária para que a receita cubra os custos. Assim, de acordo com os indicadores de rentabilidade apresentados a cultura do sorgo é viável nesse empreendimento.

Alguns investimentos podem apresentar risco ao agricultor devido ao alto custo de produção e ao menor retorno. Desta forma, é necessária a realização de mais estudos de viabilidade econômica do sorgo, para que os mesmos possam ser usados como ferramentas de auxílio ao produtor no momento da implantação do seu cultivo (ALVES et al., 2019).

### **Considerações Finais**

O sorgo mostrou-se economicamente viável para implantação na área de estudo, uma vez que as receitas foram superiores aos custos de produção. Os indicadores de eficiência econômica indicaram o rendimento da cultura, sob as





condições de manejo empregado no sistema produtivo. No entanto, vale ressaltar o risco econômica com a cultura, diante das flutuações de preços e mercado.

### Referências

ALBUQUERQUE, C. J. B.; MANTOVANI, E. C.; MENEZES, C. B de TARDIN, F.D. FREITAS, R. S. de; MAY, A.; ZANDONADI, C. H. S. Sorgo granífero: manejo, colheita e armazenamento. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.35.n.278, p.41-48, 2014.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, G. S.; FARIA FILHO, F.; SILVA, A. C.; SILVA, K. D.; ROCHA, L. G.; SILVA ARAÚJO, M.; ALENCASTRO, F. B. Estudo econômico do cultivo de soja e sorgo safrinha. **Revista Agroecologia**, Ipameri, v.10, n.2, p.47-56, 2019.

ARAÚJO, E. F.; AGUIAR, A. S.; BARBOSA, M. V. R.; BRITO, W. C.; CORDEIRO, S. A. Rentabilidade de plantios de acácia-australiana e de sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no sudoeste do Piauí. **Nativa**, Sinop, v. 03, n. 04, p. 268-275, 2015.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 3. (Eds.). Brasília: Embrapa Solos, 2018. 201p.

FERREIRA, W.; SANTOS, W. S.; DIAS, F. V.; SILVA, A. C.; ROCHA, L. G.; ARAÚJO, M. S. Análise econômica dos cultivos de sorgo e girassol safrinha. **Revista Agroecologia**, Ipameri, v.11, n.2, p.14-24, 2020.

GODINHO, V.C.P.; UTUMI, M.M.; BROGIN, R.L.; OLIVEIRA, S.J.M.; SILVA, G.S.; BOTELHO, F.J.E.; PASSOS, A.M.A.; ARAÚJO, L.V.; TARDIN, F.V.; RODRIGUES, J.A.S. Custo estimado de produção de sorgo safrinha, em plantio direto, na região de Vilhena, Rondônia, safra 2010/11. **Embrapa Milho e Sorgo**, 2011. 4p. (Circular Técnica 375).

IFAG: INSTITUTO DE FORTALECIMENTO AGROPECUÁRIO DE GOIÁS. **Estimativa de Custo de Produção do sorgo 2021**. Disponível em: < <http://ifag.org.br/custos-de-producao.html?start=1> > acessado em: 17 de junho de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agrícola Municipal em 2021**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado> >. Acesso em: 17 junho 2021.

MARTIN, N.B.; SERRA, R. OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistemas integrado de custos agropecuários. CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, v.28, n.1, p.7-28, São Paulo, 1998.

PEIXOTO, M. L. L. F.; ARAÚJO, R. C. P.; ARAÚJO, E. L.; CAMPOS, K. C.; UCHÔA, C.N. Viabilidade financeira da produção de milho (*Zea mays* L.) sob o manejo integrado de pragas na Chapada do Apodi, em Limoeiro do Norte/CE. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 48, n. 2, p. 85-99. 2017.

RIBAS, P. M. Cultivo do Sorgo: Plantio. **Embrapa Milho e Sorgo, Sistema de Produção**. 4p. 2008.





## **ESTUDO FITOQUÍMICO E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE: TÓXICA E ANTIMICROBIANA DE *Tibouchina nodosa* (Melastomataceae).**

**Dayane Cláudia Ambrosio de Lima (PG) \*, Amanda dos Reis Correia (PG), Danielle Coelho da Cruz (PG), Plínio Lázaro Faleiro Neves (PQ), Prof. Dr. Antônio Carlos Severo Menezes (PQ),**

Universidade Estadual de Goiás (UEG) Campus Anápolis.

Instituição financiadora: FAPEG

\*dayanec.ambrosio@hotmail.com

Resumo: O Brasil possui cerca de 150 espécies de plantas do gênero *Tibouchina* sendo que 21 delas estão presentes no Estado de Goiás. A *Tibouchina nodosa* é uma planta pertencentes a família Melastomataceae sobre a qual, até o presente momento, não há relatos de investigações dos constituintes químicos, ou de suas atividades biológicas. Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo: O estudo fitoquímico, identificação e obtenção dos extratos, avaliação da toxicidade e letalidade frente em *Artemia salina* Leach (TAS) (CL<sub>50</sub>), este teste foi realizado com o intuito de determinar de forma preliminar a toxicidade das frações obtidas do extrato bruto da folha da *Tibouchina nodosa* e o estudo da atividade antimicrobiana em: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*. Os resultados preliminares obtidos demonstram baixa toxicidade e toxicidade moderada. Tendo letalidade apenas em 4 dos 8 extratos, a dose letal foi determinada via análise estatística (PROBIT) dos resultados. Para os extratos das folhas a CMB > 2000 µg. mL<sup>-1</sup>.

Palavras-chave: Produtos naturais. atividade biológica. substâncias bioativas.

### **Introdução**

A família Melastomataceae, pertencente à ordem Myrtales, é formada por cerca de 170 gêneros que incluem aproximadamente 4500 espécies (CLAUSING; RENNERT, 2001). Extratos obtidos de espécies de plantas da família Melastomataceae e seus compostos isolados têm demonstrado o potencial terapêutico. Entre as atividades biológicas relatadas destacam-se os efeitos analgésicos (HASRAT et al., 1997; SPESSOTO et al., 2003; VASCONCELOS et al., 2006), antiinflamatórios (VASCONCELOS et al., 2006; RODRIGUES, 2007), antimicrobianos (LI et al., 2001; CELOTTO et al., 2003; ALVES et al., 2008; RODRIGUES et al., 2008), antimutagênicos (RESENDE et al., 2006; SERPELONI et al., 2008a), antioxidantes (PIERONI et al., 2011), antitumoral (CUNHA et al., 2008;





LIN et al., 2002; GUNATILAKA et al., 2001), tripanossomicida (CUNHA et al., 2003a; CUNHA et al., 2006), leishmanicida (PEIXOTO et al., 2011) e inseticida (CUNHA et al., 2017).

Entretanto, do ponto de vista químico, poucos estudos foram realizados com espécies do gênero *Miconia* e *Tibouchina*. Das espécies até então investigadas foram isoladas benzoquinonas (GUNATILAKA et al., 2001), triterpenos (CHAN et al., 1992, SPESSOTO et al., 2003, CUNHA et al., 2006; CUNHA et al., 2010, PEIXOTO et al., 2011; CUNHA et al., 2017), flavonoides (RODRIGUES et al., 2007a; MANCINI et al., 2008; CUNHA et al., 2017), esteroides (CUNHA et al., 2017), compostos fenólicos e taninos (SERPELONI et al., 2008).

Apesar de uma grande quantidade de plantas do território brasileiro ser amplamente utilizada como recurso terapêutico, a maioria ainda é pouco conhecida do ponto de vista científico. Sendo assim, há muito a ser investigado diante da enorme biodiversidade do Cerrado e do forte potencial farmacológico de várias espécies vegetais.

Atualmente, nos deparamos com a necessidade de descoberta de novas moléculas que possam constituir-se em princípios ativos de medicamentos. Nesse contexto, a interação entre universidade e setor industrial se mostra como importante mecanismo de desenvolvimento tecnológico no que concerne à produção de insumos ativos farmacêuticos.

O estudo de plantas do Cerrado, justifica-se pela possibilidade destas plantas possuírem, além do potencial antitumoral, antimicrobiano, antiparasitário e bactericida, também apresentarem atividade inseticida devido à possível presença de diversos constituintes químicos.

No presente projeto, pretende-se estudar a planta *Tibouchina nodosa* pertencente à família Melastomaceae, devido ao seu grande potencial em substâncias com atividades biológicas. Esta pesquisa de caráter multidisciplinar visa utilizar-se do estudo biomonitorado em busca de compostos bioativos e sem dúvidas, subsidiar o conhecimento científico.

### **Objetivos específicos**





- a) O estudo fitoquímico: Isolar e identificar os compostos presentes nos extratos foliares de *Tibouchina nodosa*.
- b) Verificar a bioatividade de extratos das folhas de *Tibouchina nodosa*, em o ensaio de toxicidade para náuplios de *Artemia salina*;
- c) Estudar o potencial da atividade antimicrobiana em: *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*.

## Material e Métodos

### Coleta e identificação dos extratos botânicos:

A planta da família Melastomaceae, foi coletada na reserva de cerrado localizada na Serra dos Pireneus, Pirenópolis-GO, Brasil e identificadas pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Mirley Luciene dos Santos. As exsicatas foram depositadas no herbário do departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás. Posteriormente foi realizado a obtenção dos extratos brutos etanólicos das plantas que sofreram um fracionamento através de coluna cromatográfica, usando celulose microcristalina D como fase estacionária, obtendo-se as frações de hexano, acetato de etila e metanol.

### Ensaio biológicos:

#### Teste de toxicidade em *Artemia salina*;

O ensaio foi realizado segundo a metodologia de Molina-Salinas e Said-Fernández (2006) com algumas adaptações. Sendo empregado o meio de água marinha sintética preparado com a dissolução de sal marinho (40 g.L<sup>-1</sup>) em água destilada, suplementado com extrato de leveduras (6 mg.L<sup>-1</sup>) e esterilizado em autoclave.

Os cistos (100 mg) foram incubados por 36 horas em 1 L do meio com iluminação natural, temperatura ambiente (20-25°C) e oxigenação constante, a fim de promover a eclosão dos cistos e liberação dos náuplios. Após a eclosão, os náuplios foram atraídos por fonte de luz, pipetados e transferidos para uma placa de Petri com 10 mL de meio fresco, para que então sejam transferidos para microplacas





de poliestireno estéreis com 96 poços. Os inóculos foram padronizados com  $10 \pm 1$  náuplios por cada poço.

Os extratos das folhas e flores de *Tibouchina nodosa* e suas frações foram solubilizados em solução salina e DMSO (dimetilsulfóxido) nas concentrações de 4000, 2000, 1000, 500, 250 e  $125 \mu\text{g.mL}^{-1}$  e em seguida foram adicionados aos poços das microplacas, apresentando concentrações finais de 2000, 1000, 500, 250, 125 e  $62,5 \mu\text{g.mL}^{-1}$ . Foram incluídos controles de viabilidade e de letalidade com diluições de  $100 \mu\text{g.mL}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , água salina e DMSO 2,5% (concentração máxima obtida após diluição seriada dos extratos). Todos os ensaios foram realizados em triplicatas independentes.

O cálculo dos valores em dose letal média em  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  para 50% da população, denominado  $\text{CL}_{50}$ , foi realizado pela contagem de náuplios mortos e vivos após 24h de exposição aos compostos ( $20\text{-}25^\circ\text{C}$ ) pelo método gráfico para dose-resposta – *Probit*, no programa *Statplus®* versão 5.7.8 – 2014 *professional* (*AnalystSoft*), a partir da regressão linear obtida da relação entre a porcentagem de náuplios mortos e a concentração do extrato bruto e suas frações.

Para a classificação do nível de toxicidade, será utilizado o critério proposto por Ngutaet al. (2011). Os autores consideram toxicidade forte para compostos com valores de  $\text{CL}_{50}$  de até  $100 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , toxicidade moderada para  $\text{CL}_{50}$  entre 100 e  $500 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , toxicidade baixa para  $\text{CL}_{50}$  entre  $500 \mu\text{g.mL}^{-1}$  e  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , e não tóxico para valores acima de  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ .

### **Teste de atividade antimicrobiana CMB e CMI;**

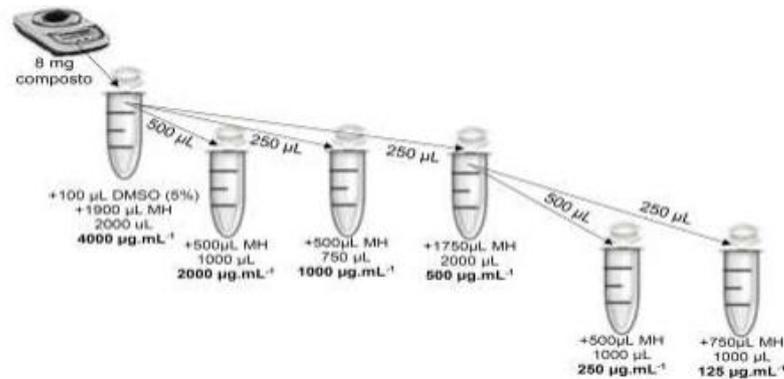
#### **DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO MÍNIMA INIBITÓRIA (CMI)**

As amostras (extrato bruto, frações e substâncias isoladas) foram solubilizadas em Dimetilsulfóxido (DMSO) a 5% e Tween (Polisorbato 80) a 0,02% e diluídas em caldo MH para obtenção da concentração de  $4000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , para posterior diluição nas concentrações  $2000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ;  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ;  $500 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ;  $250 \mu\text{g.mL}^{-1}$  e  $125 \mu\text{g.mL}^{-1}$  conforme (Figura 1). O cloranfenicol e a gentamicina foram utilizados como controle de técnica nas concentrações preconizadas pelo CLSI (CLSI, 2016).





Figura 1: Esquema de diluição dos extratos.



Em microplacas estéreis de 96 poços com fundo em “U”, providas de tampa, foram colocados 50 µL de caldo MH ajustado com inóculo bacteriano a  $1 \times 10^6$  UFC.mL<sup>-1</sup> e 50 µL do composto diluído em MH. Nos poços da coluna verticals 1, 2 e 3 para análise de extrato bruto e nas colunas 4, 5 e 6 nas mesmas condições anteriores, porém com uma das frações assim como na coluna 7, 8 e 9 para outra fração (repetindo em outra placa para outros compostos). Nas colunas horizontais serão utilizadas de A à F para as concentrações ( $2000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ,  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ,  $500 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ,  $250 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ,  $125 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ,  $62,5 \mu\text{g.mL}^{-1}$ ) para cada composto testado. A coluna vertical 10, 11 e 12 será utilizado para o controle dos compostos testadas nas colunas anteriores bem como as respectivas concentrações. Na coluna horizontal H com os poços da coluna vertical de números 1, 2 e 3, foi testado o controle de DMSO (MH + inóculo bacteriano + DMSO 5%) bem como o controle de crescimento microbiano (Inóculo bacteriano + MH) na mesma coluna (H) com os poços da coluna vertical 10, 11 e 12.

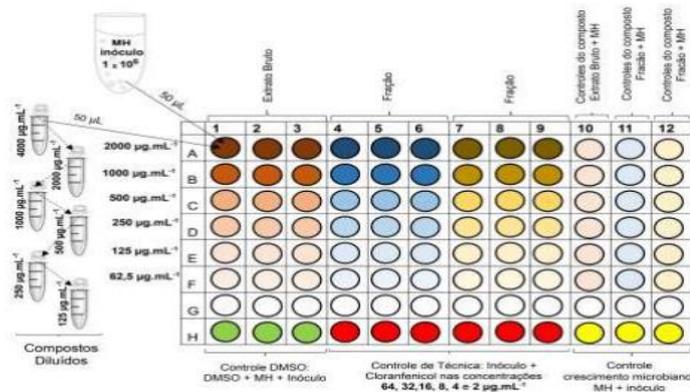
Os inóculos bacterianos Foram preparados com a suspensão de colônias típicas e isoladas após 24 horas de crescimento em caldo MH com a turvação correspondente a 0,5 da escala de McFarland (obtida por leitura em espectrofotômetro a 625 nm, a absorvância deverá variar de 0,08 a 0,10) até o ajuste do inóculo a concentração de bactérias a  $10^8$  UFC.mL<sup>-1</sup>. Em seguida, a suspensão foi uma diluída 1:20 em caldo MH, de forma a obter uma concentração de células de  $10^6$  UFC.mL<sup>-1</sup>. Posteriormente, 50 µL de cada um desses inóculos foram depositados nos poços da microplaca, exceto nos poços da linha vertical 10,





11 e 12 que serviram como controle da esterilidade do meio com extrato bruto e das frações. Para validação da técnica foi utilizado um controle com cloranfenicol e gentamicina nas concentrações de 64, 32, 16, 8, 4 e 2  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  na linha horizontal H com a vertical 4, 5, 6, 7, 8 e 9. A diluição final dos inóculos nos poços ficaram em torno de  $5 \times 10^5 \text{ UFC.mL}^{-1}$  ou  $5 \times 10^4 \text{ UFC.mL}^{-1}$  por poço (Figura 2).

**Figura 2:** Esquema da microplaca de 96 poços após as diluições.



As microplacas foram tampadas e incubadas a  $35 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  por 24 horas. Posteriormente, foram adicionados  $25 \mu\text{L}$  de resazurina sódica a 0,01% em cada poço e após 30 minutos de incubação foi realizada a leitura da densidade óptica dos resultados, na qual foram determinadas o coeficiente de extinção molar do corante vital, sendo o predomínio da cor azul indicativo de inibição do crescimento bacteriano e o vermelho rosáceo a atividade metabólica devido ao crescimento. A CMI foi definida como a menor concentração do composto em  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ , capaz de inibir totalmente o crescimento bacteriano visível a olho nu. Os experimentos foram realizados em triplicatas independentes (ARAUJO; LONGO, 2017).

## Resultados e Discussão

A partir da triplicata realizada no teste de TAS utilizando os extratos das folhas e flores de *Tibouchina nodosa*. Com os resultados obtidos foi possível observar que os extratos brutos etanólicos e as frações obtiveram algum resultado nos testes de toxicidade e letalidade realizados, com esses dados foram calculados a  $\text{CL}_{50}$  por





meio do programa computacional estatístico “Statistica”, com confiabilidade de 95%. Sendo assim os resultados são apresentados abaixo na tabela 1 e tabela 2.

**TABELA 1:** Resultado das concentrações letais médias dos extratos e frações das folhas e controles da técnica.

EXTRATO	Mortes (%)	CL <sub>50</sub> (µg.mL <sup>-1</sup> )	Intervalo de confiança	
			Limite inferior	Limite superior
TNFE	28,10	1043,865	102,569	1085,161
TNFEH	10,0	1983,349	1788,602	2178,095
TNFEHM	31,07	915,147	792,668	1006,126
TNFEM	31,19	899,397	827,304	1002,991
Sol. Salina	-	-	-	-
DMSO 5%	-	-	-	-
TWEEN 0,02%	-	-	-	-
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	65,0	621,293	564,687	677,899

T-*Tibouchina*; N- *nodosa*; F- folhas; E- etanólico; H- hexânico; M- metanólico.

O bioensaio realizado frente a *Artemia salina* foram verificados os extratos bruto etanólico das folhas (TNFE) e a fração (TNFEH) é considerado atóxico é considerado atóxico por obter a CL<sub>50</sub> com valor maior do que 1000 µg.mL<sup>-1</sup>, e as frações metanólicas (TNFEHM e TNFEM) considerados moderadamente tóxicos por conter a CL<sub>50</sub> inferior a 1000 µg.mL<sup>-1</sup>.

**TABELA 2:** Resultado das concentrações letais médias dos extratos e frações das flores e controles da técnica.

EXTRATO	Mortes (%)	CL <sub>50</sub> (µg.mL <sup>-1</sup> )	Intervalo de confiança	
			Limite inferior	Limite superior
TNFLOE	29,52	965,791	906,956	1024,626
TNFLOEH	13,57	2375,152	2165,286	2585,018
TNFLOEA	20,36	1395,146	1293,136	1497,156
TNFLOEM	33,57	927,571	854,765	1000,377





Sol. Salina	-	-	-	-
DMSO 5%	-	-	-	-
TWEEN 0,02%	-	-	-	-
K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	65,0	621,293	564,687	677,899

T-*Tibouchina*; N- *nodosa*; FLO- flores; E- etanólico; H- hexânico; A- acetato; M- metanólico.

Já o extrato bruto etanólico das folhas (TNFLOE) e a fração metanólica (TNFLOEM) são considerados moderadamente tóxico por conter a CL<sub>50</sub> inferior a 1000 µg.mL<sup>-1</sup> e as frações (TNFLOEA e TNFLOEH) são considerados atóxicos, pois segundo Nguta et al. (2011) todos os compostos são considerados não tóxicos, todas as CL<sub>50</sub> > 1000 µg.mL<sup>-1</sup>.

Abaixo segue as tabelas 3, 4, 5 e 6 com os resultados CMI dos extratos das folhas de *Tibouchina nodosa*.

**TABELA 3:** Resultados da CMI frente a CEPA *S. epidermidis*.

<b>S. EPIDERMIDIS</b>				
Concentração	TNFE	TNFEH	TNFEHM	TNFEM
2000 µg. mL <sup>-1</sup>	- - -	+ + +	+ - -	- - -
1000 µg. mL <sup>-1</sup>	- - -	+ + +	- - -	- - -
500 µg. mL <sup>-1</sup>	- - -	+ + +	- - -	- - -
250 µg. mL <sup>-1</sup>	- + -	+ + +	+ - -	+ - +
125 µg. mL <sup>-1</sup>	+ + -	+ + +	+ - +	+ - +

T-*Tibouchina*; N- *nodosa*; F- folhas; E- etanólico; H- hexânico; M- metanólico.

Diante da tabela 3 percebe-se que o teste frente a cepa *S. epidermidis* no extrato bruto etanólico (TNFE) e na fração (TNFEHM) apresentam uma CMI de 250 µg. mL<sup>-1</sup>, para a fração TNFEM a CMI é de 500 µg. mL<sup>-1</sup>, e a fração TNFEH a CMI é > 2000 µg. mL<sup>-1</sup>.

**TABELA 4:** Resultados da CMI frente a CEPA *S. aureus*.

<b>S. AUREUS</b>				
Concentração	TNFE	TNFEH	TNFEHM	TNFEM
2000 µg. mL <sup>-1</sup>	+ - -	+ + +	+ - -	- - -
1000 µg. mL <sup>-1</sup>	+ - -	+ + +	+ - -	- - -
500 µg. mL <sup>-1</sup>	+ + -	+ + +	+ + +	- + +
250 µg. mL <sup>-1</sup>	+ + +	+ + +	+ + +	+ - +
125 µg. mL <sup>-1</sup>	+ + +	+ + +	+ + +	+ - +

T-*Tibouchina*; N- *nodosa*; F- folhas; E- etanólico; H- hexânico; M- metanólico.

Analisando a tabela acima verifica-se que o bioensaio frente a cepa *S. aureus*





para o extrato bruto etanólico (TNFE) e as frações (TNFEHM e TNFEM) a CMI é  $1000 \mu\text{g. mL}^{-1}$ . E para a fração TNFEH a CMI é  $> 2000 \mu\text{g. mL}^{-1}$ .

**TABELA 5:** Resultados da CMI frente a CEPA *E. coli*.

<b>E. COLI</b>				
Concentração	TNFE	TNFEH	TNFEHM	TNFEM
$2000 \mu\text{g. mL}^{-1}$	+ - +	+ - +	+ - +	+ - +
$1000 \mu\text{g. mL}^{-1}$	+ - +	+ - +	+ - +	+ - +
$500 \mu\text{g. mL}^{-1}$	+ + +	+ - +	+ - +	+ - +
$250 \mu\text{g. mL}^{-1}$	+ + +	+ + -	+ + +	+ + +
$125 \mu\text{g. mL}^{-1}$	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +

T-*Tibouchina*; N- *nodosa*; F- folhas; E- etanólico; H- hexânico; M- metanólico.

Diante do teste realizado com a cepa *E. coli* para todos os extratos e frações a CMI é  $> 2000 \mu\text{g. mL}^{-1}$

**TABELA 6:** Resultados da CMI frente a CEPA *P. aeruginosa*.

<b>P. AERUGINOSA</b>				
Concentração	TNFE	TNFEH	TNFEHM	TNFEM
$2000 \mu\text{g. mL}^{-1}$	- - +	- + +	- - +	- - +
$1000 \mu\text{g. mL}^{-1}$	- - +	- + +	- - +	- - +
$500 \mu\text{g. mL}^{-1}$	- - +	- + +	- - +	- - +
$250 \mu\text{g. mL}^{-1}$	- + +	- + +	- + +	- + +
$125 \mu\text{g. mL}^{-1}$	- + +	- + +	- + +	- + +

T-*Tibouchina*; N- *nodosa*; F- folhas; E- etanólico; H- hexânico; M- metanólico.

Para o extrato bruto etanólico (TNFE) e para as frações TNFEHM e TNFEM a CMI é  $500 \mu\text{g. mL}^{-1}$ , e para a fração TNFEH a CMI é  $> 2000 \mu\text{g. mL}^{-1}$ .

Para todas as Cepas utilizadas e para todos os extratos e frações testados a CMB  $> 2000 \mu\text{g. mL}^{-1}$ .

## Considerações Finais

Em todas as CEPAS, extratos e frações utilizadas a CMB  $> 2000 \mu\text{g. mL}^{-1}$ .

A partir da exploração do Cerrado da flora brasileira foi possível identificar e obter os extratos bruto etanólico das folhas e flores de *Tibouchina nodosa*, via TAS, se apresentam moderadamente tóxicos os extratos por apresentarem as concentrações letais da  $CL_{50}$  abaixo de  $1000 \mu\text{g. mL}^{-1}$ . sendo assim será necessário outros testes para complementar os estudo da espécie.





## Agradecimentos

Agradecimento a instituição financiadora: FAPEG pelo apoio financeiro recebido. A Universidade Estadual de Goiás pelo apoio e a todos envolvidos no Projeto.

## Referências

- ALVES, E.G. et al. Estudo comparativo de técnicas de screening para avaliação da atividade antibacteriana de extratos brutos de espécies vegetais e de substâncias puras. **Química Nova**, Franca, v.31, p.1224-1229, 2008.
- CELOTTO, A. C. et al. Evaluation of the in vitro antimicrobial activity of crude extracts of three *Miconia* species. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 34, p. 339–340, 2003.
- CHAN, W. R. et al. Triterpenes from *Miconia stenostachya*. **Journal of Natural Products**, v. 55, n. 7, p. 963–966, jul. 1992.
- CUNHA, G. O. S. et al. Constituintes químicos e atividade inseticida de *Miconia ferruginata*. **Quim. Nova**, v. 40, n. 10, p. 1158–1163, 2017.
- CUNHA, W. R. et al. In vitro trypanocidal activity of triterpenes from *Miconia* species. **Planta Medica**, v. 69, n. 5, p. 470–472, maio 2003.
- CUNHA, W. R. et al. A study of the trypanocidal activity of triterpene acids isolated from *Miconia* species. **Phytotherapy Research**, v. 20, n. 6, p. 474–478, jun. 2006.
- CUNHA, W. R. et al. In Vitro Inhibition of Tumor Cell Growth by *Miconia fallax*. **Pharmaceutical Biology**, v. 46, n. 4, p. 292–294, 7 jan. 2008.
- CUNHA, W. R. et al. Evaluation of the antibacterial activity of the methylene chloride extract of *Miconia ligustroides*, isolated triterpene acids, and ursolic acid derivatives. **Pharmaceutical Biology**, v. 48, n. 2, p. 166–169, fev. 2010.
- GUNATILAKA, A. A. L. et al. Isolation, Synthesis, and Structure-Activity Relationships of Bioactive Benzoquinones from *Miconia lepidota* from the Suriname Rainforest. **Journal of Natural Products**, v. 64, n. 1, p. 2–5, jan. 2001.





- HASRAT, J. A. et al. Medicinal plants in Suriname: screening of plant extracts for receptorbinding activity. **Phytomedicine**, v. 4, n. 1, p. 59–65, mar. 1997.
- LI, X. C. et al. Phenolic Compounds from *Miconia myriantha* Inhibiting Candida Aspartic Proteases. **Journal of Natural Products**, v. 64, n. 10, p. 1282–1285, out. 2001.
- LIN, Y. M. et al. Chalcones and flavonoids as anti-tuberculosis agents. **Bioorg. Med. Chem.**, v. 10, n. 8, p. 2795-2802, 2002.
- MANCINI, E. et al. Flavonoids of *Miconia alypifolia* and their antioxidant activity. **Pharmacologyonline**, v. 2, p. 452–460, 2008.
- PEIXOTO, J. A. et al. Antileishmanial activity of the hydroalcoholic extract of *miconia langsdorffii*, isolated compounds, and semi-synthetic derivatives. **Molecules**, v. 16, n. 2, p. 1825–1833, 2011.
- PIERONI, L. G. et al. Antioxidant Activity and Total Phenols from the Methanolic Extract of *Miconia albicans* (Sw.) Triana Leaves. **Molecules**, v. 16, p. 9439–9450, 2011.
- RESENDE, F.A. et al. Antimutagenicity of ursolic acid and oleanolic acid against doxorubicin-induced clastogenesis in balb/c mice. **Life Sciences** 2006; 79:1268-1273.
- RODRIGUES, J. et al. Antimicrobial Activity of Miconia Species (Melastomataceae). **Journal of Medicinal Food**, v. 11, n. 1, p. 120–126, 2008.
- RODRIGUES, J. et al. Antimicrobial Activity of Miconia Species (Melastomataceae). **Journal of Medicinal Food**, v. 11, n. 1, p. 120–126, 2008.
- SPESSOTO, M. A. et al. Evaluation of the analgesic activity of extracts of *Miconia rubiginosa* (Melastomataceae). **Phytomedicine**, v. 10, n. 6–7, p. 606–609, jan. 2003.
- VASCONCELOS, M. A. L. et al. In vivo Analgesic and Anti-Inflammatory Activities of Ursolic Acid and Oleanoic Acid from *Miconia albicans* (Melastomataceae). **Z. Naturforsch**, v. 61, p. 477–482, 2006.





## **ESTUDO TEÓRICO DA MODIFICAÇÃO ESTRUTURAL E DOPAGEM DE NANOTUBOS DE SILÍCIO**

**Pedro Simão Sousa Mendonça<sup>1\*</sup> (PG), José Divino dos Santos<sup>1</sup>**

Universidade Estadual de Goiás, CCET Anápolis, CEP: 75.132-903

\*pedrosimaoqi@gmail.com

Resumo: O silício é um material bastante conhecido devido suas propriedades semicondutoras, utilizado em vários equipamentos eletrônicos a base de cristais de silício, por sua capacidade de modificação das propriedades por meio da dopagem de diferentes átomos, gerando diodos. Desde a descoberta dos nanotubos de carbono o interesse nesse tipo estruturas só cresce. Iniciaram-se também estudos relacionados a nanotubos de outros compostos, como o germânio e o silício, isovalentes do carbono. Neste trabalho utilizou-se simulação computacional para prever o comportamento das estruturas de silício em relação suas conformações e a dopagem com átomos de Al e P. Os resultados mostraram que a estabilidade do nanotubo depende de sua conformação já que os valores de  $\Delta E$  para as estruturas de conformação armchair foram menores que para as estruturas zigzag, assim como suas polaridades, a zigzag mostraram-se polares e as armchair apolares, de acordo com seus orbitais. Após a dopagem notou-se mudanças na distribuição dos orbitais e valores de gap |HOMO-LUMO|, comprovando que com a dopagem pode-se alterar a condutividade e comportamentos das estruturas de silício.

Palavras-chave: Semicondutores, gap HOMO-LUMO, dipolo

### **Introdução**

O interesse de longa data em cristais finos como microfios, mudou nas últimas décadas em direção a filamentos mais finos, nanotubos e nanofios. Isto é em grande parte devido a suas propriedades eletrônicas e o avanço dos métodos de síntese, ambos impulsionados pela miniaturização de dispositivos para eletrônica nano e molecular (DUMITRICĂ; HUA; YAKOBSON, 2004).

Desde a descoberta de nanotubos de carbono como subproduto de uma síntese de fulereno(IIJIMA, 1991), o interesse foi focado em nanomateriais, especialmente os feitos de carbono, devido suas propriedades físicas e químicas, bem como o ponto de vista de aplicações possíveis (BAIERLE et al., 2001).

Propriedades eletrônicas semelhantes naturalmente são esperadas para





nanoestruturas de alguns outros elementos do grupo IV. Em particular, o silício, uma vez que tem a maior compatibilidade para formação de micro/nano junções com microeletrônica baseada em silício (BAÑACKÝ; NOGA; SZÖCS, 2013).

Sha et al., 2002 reportou o sucesso na síntese de nanotubos de silício de parede múltipla (NTSiPM) utilizando Deposição Química em Fase Vapor (CVD), dentro de nanocanais de um substrato de Alumina ( $Al_2O_3$ ).

Aplicando a Teoria do Funcional de Densidade (DFT), Solange Fagan e colaboradores estabeleceram similaridades entre nanotubos de carbono e silício. Seus resultados mostraram que as propriedades eletrônicas e estruturais dos nanotubos de silício (NTSi) são semelhantes as do nanotubo de carbono (NTC), eles podem apresentar comportamento semicondutor ou metálico, dependendo do tipo de sua estrutura (zig zag, armchair ou quiral) e o diâmetro do tubo (FAGAN et al., 2000).

Nanotubos de silícios dopados com metal tem sido estudados devido a possibilidade de aplicações em dispositivos magnéticos. Foi relatado que nanotubos de silícios muito longos estabilizados por dopagem com metais, tem características metálicas, enquanto o nanotubo finito é semicondutor (JANG; JO; LEE, 2005).

Neste trabalho foram analisadas estruturas nanotubulares de silício em conformações  $sp^2$  (armchair e zig zag. Geradas por um algoritmo criado utilizando a base de comandos Shell-Bash do Linux), as variações de energia dos nanotubos em relação aos seus respectivos planos, dos dipolos e da variação de energia de |HOMO-LUMO|. Para realização desse estudo utilizou-se o método semi-empírico PM7. Identificando a influência das modificações estruturais e dopagens nessas estruturas.

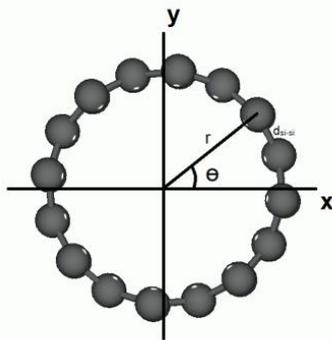
### Material e Métodos

Os materiais necessários para a realização do trabalho foram um computador DELL (processador i7, memória 8 gb e 1 tb de HD) com o sistema operacional Linux, softwares para otimizar, realizar os cálculos das propriedades das estruturas nanotubulares e gerar os orbitais e gráficos (GABEDIT, MOPAC 2016, Gnuplot ).





Baseando-se na geometria de um plano de silício tipo grafeno, utilizou-se informações encontradas em literatura (ZHANG et al., 2003), como comprimentos de ligação de Si-Si e Si-H para as estruturas hydrogenadas e ângulos de ligação de estruturas  $sp^2$ . A partir desses parâmetros aplicaram-se noções de geometria espacial desenvolvendo-se equações para construir um algoritmo utilizando a base de comando *Shell-bash* do Linux e gerar as informações dos átomos em um plano cartesiano. Encontraram-se então as seguintes equações das posições dos átomos, primeiramente para as estruturas *armchair*, representado pelas equações 4.1, 4.2 e 4.3.



$$Si_x = r \cos \Theta + (\Theta/2) \quad (4.1)$$

$$Si_y = r \sin \Theta + (\Theta/2) \quad (4.2)$$

$$Si_z = \sum (Si_m + d_{Si-Si} \sin 60^\circ) \quad (4.3)$$

O valor do  $\Theta$  é igual a  $2\pi/n$ , e  $n$  é o número de átomos por nível, ou seja o  $\Theta$  é o ângulo entre os eixos do plano cartesiano e o posicionamento do átomo no mesmo, de acordo com o seu valor de  $n$ . O  $r$  é o raio do tubo,  $d_{Si-Si}$  é a distância de ligação Si-Si, o ângulo de  $60^\circ$  é a metade de um ângulo de ligação de uma estrutura  $sp^2$  e  $m$  é o número de níveis. E para as estruturas *zigzag* tem-se as equações 4.1, 4.2 e para a posição de Si em z a equação 4.4.

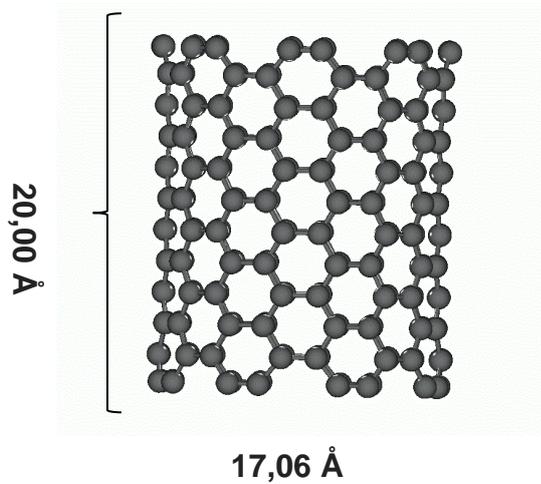
$$Si_z = \sum (Si_m + 3/2 d_{Si-Si}) \quad (4.4)$$

Figura 4.1 – Nanotubos de Silício nas conformações *armchair* (a) (8,8) e (b) (10,10); conformações *zigzag* (c) (8,0) e (d) (10,0).

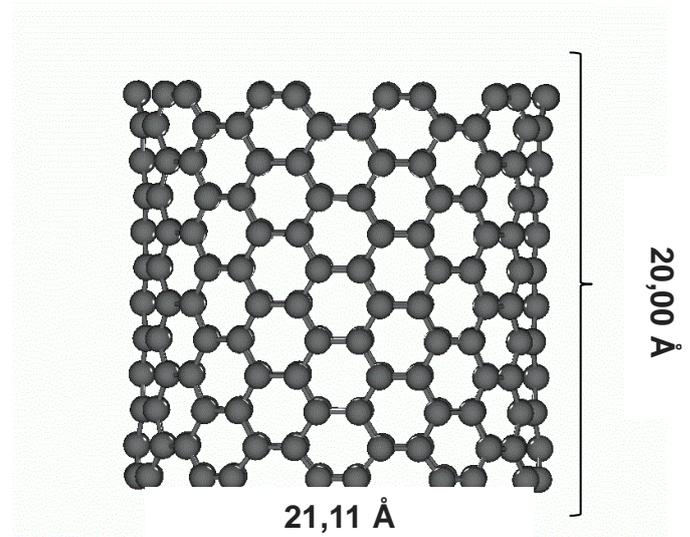




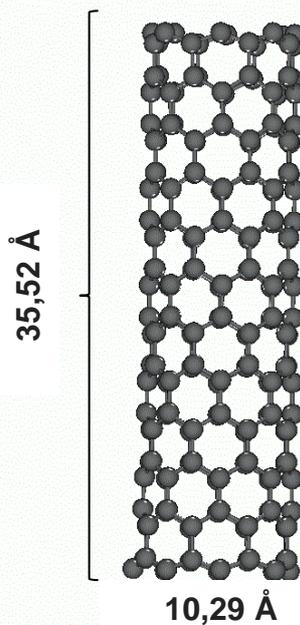
(a)



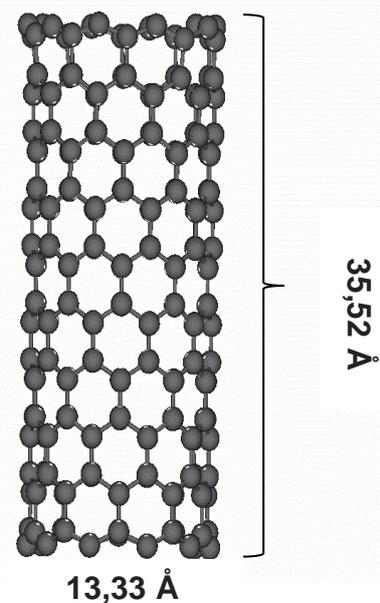
(b)



(c)



(d)



Os arquivos gerados pela otimização das estruturas continham os valores energia total dos nanotubos. Para determinar o valor de energia necessário para o enrolamento do plano de átomos de silício para a forma tubular definiu-se  $\Delta E$ , representado pela equação 4.5.

$$\Delta E = E_{\text{nano}} - E_{\text{plano}} \quad (4.5)$$

O valores de  $E_{\text{nano}}$  e  $E_{\text{plano}}$  são a enegia total das respectivas estruturas. Para calcular a formação dos tubos hidrogenados definiu-se  $\Delta E_H$ , representado a seguir.





$$\Delta E_H = E_{\text{nanoH}} - E_{\text{nano}} - hE_H \quad (4.6)$$

Na equação **4.6**  $E_{\text{nanoH}}$  representa o valor de energia total da estrutura hidrogenada e  $E_H$  energia de um hidrogênio isolado, e tem-se que  $h$  é o número de hidrogênios adicionados na estrutura.

## Resultados e Discussão

### 1.1 Energia das estruturas

Como citado anteriormente para que fosse determinada a energia de enrolamento do plano para o tubo utilizou-se a equação **4.5**. E assim obteve-se os resultados apresentados na tabela **5.1**.

Tabela 5.1 – Valores de energia total das estruturas e  $\Delta E$  para enrolamento.

Conformação	$E_{\text{plano}}$ (eV)	$E_{\text{nano}}$ (eV)	$\Delta E$ (eV)
(8,0)	-19429,996	-19462,963	-32,967
(10,0)	-24299,925	-24332,885	-32,960
(8,8)	-19429,996	-19467,054	-37,058
(10,10)	-24299,925	-24336,162	-36,237

Os resultados apresentados na tabela **5.1** mostram que os nanotubos tem menor energia em relação aos planos com mesmo número de átomos. E as diferenças dos valores de  $\Delta E$  mostram que as estruturas *armchair* tem variação mais negativa para o enrolamento do respectivo plano em relação às estruturas *zigzag*, comprovando que estas são então mais estáveis, fato esse que é encontrado na literatura, no qual ZHANG et al., 2003 demonstraram em seu trabalho que nanotubos de silícios estáveis podem existir na forma *armchair*, por serem estruturas mais ressonáveis devido sua sobreposição de orbitais  $p_z$  e deslocamento de ligações  $\pi$ . Pode-se afirmar também que essas estruturas por sua conformação possuem maior diâmetro em relação às estruturas *zigzag* e assim causando um alívio de tensão nas ligações Si-Si, tornando-se uma estrutura mais estável.

### 1.2 Dopagem

Como citado anteriormente às estruturas foram dopadas com dois diferentes



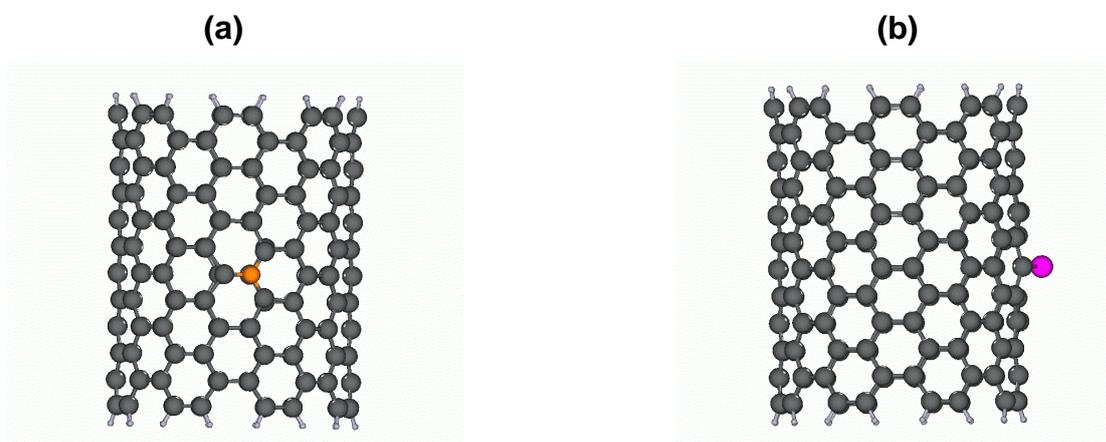


átomos, o alumínio da família 3A e o fósforo da família 5A, cada um substituiu um átomo de silício das estruturas, o alumínio com um raio atômico maior e o fósforo com menor. Os resultados estão representados nas figuras 5.5, para estruturas *zigzag* e 5.6 para estruturas *armchair*.

Figura 5.5 – Estrutura *zigzag* dopada (a) região escolhida para dopagem em laranja (b) Projeção gerada pela dopagem com alumínio.



Figura 5.6 – Estrutura *armchair* dopada (a) região escolhida para dopagem em laranja (b) Projeção gerada pela dopagem com alumínio.



### 1.3 Dipolo, Orbitais e Gap [HOMO-LUMO]

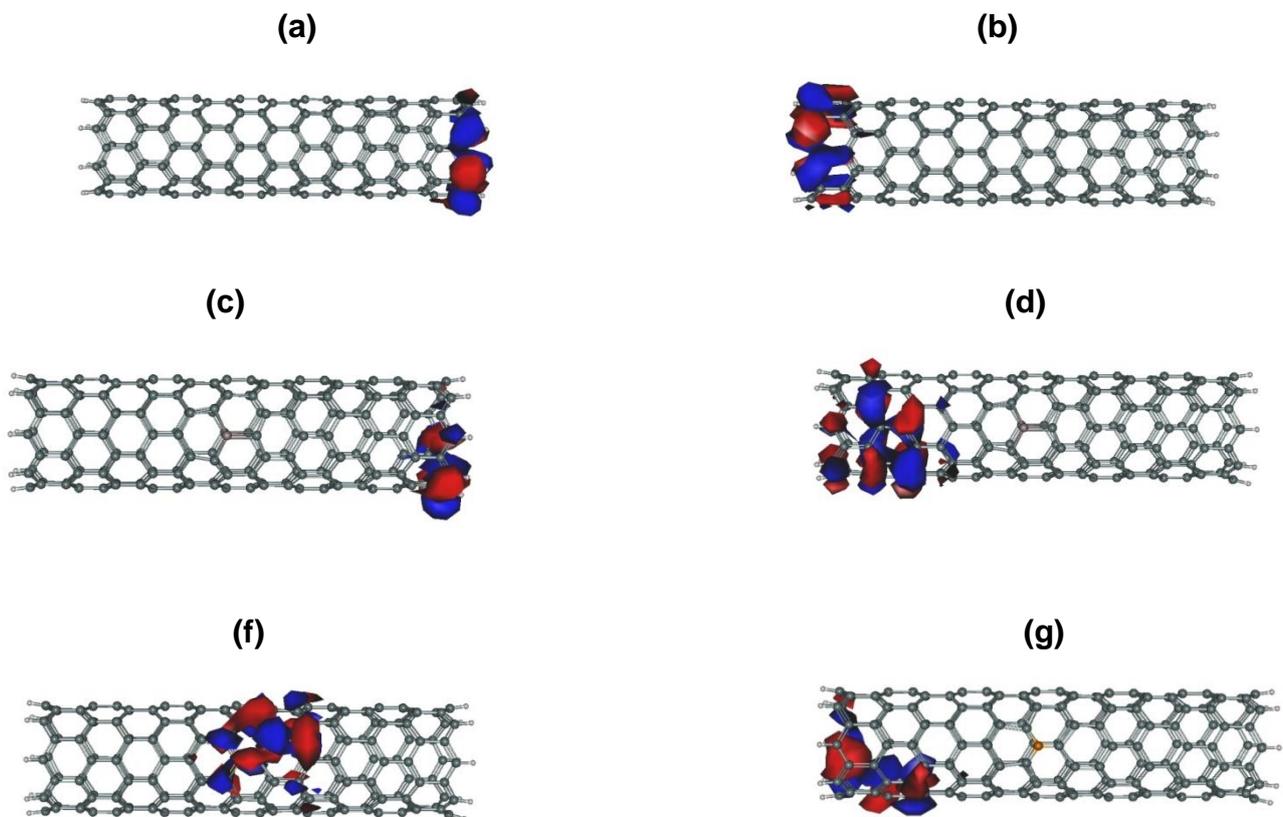
Os orbitais HOMO e LUMO das estruturas e valores de dipolo foram gerados após a otimização. A dopagem fez com que orbitais tivessem comportamentos diferentes das estruturas não dopadas, alterando também seus posicionamentos nas regiões do tubo e conseqüentemente seus dipolos. Os resultados obtidos podem ser





observados nas figuras seguintes. A figura 5.7 mostra que o nanotubo *zigzag* contém orbitais HOMO LUMO em diferentes extremidades, para a dopagem com alumínio os orbitais HOMO ficaram mais afastados da região dopada enquanto os LUMO ficaram mais próximos, na dopagem com fósforo aconteceu o inverso.

Figura 5.7 – Orbitais da estrutura zigzag (a) HOMO (b) LUMO. Com dopante alumínio (c) HOMO (d) LUMO. Com dopante fósforo (e) HOMO (f) LUMO

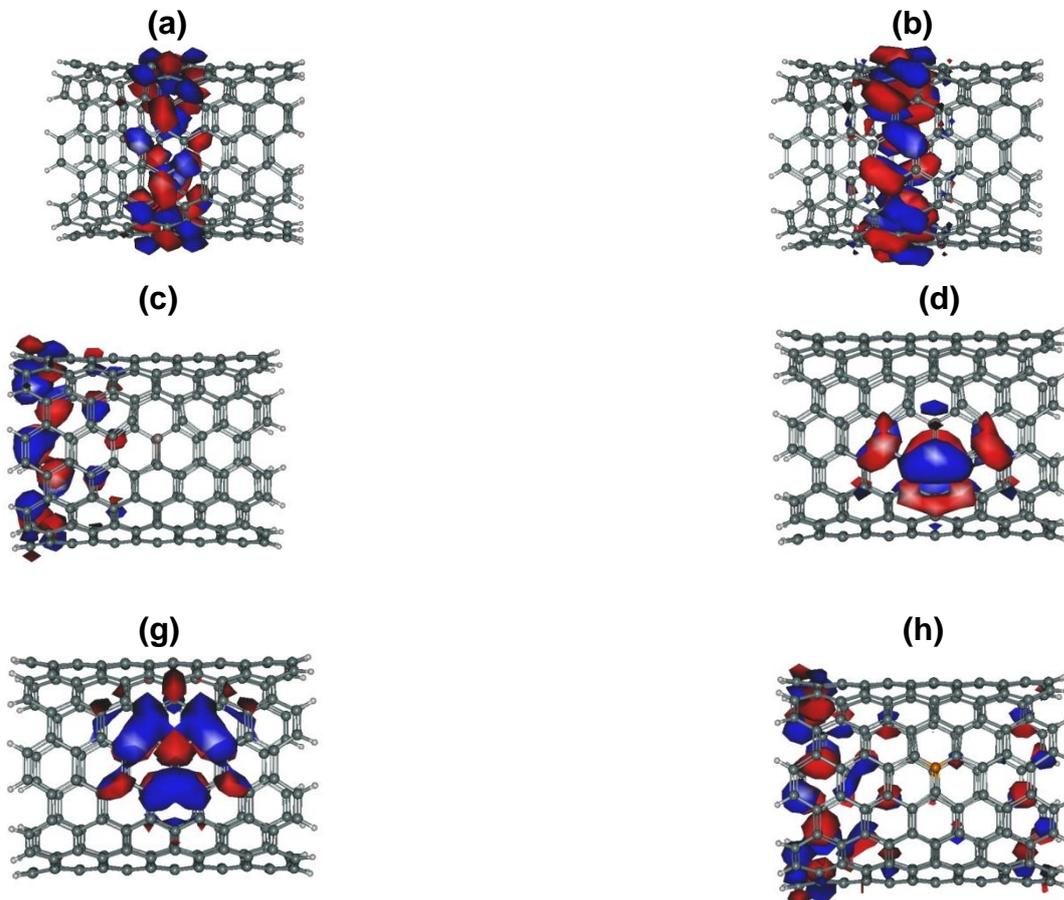


A figura 5.9 mostra que os orbitais HOMO e LUMO tem uma distribuição mais localizada nas estruturas armchair. A dopagem demonstrou comportamento semelhante ao das estruturas *zigzag*, com maior evidências para a proximidades dos orbitais HOMO do fósforo e dos LUMO do alumínio.





Figura 5.9 – Orbitais da estrutura armchair (a) HOMO (b) LUMO. Com dopante alumínio (c) HOMO (d) LUMO. Com dopante fosforo (e) HOMO (f) LUMO.



Analisou-se os resultados gerados para as estruturas de HOMO-LUMO, e em seguida os mesmos valores foram avaliados para a dopagem, para identificar sua influência nas propriedades elétricas dos mesmos. E os resultados obtidos estão representados na tabela 5.4.

Tabela 5.4 – Gap de HOMO-LUMO (eV) dos nanotubos de silício e nanotubos dopados.

Conformação	NTSi-H (eV)	P-NTSi (eV)	Al-NTSi (eV)
(8,0)	2,727	2,035	1,968
(10,0)	1,797	3,106	3,022
(8,8)	4,358	3,015	3,325
(10,10)	5,746	3,306	3,243





Pode-se observar na tabela **5.4** que as estruturas *zigzag* apresentaram comportamento mais condutor do que as estruturas *armchair*, que apresentaram valores de 4,358 eV e 5,746 eV, com caráter isolante enquanto as estruturas *zigzag* com valores de gap de 2,727 eV e 1,797 eV com comportamento semicondutor, comportamento esse descrito também por (BAÑACKÝ; NOGA; SZÖCS, 2013). A dopagem demonstrou influencia sobre os gap's, que em sua maioria fez com que os valores diminuíssem apenas para a conformação (10,0) que teve efeito inverso e aumentaram, mas para o resto das estruturas teve-se a diminuição dos mesmos. Isso se dá por conta do defeito gerado pelo dopante na região, criando uma região mais eletropositiva ou eletronegativa, aumentando o potencial de corrente elétrica do material.

### Considerações Finais

Com esse trabalho conclui-se que os nanotubos de silício são estruturas que tem propriedades diferentes de acordo com suas conformações, como energia, orbitais, polaridade e band-gap. O silício é um material conhecido por ser um semicondutor, e como esperado com a dopagem das estruturas pode-se observar a mudança estrutural, o deslocamento dos orbitais de acordo com o dopante assim como os band-gaps.

### Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás, meu orientador José divino dos Santos, por todo conhecimento fornecido.

### Referências

BAÑACKÝ, P.; NOGA, J.; SZÖCS, V. Electronic structure of single-wall silicon nanotubes and silicon nanoribbons: Helical symmetry treatment and effect of dimensionality. **Advances in Condensed Matter Physics**, v. 2013, 2013.

BAIERLE, R. J.; FAGAN, S. B.; MOTA, R.; DA SILVA, A. J. R.; FAZZIO, A. Electronic and





structural properties of silicon-doped carbon nanotubes. **Physical Review B**, v. 64, n. 8, p. 085413, 2001.

DUMITRICĂ, T.; HUA, M.; YAKOBSON, B. I. Endohedral silicon nanotubes as thinnest silicide wires. **Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics**, v. 70, n. 24, p. 1–4, 2004.

FAGAN, S. B.; BAIERLE, R.; MOTA, R.; DA SILVA, A. J. R.; FAZZIO, A. Ab initio calculations for a hypothetical material: Silicon nanotubes. **Physical Review B - Condensed Matter and Materials Physics**, v. 61, n. 15, p. 9994–9996, 2000.

IJIMA, S. Helical microtubules of graphitic carbon. **Nature Publising Group**, 1991.

ZHANG, M.; KAN, Y. H.; ZANG, Q. J.; SU, Z. M.; WANG, R. S. Why silicon nanotubes stably exist in armchair structure? **Chemical Physics Letters**, v. 379, n. 1–2, p. 81–86, 2003.





## **Estudo teórico da reatividade química do nitrogênio atômico no interior de um fulereno C<sub>70</sub> utilizando dinâmica molecular de Car-Parrinello**

**\*Núbia Maria Nunes Rodrigues (PG) e Luciano Ribeiro (PQ)**

nubiamarianunes@gmail.com

Grupo de Química Teórica e Estrutural de Anápolis, Câmpus Central, Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis – GO – Brasil

Resumo: Fulerenos têm sido alvo de vários estudos científicos nas últimas décadas devido a suas de suas propriedades fotofísicas e eletroquímicas. A utilização fulerenos endoédricos (fulerenos que encapsulam átomos e moléculas) têm recebido grande atenção de pesquisadores em todo mundo recentemente devido à suas propriedades eletrônicas, magnéticas e ópticas inerentes. Métodos de modelagem molecular possibilitam a investigação sobre a reatividade e dinâmica de um determinado sistema. Dentre as dinâmicas moleculares *Ab initio*, a dinâmica molecular de Car-Parrinello mostra-se bastante eficiente para análise de estruturas moleculares. Neste trabalho, investigamos a reatividade química do nitrogênio atômico no interior do fulereno C<sub>70</sub> através da dinâmica molecular de Car-Parrinello. Utilizamos essa dinâmica molecular *Ab initio* para comprovar e analisar os resultados obtidos por de Espectroscopia ESR e espectrometria de massa em solução por Morinaka e colaboradores. Para investigar a natureza das interações interatômicas, utilizamos QTAIM e fazemos uma análise topológica para propriedades estruturais das interações existentes utilizando RDG. Os resultados mostram os átomos encapsulados não apresentam interações intermoleculares significativas com a estrutura de carbono. Para o estado fundamental de quarteto N(<sup>4</sup>S), o átomo de nitrogênio não reage com a molécula H<sub>2</sub>, mas para o estado de duplete N(<sup>2</sup>D), a reação acontece, formando o radical NH<sub>2</sub>.

Palavras-chave: Dinâmica molecular. *Ab initio*. Car-Parrinello. Fulereno. Nanoflask.

### **Introdução**

Os fulerenos são aglomerados ocios de carbono Kroto et al. (1985), com parede interna quimicamente inerte devido à sua forma côncava e estrutura completamente fechada e por isso, podem ser usados como *nanoflask* (fulereno endoédrico) Dral; Clark (2017) e Morinaka et al. (2017). Quando as espécies químicas são inseridas no interior de um fulereno, na maioria das vezes é possível controlar suas propriedades e estudá-las de maneira isolada Kurotobi; Murata (2011). Nos últimos anos, a pesquisa sobre fulerenos que encapsulam diferentes espécies químicas cresceu significativamente. Morinaka e colaboradores investigaram a reatividade química do nitrogênio atômico usando um fulereno C<sub>70</sub> como uma nanoflask Morinaka et al. (2017). Investigamos esse resultados através da dinâmica molecular Car-Parrinello (DMCP) Car, R.; Parrinello (1985). Analisa-se separadamente as





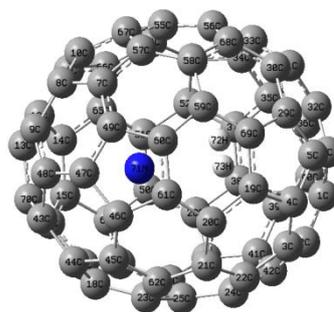
interações atômicas e moleculares, para o átomo de nitrogênio, no primeiro estado excitado ( $^2D$ ) e no estado fundamental N ( $^4S$ ) com a molécula de hidrogênio ( $H_2$ ) no interior do fulereno  $C_{70}$ .

## Material e Métodos

Os dados estruturais das moléculas foram levados para o programa de química computacional CPMD, onde realizou-se a simulação de dinâmica molecular de Car-Parrinello. Toda otimização geométrica e cálculos de energia total foram realizados com o funcional PBE. Para manter um sistema adiabático, uma de massa fictícia ( $\mu$ ) de 400 u.a. foi utilizado e que se mostrou eficaz durante toda a simulação. Para reduzir o cálculo para o subsistema eletrônico, foi utilizado o pseudopotencial ultrasoft Vanderbilt, juntamente com ondas planas. A temperatura do subsistema iônico foi mantida constante usando os termostatos Nosé-Hoover a 300 K. Para investigar a natureza das interações interatômicas, utilizamos a teoria quântica de Bader de átomos em moléculas (QTAIM) Kumar *et al.* (2016). Fazemos uma análise topológica para propriedades estruturais das interações existentes utilizando o gradiente da densidade reduzida (RDG) Lefebvre *et al.* (2018), ambos implementados no programa multiwfn 3.7.

## Resultados e Discussão

Apresenta-se, na Figura 1, os átomos de nitrogênio e hidrogênio no interior do fulereno  $C_{70}$ , com os rótulos numéricos usados durante a simulação.



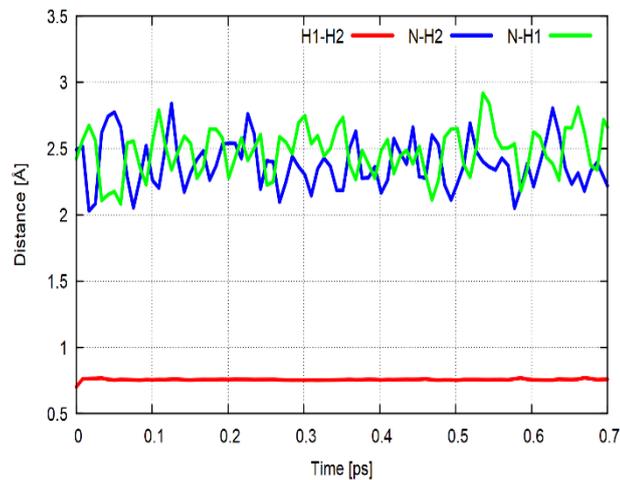
**Figura 1.** Rótulos numéricos para cada átomo ( $H_2+N$ )@ $C_{70}$ .

A Figura 2 mostra a distância de ligação entre os átomos no interior do fulereno  $C_{70}$ .



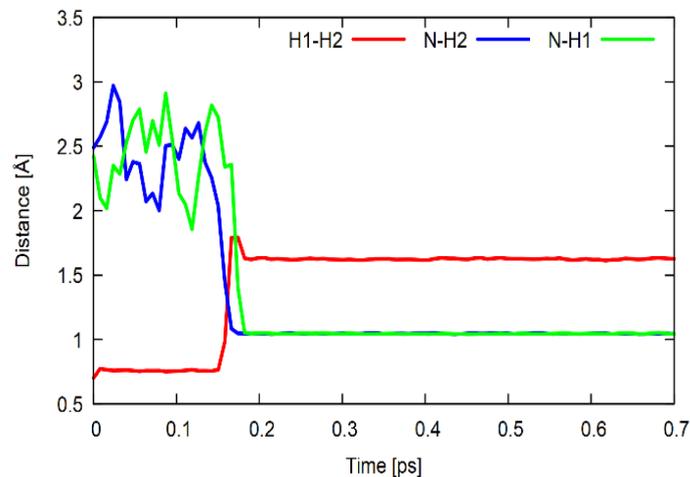


Pode-se observar através das distâncias de ligação que a reação química entre o átomo de nitrogênio (quarteto) e a molécula de hidrogênio, não ocorre no nanoflask, como afirmado por Morinaka e colaboradores.



**Figura 2.** Distância de ligação entre o átomo de nitrogênio N ( $^4S$ ) e a molécula de hidrogênio ( $H_2$ ) durante a simulação.

Através da Figura 3 nota-se que a partir de aproximadamente 0.8 ps ocorrem as ligações entre o nitrogênio atômico no primeiro estado excitado (duplete) e os átomos de hidrogênio, caracterizando a reação química.



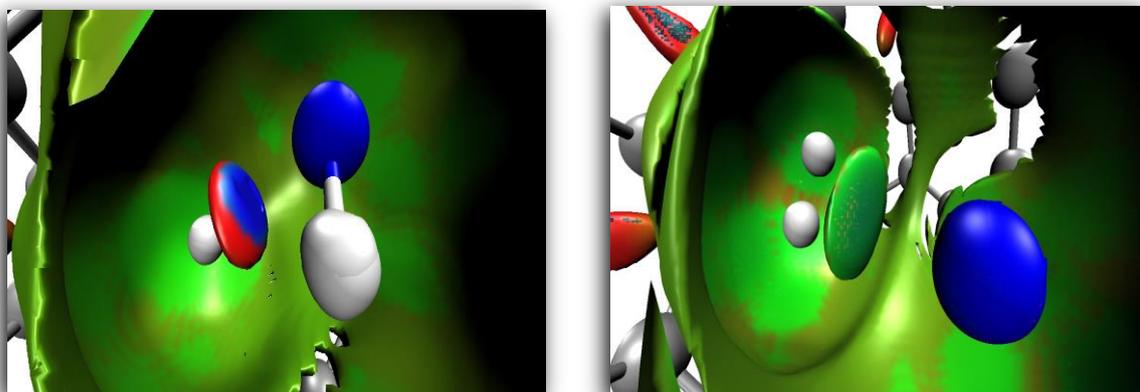
**Figura 3.** Distância de ligação entre o átomo de nitrogênio N ( $^2D$ ) e a molécula de hidrogênio ( $H_2$ ) durante a simulação.

Através das isosuperfícies produzidas pelo RDG (gradiente de densidade reduzida),





na Figura 4, é possível observar a forte interação entre os átomos de nitrogênio ( $N^{2D}$ ) hidrogênio e a interação de Van der Waals entre os átomos de nitrogênio  $N^{4S}$  hidrogênio, respectivamente.



**Figura 4.** Isosuperfícies RDG para o átomo de nitrogênio  $N^{2D}$ ,  $N^{4S}$ , respectivamente, e os átomos de hidrogênio no interior do fulereno  $C_{70}$ .

As cores representam a atração forte (azul), interação de Van der Waals (verde) e repulsão forte (vermelho).

### Considerações Finais

Conforme relatado por meio de dados experimentais de Morinaka *et al.*, foi confirmado através de DMCP, QTAIM e RDG que o átomo de nitrogênio no estado fundamental não reage com a molécula de hidrogênio a uma temperatura de 300K, no interior do fulereno  $C_{70}$ . Para o átomo de nitrogênio no primeiro estado excitado, foi possível observar a formação do radical  $NH_2$ .

### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da UEG.

### Referências

CAR, R.; PARRINELLO, M. Unified Approach for Molecular Dynamics and Density-Functional Theory. **Physical Review Letters**, v. 55, p. 2471–2474, 1985.

DRAL, P. O.; CLARK, T. On the feasibility of reactions through the fullerene wall: A





theoretical study of  $\text{NH}_x@C60$ . **Physical Chemistry Chemical Physics**, v. 19, n. 26, p. 17199–17209, 2017.

KROTO, H. W.; HEATH, J. R.; O'BRIEN, S. C.; CURL, R. F.; SMALLEY, R. E. C60: Buckminsterfullerene. **Nature**, v. 318, n. 6042, p. 162–163, 1985.

KUMAR, P. S. V.; RAGHAVENDRA, V.; SUBRAMANIAN, V. Bader's Theory of Atoms in Molecules (AIM) and its Applications to Chemical Bonding. **Journal of Chemical Sciences**, v. 128, n. 10, p. 1527–1536, 2016.

KUROTOBI, K.; MURATA, Y. A single molecule of water encapsulated in fullerene C 60. **Science**, v. 333, n. 6042, p. 613–616, 2011.

LEFEBVRE, C.; KHARTABIL, H.; BOISSON, J. C.; et al. The Independent Gradient Model: A New Approach for Probing Strong and Weak Interactions in Molecules from Wave Function Calculations. **ChemPhysChem**, v. 19, n. 6, p. 724–735, 2018.

MORINAKA, Y.; ZHANG, R.; SATO, S.; et al. Fullerene C70 as a Nanoflask that Reveals the Chemical Reactivity of Atomic Nitrogen. **Angewandte Chemie - International Edition**, v. 56, n. 23, p. 6488–6491, 2017.



## EVOLUÇÃO DA FUNÇÃO MOTORA GROSSA DE CRIANÇAS COM SÍNDROME CONGÊNITA DO ZIKA VÍRUS

Rayssa Gabrielly de Araujo<sup>1</sup> (IC)\*, Mônica Izabella Chagas Moreira<sup>2</sup> (PQ), Thereza Cristina Rodrigues Abdalla Verissimo<sup>2</sup> (PQ), Maysa Ferreira Martins Ribeiro<sup>1,2</sup> (PQ), Cejane Oliveira Martins Prudente<sup>1,2</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Goiânia - ESEFFEGO, Av. Oeste, 56-250, Setor Aeroporto, Goiânia - GO, 74075-11.

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás), Av. Universitária, 1.440, Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74605-050.

\*rayssgabrielly25@gmail.com

**Resumo:** Crianças com Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZV) apresentam grave comprometimento da função motora. Existem poucos estudos que analisaram a evolução da função motora grossa de crianças com SCZV. O objetivo deste estudo foi comparar a função motora grossa de crianças com SCZV antes e após 24 meses. Estudo longitudinal e observacional, com seis crianças com diagnóstico de SCZV, em reabilitação em uma instituição de Goiânia- GO. Foram utilizados um Questionário de Avaliação clínica da criança; o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS); e o *Gross Motor Function Measure* (GMFM-66). A comparação do GMFM entre a primeira e segunda coleta de dados foi realizada pelo teste de Wilcoxon. Na primeira coleta de dados as crianças tinham média de idade de 2,48±0,72 anos. A maior parte era do sexo feminino (66,7%) e todas foram classificadas como nível V do GMFCS. As crianças tiveram pontuação média no GMFM na primeira coleta de 17,92±4,13 e na segunda de 16,87±8,67 (p=0,68). Após dois anos de acompanhamento, as crianças continuaram com grave comprometimento, sem mudança significativa na função motora grossa.

**Palavras-chave:** Zika vírus. Atividade motora. Crianças.

### Introdução

Em 2015 houve um surto do Zika vírus na América Latina e Central. Observou-se no Brasil que mães infectadas durante a gestação tinham filhos com microcefalia, calcificação intracraniana e hidrocefalia (WONG; POON; WONG, 2016). O conjunto de sinais e sintomas em crianças nascidas de mães infectadas pelo Zika vírus durante o período gestacional recebeu o nome de Síndrome Congênita do Zika Vírus (SCZV) (TEIXEIRA *et al.*, 2020).

Crianças com SCZV apresentam comprometimento da função motora (MASSETTI *et al.*, 2020). Um estudo desenvolvido com crianças com SCZV

identificou evolução motora nos 18 meses iniciais de vida, porém aos dois anos de idade apresentavam grave comprometimento motor e atingiram quase que todo o percentual (90%) de seu desenvolvimento (VENTURA *et al.*, 2020). Existem poucos estudos longitudinais sobre o desenvolvimento de crianças com SCZV. Os resultados deste estudo irão contribuir para um melhor conhecimento sobre esta população que está em processo de reabilitação, direcionando as condutas terapêuticas para as suas reais necessidades, visando melhor prognóstico funcional. O objetivo deste estudo foi comparar a função motora grossa de crianças com SCZV antes e após 24 meses.

### Material e Métodos

Estudo longitudinal e observacional, realizado em um Centro Estadual de Reabilitação de Goiânia- GO. Esta pesquisa faz parte de um projeto maior, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, parecer n. 3.237.062. Foram incluídas crianças com diagnóstico confirmado de SCZV, em tratamento multiprofissional na instituição; e excluídas crianças com outras patologias neurológicas associadas à SCZV e crianças que abandonaram o processo de reabilitação.

Foram utilizados um Questionário de Avaliação clínica da criança; o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS); e o *Gross Motor Function Measure* (GMFM-66). O questionário clínico das crianças foi desenvolvido pelas pesquisadoras. As crianças que participaram da coleta de dados inicial, do “projeto guarda-chuva”, que ocorreu de junho a agosto de 2019, as quais foram submetidas à avaliação pelo GMFM e GMFCS, foram novamente avaliadas em junho e julho de 2021. O questionário de avaliação clínica da criança foi preenchido com base em entrevista com os responsáveis das crianças. Durante este período de dois anos as crianças fizeram terapias segundo as suas demandas, que foram prestadas pelos funcionários da instituição.

Os dados foram analisados com o auxílio do *Statistical Package for Social Science* (SPSS). A normalidade dos dados foi verificada aplicando-se o Teste de Shapiro-Wilk. A comparação do GMFM entre a primeira e segunda coleta de dados foi realizada pelo teste de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ).

## Resultados e Discussão

Finalizaram o estudo seis crianças com SCZV. Na primeira coleta de dados as crianças tinham média de idade de  $2,48 \pm 0,72$  anos. A maior parte das crianças era do sexo feminino (66,7%) e tinha microcefalia grave (50%). Todas as crianças tinham espasticidade e a maioria tinha alteração visual (83,3%). A infecção pelo Zika virus ocorreu na maioria dos casos no primeiro trimestre gestacional (83,3%). Quanto às características clínicas do parto, a média do peso foi de  $2888,40 \pm 625,02$  gramas, estatura de  $47,50 \pm 4,20$  centímetros, idade gestacional de  $38,60 \pm 2,30$  semanas, perímetro craniano de  $29,00 \pm 2,03$  centímetros e escore-z do perímetro craniano de  $-3,39 \pm 1,00$ .

Observou-se aumento do número de crianças com presença de crises convulsivas, sendo que na primeira coleta de dados apenas duas crianças tinham presença; já na segunda coleta, cinco crianças tinham crises convulsivas. Houve diminuição das terapias durante este período de dois anos. Na primeira coleta (antes da pandemia pelo COVID-19), todas as crianças faziam fisioterapia, terapia ocupacional e fonoaudiologia; já na segunda (durante a pandemia), todas as crianças faziam fisioterapia e apenas três faziam terapia ocupacional e duas fonoaudiologia.

Todas as crianças foram classificadas como nível V do GMFCS e as crianças tiveram média baixa no GMFM na primeira ( $17,92 \pm 4,13$ ) e na segunda coleta ( $16,87 \pm 8,67$ ). Não houve diferença significativa na pontuação obtida entre as coletas de dados ( $p=0,68$ ). Estes resultados demonstram o grave comprometimento da função motora, que vai de encontro com dados de estudos anteriores com crianças com esta síndrome (MELO *et al.*, 2020; PESSOA *et al.*, 2018; SANTANA, 2018; MASSETTI *et al.*, 2020; FROTA *et al.*, 2020).

Vários fatores estão relacionados à pior função motora, como menor perímetro cefálico (MASSETTI *et al.*, 2020; MELO *et al.*, 2020), malformações graves no desenvolvimento cortical (MELO *et al.*, 2020) e epilepsia e disfagia (FROTA *et al.*, 2020). Uma pesquisa demonstrou que as crianças aos dois anos de idade, todas foram diagnosticadas com paralisia cerebral e que 96,1% tiveram habilidades motoras grossas correspondentes às crianças com quatro meses ou menos de idade. Crianças

com quadriplegia e GMFCS nível V tiveram mudanças significativas entre 11 e 18 meses ( $p < 0,001$ ) e entre 11 e 24 meses ( $p < 0,001$ ) na mediana de pontuação do GMFM-66; mas não houve diferença entre 18 e 24 meses ( $p = 0,076$ ) (VENTURA *et al.*, 2020).

Este achado vai de encontro ao presente estudo, em que ao analisar longitudinalmente a função motora grossa das crianças, com média de idade de 2,4 a 4,4 anos, não foi encontrada diferença significativa. É importante destacar que durante este período o processo de reabilitação sofreu várias mudanças, inclusive durante alguns meses ocorrendo por teleatendimento, devido à pandemia pelo coronavírus (COVID 19), o que pode ter influenciado a evolução funcional destas crianças. Uma limitação do estudo refere-se ao pequeno tamanho amostral, que ocorreu também devido à pandemia.

### Considerações Finais

As crianças com SCZV deste estudo apresentaram grave comprometimento da função motora grossa, com baixa pontuação no GMFM e classificadas como nível V do GMFCS. Após dois anos de acompanhamento, as crianças continuaram com grave comprometimento, sem mudança significativa na função motora. Mesmo tratando-se de um momento atípico de coleta de dados, durante uma pandemia, estes achados mostram a importância de um olhar atento às habilidades e limitações específicas desta população e necessidade de cuidado multiprofissional para que todas as suas demandas sejam atendidas e estas crianças atinjam máximo desempenho funcional.

### Agradecimentos

Agradeço à Universidade Estadual de Goiás (UEG) pela bolsa de Iniciação Científica (PBIC/UEG), à instituição de reabilitação por ter permitido a coleta de dados e às crianças com SCZV por terem participado do estudo.

### Referências

FROTA, L.M.C.P. *et al.* Children with congenital zika syndrome: symptoms, comorbidities and gross motor development at 24 months of age. **Heliyon**. v. 06, n. 06, e04130, 2020.

MASSETTI, T. *et al.* Clinical characteristics of children with congenital Zika syndrome: a case series. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 78, n. 7, p. 403-411, 2020.

MELO, A. *et al.* Motor function in children with congenital Zika syndrome. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.62, n. 2, p. 221-226, 2020.

PESSOA, A. *et al.* Anormalidades motoras e epilepsia em bebês e crianças com evidência de infecção congênita pelo zika vírus. **Pediatria**, p. 167-179, 2018.

SANTANA, A.G. Desenvolvimento motor de crianças portadoras da síndrome congênita do Zika vírus. **Caderno de graduação: ciências biológicas e de saúde unitária**, v.5, n.1, 2018.

TEIXEIRA, G.A. *et al.* Analysis of the concept of the Zika Virus congenital syndrome. **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 25, n. 2, p. 567-574, 2020.

VENTURA, P. *et al.* Early Gross Motor Development Among Brazilian Children with Microcephaly Born Right After Zika Virus Infection Outbreak. **J Dev Behav Pediatr**, v.41, n.2, p.134-140, 2020.

WONG, S.S.; POON, R.W.; WONG, S.C. Zika virus infection-the next wave after dengue? **J Formos Med Assoc**, v. 115, n. 4, p. 226-242, 2016.



## **Existe relação entre pressão arterial e índice de massa corporal em crianças típicas de 6 a 9 anos de idade?**

**Roberta Larissa Oliveira Paulino<sup>1</sup> (IC)\*, Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga<sup>2</sup> (PQ)**  
**robertapaulinoo@gmail.com**

<sup>1</sup> Graduação em Fisioterapia, Programa Voluntário de Iniciação Científica – VIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Goiânia (GO): ESEFFEGO.

<sup>2</sup> Docente do curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás – UEG, Unidade Universitária de Goiânia (GO): ESEFFEGO.

O objetivo do estudo é analisar a existência da relação entre as medidas de pressão arterial (PA) e Índice de Massa Corporal (IMC) em crianças típicas de seis a nove anos de idade. Estudo do tipo observacional prospectivo transversal com amostragem de 191 crianças, de ambos os sexos, na faixa etária de seis a nove anos e matriculadas em instituições públicas de ensino de Goiânia (GO). As crianças que participaram do estudo foram avaliadas na própria escola e a partir das informações presentes na ficha de dados físicos, observou-se que a média de idade da amostra foi de 7,90 anos, IMC médio de 16,93 kg/m<sup>2</sup>, PA sistólica (PAS) de 103,07 mmHg e PA diastólica (PAD) de 63,15 mmHg. Os resultados apresentaram a existência de uma correlação diretamente proporcional e significativa entre a PA e IMC na amostra, principalmente entre PAS. Portanto, esses resultados apontam a necessidade de avaliação e acompanhamento da PA e composição corporal para a prevenção de fatores de risco para comorbidades infantis.

Palavras-chave: Hipertensão. Pediatria. Obesidade Infantil. Fisioterapia.

### **Introdução**

Quando a hipertensão arterial (HA) se faz presente em 10% do grupo infantil deve ser considerada um problema importante para a saúde pública, pois se eleva de acordo com o aumento de idade, podendo ocasionar o desenvolvimento de lesões cardiovasculares durante a adolescência e persistir para a idade adulta (LITWIN, 2018).

De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria (2019), um número maior de casos de HA do tipo primária no ambiente pediátrico vem sendo observado, principalmente em crianças com sobrepeso e obesidade na faixa etária superior a seis





anos. Com isso, ao analisar o Índice de Massa Corporal (IMC) em 112 crianças nas idades de oito e dez anos, foram observados que 47% desse público-alvo obteve faixas de sobrepeso e obesidade, mostrando a ocorrência de tais fatores na população infantil (TREJO et al, 2016).

O objetivo do presente estudo foi analisar a correlação entre os níveis de pressão arterial (PA) e IMC em crianças típicas de seis a nove anos de idade.

## Material e Métodos

Estudo do tipo observacional prospectivo transversal, com uma amostragem formada por 191 crianças com idade de seis a nove anos, de ambos os sexos e frequentadoras de instituições de ensino na cidade de Goiânia (GO).

Os critérios de inclusão nesse estudo foram: crianças com idade de seis a nove anos, ambos os sexos e matriculadas em instituições de ensino em Goiânia, que possuísem autorização de participação por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) assinado pelos pais e/ou responsáveis. Foram excluídas crianças com alterações neurológicas e/ou musculoesqueléticas relatadas pelos pais. Essa pesquisa foi aceita pelo Comitê de Ética em Pesquisa.

A equipe de pesquisa avaliou individualmente cada criança em uma sala disponibilizada pela própria escola. As medidas antropométricas avaliadas foram: peso corporal, altura, cálculo do IMC e PA (sistólica e diastólica). Tais informações foram mensuradas, respectivamente, através do uso de uma balança digital, fita antropométrica e monitor de PA automático, marca OMRON, com manguito tamanho infantil, compondo assim, a ficha de dados físicos da criança.

Os dados foram analisados e organizados no Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade ESEFFEGO. A análise estatística foi realizada por meio do programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 23.0. Para realizar a correlação dos valores de PA e IMC foi utilizado o teste de correlação de Pearson e considerando o nível de significância estatística de 5% ( $p < 0,05$ ).





## Resultados e Discussão

O estudo contou com uma amostra de 191 crianças, na qual apresentou uma média geral de IMC de 16,93 kg/m<sup>2</sup> calculado a partir dos valores médios de idade, altura ao quadrado e peso. A tabela 1 apresenta os valores médios e de desvio padrão das variáveis estudadas.

**Tabela 1.** Características antropométricas e da pressão arterial da amostra estudada

Características da amostra	Valores
Sexo feminino – f (%)	97 (50,8)
Sexo masculino – f (%)	94 (49,2)
Idade – média (DP)	7,90 (± 0,957)
Peso kg – média (DP)	28,99 (± 7,04)
Altura m – média (DP)	1,30 (± 0,08)
IMC kg/m <sup>2</sup> – média (DP)	16,93 (± 2,95)
PAS mmHg – média (DP)	103,07 (± 12,96)
PAD mmHg – média (DP)	63,15 (± 11,95)

Fonte: Próprio autor. Legenda: f = frequência; DP = desvio padrão; kg = quilogramas; m = metros; IMC = Índice de Massa Corporal; Kg/m<sup>2</sup> = quilogramas por metros quadrados; PAS = Pressão Arterial Sistólica; PAD = Pressão Arterial Diastólica; mmHg = milímetros de mercúrio.

Em relação as características pressóricas, dos valores médios encontrados para PA sistólica (PAS) e PA diastólica (PAD) foi obtido o percentil <90 (considerando a idade de 7,90 anos e 1,30 de estatura), com isso, de acordo com a Academia Americana de Pediatria (2017), a amostra foi classificada como “PA Normal”.

Após a realização do teste de correlação de variáveis a partir do coeficiente de correlação de Pearson, constatou-se a existência de uma correlação positiva, de magnitude moderada e significativa entre a PAS e as variáveis de composição corporal como: peso em kg ( $r = 0,48^{**}$ ) e IMC em kg/m<sup>2</sup> ( $r = 0,44^{**}$ ). Já o coeficiente de correlação entre PAD e as variáveis avaliadas se apresentou positivo, de magnitude fraca e significativa para as medidas de peso em kg ( $r = 0,35^{**}$ ) e IMC em kg/m<sup>2</sup> ( $r = 0,39^{**}$ ).





Diante a análise dos resultados encontrados, a amostra desse estudo foi caracterizada em relação ao seu IMC dentro de uma “zona saudável” por obter um valor médio inferior aos referenciados que vão de 17,0 a 19,3 de acordo com o sexo e idade. Essa informação vai de encontro com a afirmação de que somente o valor do IMC não é o suficiente para determinar a composição corporal, sendo necessário demais medidas (GAYA, GAYA, 2016; PAZIN, et al 2017).

A maior correlação encontrada no presente estudo foi entre a PAS e a massa corporal, mesmo com crianças classificadas na faixa de normalidade para a idade. Esses resultados de correlação entre PAS, peso e IMC também puderam ser observados na pesquisa de Prastowo e Haryono (2020) com crianças de oito a onze anos. Diante disso, pode-se observar a importância de tais relações causais e suas análises como critério preventivo de obesidade e HA em crianças.

### Considerações Finais

Esse estudo verificou a relação direta entre os níveis de composição corporal (IMC e peso) e níveis de PAS e PAD nas crianças de seis a nove anos de idade, de ambos os sexos. Embora as crianças estudadas não apresentaram queixas ou comorbidades associadas, os nossos achados reforçam a importância de avaliar preventivamente fatores de riscos relacionados à obesidade e HA na infância.

### Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pela capacidade e saúde para realização desse trabalho e a minha família por todo o aporte emocional e impulso às conquistas no ambiente universitário. Apresento também meu sentimento de gratidão a minha orientadora Dra. Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga, pelo incentivo a escrita científica e oportunidade para a participação desse novo projeto acadêmico. Também agradeço às demais pessoas que diretamente ou indiretamente me auxiliaram para a conclusão desse trabalho.

### Referências





ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA (AAP). Novas diretrizes para hipertensão arterial na infância: Prática de atualizações das diretrizes da AAP para hipertensão pediátrica. **Official Journal of the American Academy of Pediatrics**, v.140, n.3, p. 1-12, 2017.

GAYA, A.; GAYA, A. Projeto esporte Brasil – PROESP/BR: manual de testes e avaliação, 2016. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/proesp/arquivos/manual-proesp-br-2016.pdf>>. Acesso em: 04/08/2021.

LITWIN, M. Why should we screen for arterial hypertension in children and adolescents? **Pediatric Nephrology (Berlin, Germany)**, v.33, n.1, p.83-92, 2018.

PAZIN, D.C.; ROSANELI, C.F.; OLANDOSKI, M., et al. Circunferência da cintura está associada à Pressão Arterial em crianças com Índice de Massa Corpórea Normal: Avaliação Transversal de 3.417 crianças escolares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v.109, n.6, p. 509-515, 2017.

PRASTOWO, N.A.; HARYONO, I.R. Elevated blood pressure and its relationship and anthropometric measurements among 8 – 11- years- old Indonesian school children. **Journal of Public health research**, v. 9, n.1, p. 1723, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Hipertensão arterial na infância e adolescência. **Manual de Orientação Departamento Científico de Nefrologia**, n.2, p.11, 2019.

TREJO, M.E.R.; PENICHE, D.B.R.; JIMÉNEZ, M.R.A., et al. Composición corporal de niños de entre 8 y 10 años de edad, con y sin antecedente de bajo peso al nacer, residentes en el estado de Querétaro, México. **Nutrición Hospitalaria**, v.33, n.3, p.544 – 548, 2016.





## **Exposição pré-natal ao extrato seco das folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae): influência sobre o desempenho reprodutivo**

**Micaelle Cristina de Oliveira<sup>1\*</sup> (IC), Carlos Eduardo Lacerda Ramalho<sup>2</sup> (PG), Grazielle Alícia Batista Caixeta<sup>2</sup> (PG), Danielle Milany Fernandes Silva<sup>1</sup> (IC), Diego dos Santos Reis<sup>1</sup> (IC), Joelma Abadia Marciano de Paula<sup>2</sup> (PQ), Vanessa Cristiane Santana Amaral<sup>1,2</sup> (PQ)**

<sup>1</sup> Laboratório de Farmacologia e Toxicologia de Produtos Naturais e Sintéticos. Universidade Estadual de Goiás (UEG). Câmpus Central: Anápolis - GO.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde. Universidade Estadual de Goiás (UEG). Câmpus Central: Anápolis - GO.

E-mail: oliveiramicaelle@outlook.com

*Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), popularmente conhecida como Nim ou Neem, é uma planta nativa da Índia muito utilizada como fertilizante de solos e para o controle de pragas. Esta espécie apresenta numerosas aplicabilidades medicinais, visto que quase todas as suas partes possuem propriedades farmacológicas. Este estudo avaliou os efeitos do tratamento materno com Neem sobre o desenvolvimento fetal. Ratas Wistar prenhes foram tratadas por via oral com o veículo ou com o extrato seco das folhas de *A. indica* nas doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg durante a gestação. No 21º dia gestacional foi realizada a cesariana das fêmeas e registrados o número total de fetos (vivos e mortos), o peso fetal individual e das placentas, os sítios de reabsorção e implantação e o número de corpos lúteos. Além disso, foram calculadas as perdas pré e pós-implantação. Os resultados parciais não apontaram diferença significativa entre os grupos em relação aos parâmetros analisados, o que sugere que o tratamento com as três doses do extrato seco das folhas de *A. indica* não induz efeitos embriotóxicos e fetotóxicos.

Palavras-chave: Nim. Neem. Embriotoxicidade. Fetotoxicidade.

### **Introdução**

Nos países em desenvolvimento, o uso de plantas medicinais como alternativa terapêutica tem se tornado comum por boa parte da população (BRAGA; SILVA, 2021). Nesse sentido, a facilidade de obtenção de várias espécies vegetais e o custo mais acessível dos medicamentos fitoterápicos têm contribuído para o uso indiscriminado dessas substâncias/produtos (CARVALHO *et al.*, 2020).

Dentre as numerosas espécies vegetais utilizadas pela população destaca-se a *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae), planta nativa da Índia, conhecida como Nim ou Neem (GUPTA *et al.*, 2017). Esta espécie tem sido utilizada há





séculos como fertilizante de solos e para o controle de pragas agrícola e pecuária (SILVA, 2010). Ademais, estudos identificaram que o Neem possui atividade anticâncer (MOGA *et al.*, 2018), antibacteriana (BHARITKAR *et al.*, 2014), antifúngica (RODRIGUES *et al.*, 2019), antileishmania (CARNEIRO *et al.*, 2012), antiviral (BHARITKAR *et al.*, 2014), anti-helmíntica (CHAGAS *et al.*, 2008), anti-inflamatória (PINGALI *et al.*, 2020), antidiabética (DALLAQUA *et al.*, 2012; PINGALI *et al.*, 2020), neuroprotetora (XIANG *et al.*, 2018), cardioprotetora (PEER *et al.*, 2008) e anticárie (MANDAVA *et al.*, 2019).

Todavia, além da aplicabilidade terapêutica que muitas espécies vegetais possuem, é importante salientar a ocorrência de possíveis efeitos tóxicos com o seu uso. Assim, a investigação da segurança do uso de plantas medicinais é de suma importância, especialmente em crianças, idosos e gestantes. Diante disso, este estudo avaliou se o tratamento com o extrato seco das folhas de *A. indica* altera os parâmetros de desempenho reprodutivo de ratas prenhes.

## Material e Métodos

### *Preparação do extrato seco*

A coleta das folhas de *A. indica* foi realizada na cidade de Santo Antônio – GO (S16° 30' 26,0994"; O 49° 16' 58,8720"; Altitude: 821 m). Depois de lavadas com água e submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar, as folhas foram trituradas em moinho de facas. A droga vegetal pulverizada foi colocada em maceração em etanol 30% (p/p). Em seguida, utilizou-se a percolação e a rotaevaporação para a preparação do extrato líquido. O extrato foi seco em *spray dryer*.

### *Aspectos éticos*

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual de Goiás sob o protocolo nº. 002/2020.

### *Animais*

Foram utilizados ratos machos e fêmeas da linhagem Wistar, adultos, vir-





gens e sexualmente maduros, provenientes do Biotério do Laboratório de Farmacologia e Toxicologia de Produtos Naturais e Sintéticos da UEG. Os animais permaneceram em salas com temperatura e umidade controladas, em ciclo claro/escuro de 12 horas e receberam durante todo o estudo água e ração (Presença®) à vontade.

### *Protocolo experimental*

Na fase do pró-estro as fêmeas foram colocadas para acasalar com os machos na proporção de 1:1. No dia seguinte, a presença de espermatozoide no lavado vaginal foi considerada como dia gestacional zero (DG 0). Após a constatação da prenhez as fêmeas foram mantidas individualmente até o DG 21.

As ratas prenhes foram distribuídas em quatro grupos (n=5/grupo): o controle, que recebeu apenas o veículo utilizado na dissolução do extrato seco das folhas de *A. indica*, e os outros três grupos receberam as doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg do extrato. O tratamento foi realizado do DG 0 ao DG 20, por via oral (gavagem). No DG 21, as fêmeas foram anestesiadas e a cesariana foi realizada. Após a abertura da cavidade abdominal e a exposição dos cornos uterinos, foram registrados: o número total de fetos (vivos e mortos), o peso fetal individual e das placentas, o número de sítios de reabsorção e implantação e os corpos lúteos. Além disso, foram calculadas as perdas pré e pós-implantação (OECD, 2016).

### *Análise estatística*

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) de uma via.

## Resultados e Discussão

Os resultados parciais não apontaram diferença significativa entre os grupos em relação ao número total de fetos ( $F_{3,16} = 0,85$ ;  $p=0,49$ ), número de fetos vivos ( $F_{3,16} = 0,55$ ;  $p=0,66$ ) e mortos ( $F_{3,16} = 0,17$ ;  $p=0,91$ ), número de sítios de implantação ( $F_{3,16} = 1,04$ ;  $p=0,40$ ), reabsorções pré-implantação ( $F_{3,16} = 2,41$ ;  $p=0,10$ ) e pós-implantação ( $F_{3,16} = 0,33$ ;  $p=0,80$ ), número de corpos lúteos ( $F_{3,16} = 1,38$ ;  $p=0,28$ ), perdas pré-implantação ( $F_{3,16} = 1,96$ ;  $p=0,16$ ) e pós-implantação





( $F_{3,16} = 0,27$ ;  $p=0,84$ ), peso dos fetos ( $F_{3,16} = 0,20$ ;  $p=0,89$ ) e das placentas ( $F_{3,16} = 0,42$ ;  $p=0,74$ ). Os resultados parciais sugerem que o tratamento com as três doses do extrato seco de *A. indica* não induz efeitos embriotóxicos e fetotóxicos.

### Considerações Finais

Os resultados parciais ( $n= 5$ /grupo) sugerem ausência de embriotoxicidade e fetotoxicidade do extrato seco das folhas de *A. indica* nas doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg, pois não foram observadas alterações significativas nos parâmetros de desempenho reprodutivo materno.

### Agradecimentos

Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e à Universidade Estadual de Goiás pelas bolsas de iniciação científica concedidas aos alunos que realizaram este estudo.

### Referências

ANVISA. **Guia para a condução de estudos não clínicos de toxicologia e segurança farmacológica necessários ao desenvolvimento de medicamentos**. Versão 2. [S. l.], p. 1-48, 2013.

BHARITKAR, Y. P. *et al.* Antibacterial and antiviral evaluation of sulfonoquinovosyldiacylglyceride: A glycolipid isolated from *Azadirachta indica* leaves. **Letters in Applied Microbiology**, [S. l.], v. 58, n. 2, p. 184–189, 2014.

BRAGA, J. C. B.; SILVA, L. R. Consumption of medicinal plants and herbal medicines in Brazil: consumer profile and its relationship with the COVID-19 pandemic. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v.4, n.1, p. 3831-3839, 2021.

CARNEIRO, S. M. P. *et al.* The cytotoxic and antileishmanial activity of extracts and fractions of leaves and fruits of *Azadirachta indica* (A Juss.). **Biological Research**, [S. l.], v. 45, n. 2, p. 111–116, 2012.

CARVALHO, N. S. *et al.* Percepção de gestantes quanto ao uso de plantas medicinais e fitoterápicos: uma revisão integrativa da literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 9282-9298, 2020.





CHAGAS, A. C. S. *et al.* Anthelmintic efficacy of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) and the homeopathic product Fator Vermes® in Morada Nova sheep. **Veterinary Parasitology**, [S. l.], v. 151, n. 1, p. 68–73, 2008.

DALLAQUA, B. *et al.* Treatment with *Azadirachta indica* in diabetic pregnant rats: Negative effects on maternal outcome. **Journal of Ethnopharmacology**, [S. l.], v. 143, n. 3, p. 805–811, 2012.

GUPTA, S. C. *et al.* Neem (*Azadirachta indica*): An Indian traditional panacea with modern molecular basis. **Phytomedicine**, [S. l.], v. 34, p. 14-20, 2017.

MANDAVA, K. *et al.* Design and study of anticaries effect of different medicinal plants against *S. mutans* glucosyltransferase. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, [S. l.], v. 19, n. 1, p. 1–8, 2019.

MOGA, M. A. *et al.* An overview on the anticancer activity of *Azadirachta indica* (Neem) in gynecological cancers. **International Journal of Molecular Sciences**, [S. l.], v. 19, n. 12, 2018.

OECD's - **Guideline for the Testing of Chemicals – nº 421: “Reproduction/ Developmental Toxicity Screening Test”**. (Adopted: 29th July 2016).

PEER, P. A. *et al.* Cardioprotective effect of *Azadirachta indica* A. Juss. on isoprenaline induced myocardial infarction in rats. **International Journal of Cardiology**, [S. l.], v. 126, n. 1, p. 123–126, 2008.

PINGALI, U. *et al.* Evaluation of the effect of an aqueous extract of *Azadirachta indica* (Neem) leaves and twigs on glycemic control, endothelial dysfunction and systemic inflammation in subjects with type 2 diabetes mellitus – a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical study. **Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy**, [S. l.], v. 13, p. 4401–4412, 2020.

RODRIGUES, M. P. *et al.* In vitro activity of neem (*Azadirachta indica*) oil on growth and ochratoxin a production by aspergillus carbonarius isolates. **Toxins**, [S. l.], v. 11, n. 10, p. 1–12, 2019.

SILVA, V. C. L. **Avaliação da toxicidade reprodutiva de ratas wistar submetidas à ingestão do extrato etanólico das folhas de Nim (*Azadirachta indica* A. Juss)**. Recife, 2010.

XIANG, X. *et al.* Anti-oxidative and anti-apoptotic neuroprotective effects of *Azadirachta indica* in Parkinson-induced functional damage. **Molecular Medicine Reports**, [S. l.], v. 17, n. 6, p. 7959–7965, 2018.



## Extração de dados do referencial teórico e confiabilidade entre pesquisadores de uma Revisão Sistemática de Literatura sobre aspectos epigenéticos da fibrose cística

Clarissa Dal Molin dos Santos (IC)<sup>1\*</sup> clarissadmds@gmail.com, Letícia Souza Pereira (PQ)<sup>2</sup>, Liandra Bertoni Pietruci Bento (IC)<sup>1</sup>, Flávio Monteiro Ayres (PQ)<sup>2</sup>

1- Universidade Estadual de Goiás, Unidade ESEFEGGO, Goiânia, Goiás, Brasil.

2- Universidade Estadual de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde, Anápolis, Goiás, Brasil.

Resumo: A fibrose cística é uma doença genética autossômica recessiva, em que há alteração do canal de transporte dos íons cloro. Frequentemente são encontrados pacientes que apresentam o perfil clínico da fibrose cística, porém quando realizados os testes genéticos estes não apresentem alteração. Sendo possível ocorrer devido a fatores epigenéticos. Os objetivos do trabalho foram fornecer a extração de dados do referencial teórico e a confiabilidade entre os pesquisadores e se há risco de viés no artigos da Revisão Sistemática de Literatura sobre os aspectos da epigenética na fibrose cística. Para determinar a confiabilidade foi realizado o índice Kappa e a extração de dados foi realizada a partir de uma ficha. Foi obtida uma excelente confiabilidade entre os pesquisadores, além de apresentarem um risco de viés em que há dois artigos com baixa qualidade e dois com média qualidade.

Palavras-chave: Genética. Saúde. Pediatria. Pneumologia.

### Introdução

A fibrose cística (FC), conhecida como doença do beijo salgado, tem herança autossômica recessiva de alterações no transporte do íon cloro através da membrana celular (SANTOS, et al., 2017). A doença atinge diversos órgãos e sistemas, manifestando sintomas como: ausência de mecônio nos dois primeiros dias de vida, atraso de crescimento, infecções respiratórias persistentes, insuficiência respiratória e cardíaca, expectoração excessiva com muco, tosse e pele salgada (REIS, 2014).

O gene Cystic Fibrosis Transmembrane Regulator (CFTR) está relacionado a etiologia da FC (Ratjen; Döring, 2003). Ele foi descoberto em 1989 (Davis; Drumm; Konstan, 1996). No braço longo do cromossomo 7 na região 31.2 a 31.3 (7q31.2q31.3) (KEREM *et al.*, 1991; Riordan *et al.*, 1991). O CFTR é constituído por 27 éxons (ZIELENSKI *et al.*, 1991), ele é expresso nas células epiteliais dos tecidos de função

exócrina como a pele, pulmão, pâncreas, fígado, intestino grosso, testículo e glândulas sudoríparas) (KEREM *et al.*, 1991; Riordan *et al.*, 1991).

A epigenética é estudo das alterações hereditárias da expressão genica, que não são atribuídas as alterações nas bases nitrogenadas do DNA (PRADO; RAINHO, 2011). Essa pesquisa destina-se realizar a extração de dados do referencial teórico e determinar a confiabilidade entre pesquisadores da Revisão Sistemática de Literatura sobre os aspectos epigenéticos na fibrose cística.

### Material e Métodos

O índice de concordância entre pesquisadores na seleção de artigos é um aspecto metodológico crucial da RSL quanto à efetividade entre a busca e a acurácia dos pesquisadores (OLIVEIRA; OLIVEIRA; BERGAMASCHI, 2006). Nesse contexto, o presente estudo aplicou o índice de Kappa para verificar a concordância/confiabilidade entre os pesquisadores independentes envolvidos nos testes de Relevância I e II, conforme KOTZ; JHONSON (1983). De acordo Ayres *et al.* (2007), o índice de Kappa é:

“Prova não-paramétrica destinada a comparar as proporções da mesma variável mensurada a nível nominal em duas ocasiões. Testa-se a reprodutibilidade dos resultados, admitindo-se que haverá concordância nas proporções das respostas nos dois períodos considerados”

O programa estatístico BioEstat, versão 5.0 para Windows foi utilizado para execução dessa etapa de estatística analítica, sendo o grau de concordância entre os pesquisadores classificados como: excelente (para  $>0,75$ ), médio (para valores de 0,40 a 0,75) e baixo (para  $<0,40$ ) (LANDIS; KOCH, 1977).

A extração de dados envolveu a avaliação descritiva de cada estudo, seguida de extração de dados (WRIGHT; et al, 2007). Inicialmente, o fichamento foi realizado sem opiniões ou posicionamentos do pesquisador, atendo-se ao conteúdo da referência (CAMPOS, 2010). Um formulário de fichamento foi utilizado de forma padronizada entre os pesquisadores para o registro dos dados extraídos com o máximo de exatidão e cuidado (TEIXEIRA, 2003), contemplando identificação bibliográfica, objetivo e delineamento da pesquisa, tamanho amostral, peculiaridades

dos materiais e métodos, análise crítica dos resultados e conclusões, além das contribuições ao conhecimento e o nível de evidencia (DONATO, 2019; MARCONI; LAKATOS, 2017).

Quanto a análise do risco de viés foi utilizada a escala *Newcastle- Ottawa Scale*, em que há três domínios, sendo estes: seleção de grupo, comparação com base em análise ou elementos de projeção e verificação de exposição para estudo caso-controle. Se a resposta for positiva para os itens avaliados eles recebem estrelas, sendo na seleção no máximo quatro estrelas, em comparabilidade duas e em exposição três, tendo como pontuação máxima nove estrelas (WELLS; O'CONNELL; PETERSON, 2000). Para ser avaliado de forma quantitativa a qualidade dos estudos incluídos foram estabelecidos os seguintes parâmetros: 0 a 4 estrelas baixa qualidade, de 5 a 7 qualidade razoável e de 8 a 9 qualidade alta (GIERISCH; et al, 2014).

### Resultados e Discussão

A análise de concordância entre os dois pesquisadores foi tida como uma confiabilidade excelente, sendo o valor do índice Kappa 1, não houve discordância entre os pesquisadores no momento da seleção.

Foi feita a extração de dados a partir de uma ficha montada pela equipe de pesquisa, e com esses dados foi feito um banco de dados.

A partir da inclusão dos artigos, foi analisado o risco de viés nos estudos selecionados, representado na Tabela 1. Dentre os estudos incluídos na pesquisa dois foram considerados de baixa qualidade e dois de qualidade razoável.

Tabela 1 – Risco de viés para estudos caso-controle usando a escala Newcastle-Ottawa

Estudos	Seleção	Comparabilidade	Desfecho/Exposição	Total
Magalhães et al., 2017 (10)	★★★	★	★	05
Chen et al., 2018 (11)	★		★★	03
Bouvet et al., 2018 (12)	★★		★	03

Magalhães et al.,  
2018 (13)



05

### Considerações Finais

O presente trabalho concluiu que durante o processo de seleção houve alta confiabilidade entre os dois pesquisadores. A qualidade dos artigos selecionados foi classificada sendo 2 de baixa qualidade e 2 média qualidade.

### Referências

AYRES, M., AYRES Jr., M., AYRES, D. L., SANTOS, A. A. S. **Bioestat 5.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas**. Belém: IDSM, 2007.

CAMPOS, M. **Gêneros acadêmicos**: resenha, fichamento, memorial e projeto de pesquisa. Mariana-MG: Fundação Presidente Antônio Carlos, 2010.

CYSTIC FIBROSIS FOUNDATIONS (CFF), 2017. Disponível em: <<https://www.cff.org/>>. Acesso no dia 19 de janeiro de 2018.

DAVIS, P.; et al. Cystic fibrosis: state of the art. **Am J Respir Crit Care Med**; v.154, p.1229–1256,1996.

DONATO, H, DONATO, M. Etapas na condução de uma revisão sistemática, **Acta Med Port**. Mar; v. 32, n. 3, p. 227-235, 2019.

GIERISCH, J.M.; BEADLES, C.; SHAPIRO, A.; MCDUFFIE, J. R.; CUNNINGHAM, N.; BRADFORD, D.; STRAUSS, J.; CALLAHAN, M.; CHEN, M.; HEMMINGER, A.; KOSINSKI, A.; NAGI A, W. J. J. Health Disparities in Quality Indicators of Healthcare Among Adults with Mental Illness. **Dep Veterans Aff Heal Serv Res Dev Serv Evidence-based Synth Progr** [Internet]. 2014. Disponível em: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK299080/pdf/Bookshelf\\_NBK299080.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK299080/pdf/Bookshelf_NBK299080.pdf)

KEREM B, R.; et al. Identification of the cystic fibrosis gene: genetic analysis. **Science**. v.245, n.4922, p.1073-80, 1989.

KOTZ, S.; JOHNSON, N. L. **Encyclopedia of statistical sciences**. New York: John Wiley & Sons;. v.4, p.352-4, 1983.

MARCONI, M. A.; LAKATOS E. M. **Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa / pesquisa bibliográfica/ teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso**. Ed. 8, São Paulo: Atlas, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS), 2015. Disponível em: <<http://www.who.int/es/>>. Acesso no dia 19 de janeiro de 2018.

RATJEN, F.; DÖRING, G. Cystic fibrosis. **Lancet**; Ed. 361, p.681–9, 2003.

REIS, F. J. C.; DAMACENO, N. Fibrose Cística. **Jornal de pediatria**. v. 74, n. 1, 1998.

RIORDAN JR.; et al. Identification of the cystic fibrosis gene: cloning and characterization of complementary DNA. **Science**: 245(4922):1066-73. Erratum in: **Science** v.245, p.1437, 1989.

TEIXEIRA, E. B. **A análise de dados na pesquisa científica**. Editora Unijuí, n. 2, 2003.

ZIELENSKI, J.; et al. Genomic DNA sequence of the cystic fibrosis transmembrane conductance regulator (CFTR) gene. **Gen**. v.10, n1, p.214-28, 1991.

WELLS, G.; O'CONNELL, D.; PETERSON, J. The Newcastle–Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Non-Randomized Studies in Meta-Analysis. **Request PDF**. 2000.

WRIGHT, R. W.; BRAND, R.A., DUNN, W; SPINDLER, K. P. How to write a systematic review. **Clin Orthop Relat Res**. v. 455, p. 23-9, 2007.



## **Falácias Presentes nos Discursos Referentes ao Projeto de Vida na BNCC do Ensino Médio e na BNC para a Formação Inicial Docente**

**Ana Carolina da Silva Oliveira<sup>1</sup> (IC)\*, Valdirene Alves de Oliveira<sup>2</sup> (PQ)**

anacarolinasilvaoliv@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás (UEG) UNU/Inhumas

**Resumo:** Este texto apresenta os relatos acerca de um plano de trabalho de iniciação científica (IC) que estudou as falácias no âmbito dos discursos relativos à Reforma do Ensino Médio e foi desenvolvido no período de 2020/2 a 2021/1. Este trabalho relata algumas reflexões oriundas da inserção de uma acadêmica do curso de Letras da Universidade Estadual de Goiás (IC), vinculada ao projeto de pesquisa “A reforma do ensino médio e a Base Nacional Comum (BNC) para a formação inicial docente na abordagem do ciclo de políticas” de autoria da Pesquisadora Proponente Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Valdirene Alves de Oliveira. O objetivo deste resumo expandido, portanto, é discorrer sobre os resultados atingidos com o estudo, bem como os materiais e metodologias utilizados, como a menção aos documentos, leis, textos consultados durante a investigação.. No desenvolver do trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica relacionada à temática, alguns conceitos teóricos foram sistematizados e foram analisadas leis, artigos, produções e pronunciamentos oficiais de representantes legais da educação.

Palavras-chave: DC-GOEM. Discurso. BNCC

### **Introdução**

Na execução do plano de trabalho supracitado, se objetivou pesquisar a respeito do discurso falacioso no projeto de vida na reforma do Ensino Médio e na Base Nacional Comum (BNC) para a formação inicial Docente. Esta análise necessitou de uma leitura polida de diferentes fontes bibliográficas que contribuíram coma pesquisa.

O estudo foi realizado de modo completo, visando não apenas estudar recortes isolados de falas, textos e pronunciamentos, mas entender o contexto que engloba o tema. Como nos ensina Mikhail Bakhtin:

Quando se analisa uma oração isolada, destacada do contexto, os vestígios do direcionamento e da influência da resposta antecipável, as ressonâncias dialógicas sobre os enunciados que antecedem aos outros, os vestígios enfraquecidos da alternância dos sujeitos do discurso, que sulcaram de





dentro o enunciado, perdem-se, obliteram-se, porque tudo isso é estranho à natureza da oração como unidade da língua. (2016, p. 69)

Os discursos foram analisados de acordo com alguns conceitos aprendidos com a “Arqueologia dos saberes” de Michel Foucault. Sendo levantadas questões como: qual a motivação de tais posicionamentos e falas? Segundo o autor:

Primeira questão: Quem fala? Quem, no conjunto de todos os sujeitos falantes, tem boas razões para ter esta espécie de linguagem? Quem é seu titular? Quem recebe dela sua singularidade, seus encantos, e de quem, em troca, recebe, se não sua garantia, pelo menos a presunção de que é verdadeira? Qual é o *status* dos indivíduos que têm – e apenas eles – o direito regulamentar ou tradicional, juridicamente definido ou espontaneamente aceito, de proferir semelhante discurso? (...) (2008, p. 56)

Portanto, no decorrer de toda execução do plano de trabalho levou-se em conta a necessidade de observação dos elementos que corroboram na formação dos discursos analisados, demonstrando sempre a existência de intenções e privilégios.

Quando se fala em projeto de vida, nos termos apresentados, corre-se o risco de tirar a motivação dos alunos, sendo um resultado oposto ao que é dito nas propagandas referentes ao tema. A motivação é papel essencial na educação, como nos diz Paulo Freire:

O currículo padrão lida com a motivação como se esta fosse externa ao ato de estudar. As provas, a disciplina, os castigos, as recompensas, a promessa de emprego futuro são consideradas os motores da motivação, alienados ao ato de aprender aqui e agora. Da mesma maneira, a “alfabetização” é definida com “aptidões básicas”, isoladas de um conteúdo sério de estudo, isoladas dos assuntos que possuem valor crítico para os estudantes. Primeiro, torne-se apto, depois poderá obter uma educação de verdade, depois poderá ter um bom emprego! A melhor coisa é sempre aquela que você não está fazendo no momento. Não é de espantar que os estudantes não cooperem. (2011, p. 19)

Com o projeto de vida, tem-se mais uma vez uma recompensa externa atrelada ao ato de estudar, que seria, nesse caso, a capacidade de fazer escolhas pessoais e mais prazerosas, de acordo com o gosto de cada um.

Ao longo dos estudos nesse tempo, pôde ficar claro que a análise de um discurso sempre ultrapassa barreiras superficiais, sendo necessária muita atenção nas intenções presentes nas palavras. Como ensina Mikhail Bakhtin em “Os gêneros do discurso”:





Dois elementos que determinam o texto como enunciado: a sua ideia (intenção) e a realização dessa intenção. As inter-relações dinâmicas desses elementos, a luta entre eles, que determina a índole do texto. (2016, p. 73)

Sendo assim, com a execução do plano de trabalho, foi percebido que tem sido acentuada, cada vez mais, a existência do discurso político e social na maioria das esferas da vida, ou seja, várias falácias nasceram da intencionalidade política de alguns em detrimento do futuro de outros. No entanto, isso sempre chegou de forma bem elaborada e bem vista aos olhos do público, visando camuflar as verdadeiras intenções perante as pessoas com bonitas palavras e implementando aos poucos uma proposta que tende a ser prejudicial ao público-alvo ao qual a política está destinada..

## Material e Métodos

Foi utilizado o método de pesquisa prioritariamente bibliográfico e documental. Portanto, foi feita uma pesquisa bibliográfica compreendendo o estudo de conceitos e artigos que tratam tanto da reforma do ensino médio, focando no projeto de vida, quanto da análise do discurso. Foram considerados os principais documentos estudados na pesquisa: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº13.415/2017, Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio, BNC Formação, Resolução CNE/CP nº 2 de 20 de novembro de 2019 O DC-GOEM. Foi realizada também coleta de dados via Google Forms com discentes do curso de Letras da UEG/Inhumas objetivando uma interlocução com a formação inicial docente, no sentido de apreender como os acadêmicos percebem ou não as proposições curriculares em construção, seja na educação básica ou na formação para a docência.

## Resultados e Discussão

Mediante o desenvolvimento do plano de trabalho, realizou-se um estudo teórico acerca dos conceitos da teoria do discurso e dos gêneros discursivos, no que tange ao que é proposto na reforma do Ensino Médio, especificamente, no que diz





respeito ao projeto de vida, analisando discursos falaciosos usados na propagação do tema.

Foram observados e estudados artigos, textos e livros referentes ao tema. Com a pandemia foi facilitado o acesso a diversos conteúdos relevantes e construtores, no que tange ao tema e à pesquisa acadêmica, por meio de *lives*, sendo em sua maioria acompanhadas para estudo e enriquecimento do trabalho.

O plano de trabalho, na fase inicial do desenvolvimento do estudo, foi apresentado para uma turma de Letras e uma de Pedagogia da Universidade Estadual de Goiás, na disciplina Políticas Educacionais, ofertada pela orientadora da bolsista de IC. Em outras duas ocasiões os resultados preliminares foram apresentados na IX Semana de Integração: Educação, resistência e esperança: diálogos com Paulo Freire, organizada pela UEG/UNU/Inhumas e também no. X Simpósio Internacional: O Estado e as Políticas Educacionais no Tempo Presente – Estado Neoliberal e retrocessos democráticos, organizado pela Universidade Federal de Uberlândia.

### Considerações Finais

Sendo assim, na execução do presente projeto, pôde-se notar que apesar de escassas as pesquisas na área investigada, ou seja, há poucas investigações que se debruçam sobre a análise discursiva no campo das políticas educacionais. É necessário salientar a relevância do tema, que se apresenta como de grande influência na vida estudantil e profissional de grande parcela da sociedade e que tem um vasto campo a desbravar, no sentido de desvelar as intencionalidades ocultas nas propostas.

### Agradecimentos

O desenvolvimento do trabalho de Iniciação Científica contou com o auxílio e colaboração de diversas pessoas, às quais sem nomear ou numerar agradeço grandemente, dentre essas destaco os colegas participantes na coleta de dados,





minha colega de IC do curso de Pedagogia, professores da UEG/UNU Inhumas, dentre outros.

De forma especial, meu agradecimento à minha orientadora, a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>Valdirene Alves de Oliveira, por toda inspiração, apoio, ensinamentos e atenção.

## Referências

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Trad. Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, M. **Os gêneros do discurso**. Trad. Paulo Bezerra. 1 ed. São Paulo: Editora 34, 2016.

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. 2017. Disponível em: &lt;<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base> &gt;; acesso em 15 de novembro de 2021.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. Tradução: Adriana Lopes. Revisão Técnica: Lólio Lourenço de Oliveira. 13 ed. São Paulo, Paz e terra. 2011.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

GOIÁS. Documento Curricular de Goiás – Secretaria Estadual de Educação, 2018.

SILVA, Mônica Ribeiro. **Impertinências entre trabalho, formação docente e o referencial de competências**. Revista Retratos da Escola. v 13, n.25, p.123- 135, jan/mai.2019





## **Falácias Presentes nos Discursos Referentes ao Projeto de Vida na BNCC do Ensino Médio e na BNC para a Formação Inicial Docente**

**Ana Carolina da Silva Oliveira<sup>1</sup> (IC)\*, Valdirene Alves de Oliveira<sup>2</sup> (PQ)**

anacarolinasilvaoliv@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás (UEG) UNU/Inhumas

**Resumo:** Este texto apresenta os relatos acerca de um plano de trabalho de iniciação científica (IC) que estudou as falácias no âmbito dos discursos relativos à Reforma do Ensino Médio e foi desenvolvido no período de 2020/2 a 2021/1. Este trabalho relata algumas reflexões oriundas da inserção de uma acadêmica do curso de Letras da Universidade Estadual de Goiás (IC), vinculada ao projeto de pesquisa “A reforma do ensino médio e a Base Nacional Comum (BNC) para a formação inicial docente na abordagem do ciclo de políticas” de autoria da Pesquisadora Proponente Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Valdirene Alves de Oliveira. O objetivo deste resumo expandido, portanto, é discorrer sobre os resultados atingidos com o estudo, bem como os materiais e metodologias utilizados, como a menção aos documentos, leis, textos consultados durante a investigação.. No desenvolver do trabalho foi realizada uma pesquisa bibliográfica relacionada à temática, alguns conceitos teóricos foram sistematizados e foram analisadas leis, artigos, produções e pronunciamentos oficiais de representantes legais da educação.

Palavras-chave: DC-GOEM. Discurso. BNCC

### **Introdução**

Na execução do plano de trabalho supracitado, se objetivou pesquisar a respeito do discurso falacioso no projeto de vida na reforma do Ensino Médio e na Base Nacional Comum (BNC) para a formação inicial Docente. Esta análise necessitou de uma leitura polida de diferentes fontes bibliográficas que contribuíram coma pesquisa.

O estudo foi realizado de modo completo, visando não apenas estudar recortes isolados de falas, textos e pronunciamentos, mas entender o contexto que engloba o tema. Como nos ensina Mikhail Bakhtin:

Quando se analisa uma oração isolada, destacada do contexto, os vestígios do direcionamento e da influência da resposta antecipável, as ressonâncias dialógicas sobre os enunciados que antecedem aos outros, os vestígios enfraquecidos da alternância dos sujeitos do discurso, que sulcaram de





dentro o enunciado, perdem-se, obliteram-se, porque tudo isso é estranho à natureza da oração como unidade da língua. (2016, p. 69)

Os discursos foram analisados de acordo com alguns conceitos aprendidos com a “Arqueologia dos saberes” de Michel Foucault. Sendo levantadas questões como: qual a motivação de tais posicionamentos e falas? Segundo o autor:

Primeira questão: Quem fala? Quem, no conjunto de todos os sujeitos falantes, tem boas razões para ter esta espécie de linguagem? Quem é seu titular? Quem recebe dela sua singularidade, seus encantos, e de quem, em troca, recebe, se não sua garantia, pelo menos a presunção de que é verdadeira? Qual é o *status* dos indivíduos que têm – e apenas eles – o direito regulamentar ou tradicional, juridicamente definido ou espontaneamente aceito, de proferir semelhante discurso? (...) (2008, p. 56)

Portanto, no decorrer de toda execução do plano de trabalho levou-se em conta a necessidade de observação dos elementos que corroboram na formação dos discursos analisados, demonstrando sempre a existência de intenções e privilégios.

Quando se fala em projeto de vida, nos termos apresentados, corre-se o risco de tirar a motivação dos alunos, sendo um resultado oposto ao que é dito nas propagandas referentes ao tema. A motivação é papel essencial na educação, como nos diz Paulo Freire:

O currículo padrão lida com a motivação como se esta fosse externa ao ato de estudar. As provas, a disciplina, os castigos, as recompensas, a promessa de emprego futuro são consideradas os motores da motivação, alienados ao ato de aprender aqui e agora. Da mesma maneira, a “alfabetização” é definida com “aptidões básicas”, isoladas de um conteúdo sério de estudo, isoladas dos assuntos que possuem valor crítico para os estudantes. Primeiro, torne-se apto, depois poderá obter uma educação de verdade, depois poderá ter um bom emprego! A melhor coisa é sempre aquela que você não está fazendo no momento. Não é de espantar que os estudantes não cooperem. (2011, p. 19)

Com o projeto de vida, tem-se mais uma vez uma recompensa externa atrelada ao ato de estudar, que seria, nesse caso, a capacidade de fazer escolhas pessoais e mais prazerosas, de acordo com o gosto de cada um.

Ao longo dos estudos nesse tempo, pôde ficar claro que a análise de um discurso sempre ultrapassa barreiras superficiais, sendo necessária muita atenção nas intenções presentes nas palavras. Como ensina Mikhail Bakhtin em “Os gêneros do discurso”:





Dois elementos que determinam o texto como enunciado: a sua ideia (intenção) e a realização dessa intenção. As inter-relações dinâmicas desses elementos, a luta entre eles, que determina a índole do texto. (2016, p. 73)

Sendo assim, com a execução do plano de trabalho, foi percebido que tem sido acentuada, cada vez mais, a existência do discurso político e social na maioria das esferas da vida, ou seja, várias falácias nasceram da intencionalidade política de alguns em detrimento do futuro de outros. No entanto, isso sempre chegou de forma bem elaborada e bem vista aos olhos do público, visando camuflar as verdadeiras intenções perante as pessoas com bonitas palavras e implementando aos poucos uma proposta que tende a ser prejudicial ao público-alvo ao qual a política está destinada..

## Material e Métodos

Foi utilizado o método de pesquisa prioritariamente bibliográfico e documental. Portanto, foi feita uma pesquisa bibliográfica compreendendo o estudo de conceitos e artigos que tratam tanto da reforma do ensino médio, focando no projeto de vida, quanto da análise do discurso. Foram considerados os principais documentos estudados na pesquisa: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº13.415/2017, Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio, BNC Formação, Resolução CNE/CP nº 2 de 20 de novembro de 2019 O DC-GOEM. Foi realizada também coleta de dados via Google Forms com discentes do curso de Letras da UEG/Inhumas objetivando uma interlocução com a formação inicial docente, no sentido de apreender como os acadêmicos percebem ou não as proposições curriculares em construção, seja na educação básica ou na formação para a docência.

## Resultados e Discussão

Mediante o desenvolvimento do plano de trabalho, realizou-se um estudo teórico acerca dos conceitos da teoria do discurso e dos gêneros discursivos, no que tange ao que é proposto na reforma do Ensino Médio, especificamente, no que diz





respeito ao projeto de vida, analisando discursos falaciosos usados na propagação do tema.

Foram observados e estudados artigos, textos e livros referentes ao tema. Com a pandemia foi facilitado o acesso a diversos conteúdos relevantes e construtores, no que tange ao tema e à pesquisa acadêmica, por meio de *lives*, sendo em sua maioria acompanhadas para estudo e enriquecimento do trabalho.

O plano de trabalho, na fase inicial do desenvolvimento do estudo, foi apresentado para uma turma de Letras e uma de Pedagogia da Universidade Estadual de Goiás, na disciplina Políticas Educacionais, ofertada pela orientadora da bolsista de IC. Em outras duas ocasiões os resultados preliminares foram apresentados na IX Semana de Integração: Educação, resistência e esperança: diálogos com Paulo Freire, organizada pela UEG/UNU/Inhumas e também no. X Simpósio Internacional: O Estado e as Políticas Educacionais no Tempo Presente – Estado Neoliberal e retrocessos democráticos, organizado pela Universidade Federal de Uberlândia.

### Considerações Finais

Sendo assim, na execução do presente projeto, pôde-se notar que apesar de escassas as pesquisas na área investigada, ou seja, há poucas investigações que se debruçam sobre a análise discursiva no campo das políticas educacionais. É necessário salientar a relevância do tema, que se apresenta como de grande influência na vida estudantil e profissional de grande parcela da sociedade e que tem um vasto campo a desbravar, no sentido de desvelar as intencionalidades ocultas nas propostas.

### Agradecimentos

O desenvolvimento do trabalho de Iniciação Científica contou com o auxílio e colaboração de diversas pessoas, às quais sem nomear ou numerar agradeço grandemente, dentre essas destaco os colegas participantes na coleta de dados,





minha colega de IC do curso de Pedagogia, professores da UEG/UNU Inhumas, dentre outros.

De forma especial, meu agradecimento à minha orientadora, a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>Valdirene Alves de Oliveira, por toda inspiração, apoio, ensinamentos e atenção.

## Referências

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Trad. Paulo Bezerra. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BAKHTIN, M. **Os gêneros do discurso**. Trad. Paulo Bezerra. 1 ed. São Paulo: Editora 34, 2016.

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC. 2017. Disponível em: &lt;<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base> &gt;; acesso em 15 de novembro de 2021.

FREIRE, Paulo; SHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. Tradução: Adriana Lopes. Revisão Técnica: Lólio Lourenço de Oliveira. 13 ed. São Paulo, Paz e terra. 2011.

FOUCAULT, Michel. **A Arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2002.

GOIÁS. Documento Curricular de Goiás – Secretaria Estadual de Educação, 2018.

SILVA, Mônica Ribeiro. **Impertinências entre trabalho, formação docente e o referencial de competências**. Revista Retratos da Escola. v 13, n.25, p.123- 135, jan/mai.2019





## **Flexibilidade e funcionalidade de escolares quanto ao sexo**

**Isabela Alves Cunha<sup>1</sup> (IC)\*, Cibelle Kayenne Martins Roberto Formiga<sup>1</sup> (PQ)**

**isaalvesfisio@gmail.com**

<sup>1</sup>Curso de Fisioterapia da Universidade Estadual de Goiás-UEG,  
Unidade Universitária de Goiânia/ESEFFEGO

**Resumo:** A flexibilidade permite melhor adaptação às mudanças corporais e a funcionalidade permite que movimentos sejam realizados de maneira correta. Estudo do tipo observacional transversal, amostra de 241 escolares com idade entre 6 e 9 anos, de ambos os sexos, matriculados em escolas públicas de Goiânia (GO). A flexibilidade foi avaliada por meio do Teste de Sentar e Alcançar e a funcionalidade pelo Teste "Timed Up and Go". O presente estudo conclui que escolares típicos apresentam flexibilidade dentro do padrão para sua faixa etária e funcionalidade diminuída, o que indica déficit no desempenho funcional infantil. Ainda, as meninas apresentaram-se mais flexíveis que os meninos, e o contrário foi identificado quando avaliada a funcionalidade.

Palavras-chave: função motora. maleabilidade. crianças típicas.

### **Introdução**

Na infância, o aperfeiçoamento do desempenho motor relaciona-se aos aspectos de crescimento ósseo, maturação, desenvolvimento de órgãos e sistemas e evolução das características sexuais (RÉ, 2011). O crescimento e desenvolvimento infantis são estabelecidos pelas constantes mudanças físicas e psicológicas que ocorrem nesta fase da vida e, em consequência, a qualidade de vida das crianças é construída a cerca destas determinantes (SOUZA et. al. 2013).

Crianças com atraso no desenvolvimento não alcançam habilidades específicas que contemplem o padrão determinado para sua faixa etária, e apresentam déficits em seu desempenho funcional e intelectual (SHEVELL, 2008). No âmbito da funcionalidade, para que atividades como correr e realizar transferências sejam praticadas de forma correta são necessárias amplitude de movimento, força muscular, coordenação e flexibilidade adequadas (COSTA et al., 2015).

A flexibilidade influencia diretamente na amplitude de movimento, o que proporciona maior autonomia na realização de atividades de vida diária e físicas, na





manutenção da postura e a prevenir lesões musculoesqueléticas. Além disso, permite melhor adaptação às mudanças da composição corporal (PENHA; JOÃO, 2008). Nesse sentido, o objetivo do estudo foi caracterizar os níveis de flexibilidade e funcionalidade de crianças escolares de acordo com o sexo.

## Material e Métodos

Estudo do tipo observacional transversal, com 241 escolares com idade entre 6 e 9 anos, de ambos os sexos, matriculados em escolas públicas de Goiânia (GO), que tiveram participação autorizada pelos pais e/ou responsáveis por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa por meio da Plataforma Brasil.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi utilizada uma Ficha de Avaliação Física em que foram dispostos dados antropométricos das crianças como idade, peso e altura. A flexibilidade foi avaliada por meio do Teste de Sentar e Alcançar (TSA) com Banco de Wells, que mensura esta variável em centímetros (cm). Durante a realização do teste, a criança foi posicionada sentada sobre um colchonete e de frente para o Banco de Wells, que possui apoio para os pés e para as mãos e uma fita métrica fixa. A criança, então, deslizou as mãos sobre a superfície do banco, realizando flexão de tronco, e a distância alcançada foi registrada. Quanto maior a distância, melhor a flexibilidade, sendo o ponto de corte para os meninos igual a 22 cm e para as meninas igual a 18 cm.

A funcionalidade foi avaliada por meio do Teste “Timed Up and Go” (TUG). A criança foi posicionada sentada em uma cadeira com as costas apoiadas por completo e os pés encostados no chão. Diante de um sinal sonoro, a criança se levantou com as mãos cruzadas na altura do peito e caminhou o mais rápido possível, porém sem correr, em direção a um cone posicionado a 3 metros de distância da cadeira, contornou o objeto em questão e retornou à cadeira, sentando-se também com os braços cruzados. Foi registrado o tempo gasto em segundos para a realização do trajeto. Quanto mais rápida a realização do teste, melhor a funcionalidade, sendo o ponto de corte para a faixa etária estudada igual a 5,69 segundos.





Os dados coletados foram organizados em planilhas do Excell® e as análises estatísticas realizadas utilizando o programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 23.0.

## Resultados e Discussão

A amostra apresentou homogeneidade quanto ao sexo e média de idade igual a 7,92 ( $\pm 0,93$ ) anos. Demais dados de caracterização da amostra e desempenho geral nos testes estão apresentados na tabela 1. As médias de execução dos testes divididas quanto ao sexo estão apresentadas na tabela 2.

**Tabela 1:** Caracterização da amostra (n=241)

<b>Características da amostra</b>	<b>Valores</b>
Sexo feminino – f (%)	116 (48,1)
Sexo masculino – f (%)	125 (51,9)
Idade – média (DP)	7,92 ( $\pm 0,939$ )
Peso Kg– média (DP)	29,19 ( $\pm 7,48$ )
Altura m – média (DP)	1,30 ( $\pm 0,08$ )
<b>Desempenho nos testes</b>	
TSA Banco de Wells – média (DP)	27,17 ( $\pm 6,004$ )
TUG – média (DP)	5,93 ( $\pm 0,835$ )

Fonte: próprio autor

Quanto a flexibilidade, os resultados apresentaram ótima execução do teste TSA com Banco de Wells, com alcance em cm acima do ponto de corte, indicando manutenção da maleabilidade muscular. Porém, Aleixo (2021) avaliou a flexibilidade de crianças e adolescentes com o TSA com Banco de Wells e constatou que crianças com idade escolar entre seis e onze anos de idade encontram-se em zona de risco em função desse componente físico.

Foi identificada diminuição da mobilidade funcional pela execução insatisfatória no TUG, com média de tempo, em segundos, superior ao ponto de corte. Porém, um estudo realizado com 160 crianças entre cinco e doze anos de idade para





avaliação do equilíbrio dinâmico destas constatou ótima execução do teste (BUTZ et al., 2015).

Quanto a funcionalidade, os meninos foram mais funcionais que as meninas, por apresentarem menor tempo de execução do teste. Um estudo realizado na Grécia com crianças e adolescentes entre seis e dezoito anos de idade identificou que os meninos da faixa etária estudada tiveram melhor desempenho no TUG (TAMBALIS et al., 2016). Por sua vez, as meninas apresentaram maior maleabilidade muscular que os meninos. Estes achados concordam com um estudo que avaliou a aptidão física de crianças e adolescentes de 6 a 11 anos e apresentou desempenho no TSA semelhante à do presente estudo (HE et al., 2019).

**Tabela 2:** Médias de execução no TUG e no TSA com Banco de Wells (n=241)

<b>Testes</b>	<b>Valores</b>
<b>Meninas</b>	
TSA Banco de Wells – média (DP)	28,19 ( $\pm 5,95$ )
TUG – média (DP)	6,06 ( $\pm 0,916$ )
<b>Meninos</b>	
TSA Banco de Wells – média (DP)	25,83 ( $\pm 5,86$ )
TUG – média (DP)	5,81 ( $\pm 0,736$ )

Fonte: próprio autor

### Considerações Finais

O presente estudo conclui que escolares típicos apresentam flexibilidade dentro do padrão para sua faixa etária e funcionalidade diminuída, o que indica déficit no desempenho funcional infantil. Ainda, as meninas apresentaram-se mais flexíveis que os meninos, e o contrário foi identificado quando avaliada a funcionalidade.

### Agradecimentos

Agradeço a Deus, por me guiar e me proporcionar saúde para correr atrás dos meus sonhos, aos meus pais, por me oferecerem as condições necessárias para focar em meus estudos, e à Universidade Estadual de Goiás, por abrir suas portas e me prover a oportunidade da formação superior





e promover a produção científica de seus discentes. Agradeço à minha orientadora, Profa. Cibelle Formiga, por toda a dedicação ao seu trabalho, pelo carinho entregue à realização deste estudo, e pelo conhecimento compartilhado, que me serviu de grande aprendizado. Também agradeço às minhas colegas e amigas pela parceria e trabalho em equipe, que possibilitaram a execução desta pesquisa.

## Referências

- ALEIXO, E. D. Nível de flexibilidade de crianças em idade escolar da cidade de Quelimane (Moçambique). **Revista Ensino de Ciências e Humanidades**. v. 5, n. 1, p. 141-159, 2021.
- BUTZ, S. M.; SWEENEY, J. K.; ROBERTS, P. L.; RAUH, M. J. Relationships Among Age, Gender, Anthropometric Characteristics, and Dynamic Balance in Children 5 to 12 Years Old. **Pediatric Physical Therapy**. v. 27, n. 2, p. 126-133, 2015.
- COSTA, H. C. M.; et al. Análise do perfil da flexibilidade de crianças e adolescentes mensurada por meio de dois testes. **Revista da Educação Física**. v. 26, n. 2, p. 257–265, 2015.
- HE, H.; et al. Muscle fitness and its association with body mass index in children and adolescents aged 7–18 years in China: a cross-sectional study. **BMC Pediatrics**. v. 19, n. 101, p. 2-10, 2019.
- PENHA, P. J.; JOÃO, S. M. A. Avaliação da flexibilidade muscular entre meninos e meninas de 7 e 8 anos. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 15, n. 4, p. 387–391, 2008.
- RÉ, A. H. N. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: Implicações para o esporte. **Motricidade**. V. 7, n. 3, p.55-67, 2011.
- SHEVELL, M. I. Atraso global de desenvolvimento e retardo mental ou deficiência intelectual: conceituação, avaliação e etiologia. **Pediatric Clinics of North America**. v. 55, p. 1071-1084, 2008.
- SOUZA, A. L. F.; GOUVEIA, M. T. O.; ALMEIDA, M. J. L.; TORRES, C. R. D. Acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil na atenção básica. **Revista de Enfermagem UFPI**. v.2, p. 31-35, 2013.
- TAMBALIS, K. D. et al. S. Physical fitness normative values for 6–18-year-old Greek boys and girls, using the empirical distribution and the lambda, mu, and sigma statistical method. **European Journal of Sport Science**. v. 16, n. 6, p. 736-746, 2016.





## **FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES EM ENSINO HÍBRIDO PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL**

**\*Hellen Corrêa da Silva<sup>1</sup> (PG), Plauto Simão de Carvalho<sup>2</sup> (PQ)**

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PG), e-mail: avliscor@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Goiás, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PQ)

Resumo: Muitas pesquisas reconhecem a importância do acesso ao conhecimento científico e tecnológico desde a primeira infância, como estímulo a formação de indivíduos mais críticos e aptos a perceber e agir no mundo. Atualmente, o Ensino Híbrido tem grande destaque em se tratando de novas perspectivas educacionais, aliado ao uso de tecnologias para promover uma aprendizagem personalizada. Para desenvolver uma investigação sobre essas temáticas propõe-se como objetivo deste estudo, analisar artigos e livros, e discorrer sobre como alguns autores tratam: 1- a importância de formar professores para incluir as novas Tecnologias Digitais e, 2- o Ensino Híbrido desde os primeiros anos da educação infantil. Sistematizando e integrando estes assuntos a perspectiva Ausubeliana. Esta pesquisa tem abordagem qualitativa. Investigando a formação de professores para aplicação de Ensino Híbrido no ensino de ciências, e as dificuldades existentes na execução de um ensino que oportunize experiências significativas e individualizadas no contexto educativo de crianças bem pequenas. Colaborando na reflexão sobre o papel que as tecnologias exercem no processo de formação continuada de professores e aplicação do Ensino Híbrido, como instrumentos desenvolvedores/facilitadores no ensino-aprendizagem da educação infantil, vinculando isso a aprendizagem significativa, e numa abordagem cognitivista.

Palavras-chave: Formação continuada de Professores. Criança. Pesquisa. Educação infantil. Blended Learning.

### **Introdução**

A formação continuada de professores é tema de incansáveis estudos, porém não totalmente esgotados em suas possibilidades, principalmente no que se refere à educação infantil. No contexto da formação continuada, as preocupações com a qualidade e pluralidade são ainda mais sensíveis, sendo urgentes quando se pondera os novos contextos da contemporaneidade, onde surge a necessidade de que os professores se tornem sujeitos ativos da sua formação, “(...) com a consciência de que somos sujeitos quando nos diferenciamos trabalhando juntos e desenvolvendo uma identidade profissional (o “eu” pessoal e coletivo que nos





permite ser, agir e analisar o que fazemos) e não um mero instrumento na mão de outros” (IMBERNÓN, 2009, p.74).

Neste sentido, a formação continuada pode ser considerada alicerce fundamental para a materialização de uma identidade docente fluida, ampliando-se nas demandas intrínsecas das políticas educacionais. Com as novas exigências da BNCC para a área de Ciências da Natureza, nas suas competências específicas de aprendizagem para o ensino fundamental, o texto prevê e dá sustentação a esta pesquisa (BRASIL, 2018, p.324). Novas demandas educacionais sugerem novas abordagens de trabalho, particularmente em equipe, incentivo à autonomia e responsabilidades, aplicação de pedagogias diferenciadas, com centralidade nos novos dispositivos que podem auxiliar na construção de situações de aprendizagem (PERRENOUD, 1993).

Outrossim, é oportuno o uso de práticas inovadoras e, portanto, as competências emergentes, aquelas que deveriam orientar as formações iniciais e continuadas, aquelas que contribuem para a luta contra o fracasso escolar e desenvolvem a cidadania, aquelas que recorrem à pesquisa e enfatizam a prática reflexiva (PERRENOUD, 1993). Talvez a iniciativa mais inovadora seja práticas educacionais focadas no aprendiz e menos no conteúdo/professor. Contrário a isso, ainda pode-se observar que os métodos tradicionais são muito utilizados, visto que tenham mais consenso e sejam mais aceitos pela maioria dos professores, porém outras iniciativas de ensinar e aprender estão surgindo e ganhando credibilidade (BACICH, 2018).

Uma parte importante deste estudo será a formação de professores, para aplicação de um modelo híbrido de educação, e para isto, os docentes conhecerão o que é o ensino híbrido, e quais suas características, capacitando-os para aplicação e concepção do modelo de Ensino Híbrido nas escolas, bem como a fim de facilitar sua implantação, propiciando uma inovação disruptiva de ensino (CHRISTENSEN, 1997). Esse conceito de inovação disruptiva está ligado ao movimento de transformação das maneiras de se ensinar e de aprender, as práticas que promovem a personalização do ensino, uma aprendizagem mais prática e contextualizada, à





transdisciplinariedade, o desenvolvimento social e emocional, a inclusão de culturas tecnológicas e digitais, entre outros (CHRISTENSEN et. al., 2009).

Esta pesquisa tem como tema a formação docente continuada na perspectiva do Ensino Híbrido para a Educação Infantil. A abordagem a ser adotada neste estudo é o Ensino de Ciências. Portanto, o campo teórico deste estudo é o Ensino Híbrido, e optou-se pela abordagem cognitivista e o teórico de aprendizagem Ausubel. Os objetos de aprendizagem deste estudo são a formação continuada e a educação infantil tendo como abordagem o ensino de ciências.

Portanto, o estudo se desenvolve buscando responder os principais questionamentos: Quais os modelos de Ensino Híbrido? Quais os recursos tecnológicos disponíveis para o Ensino Híbrido? Quais as possíveis estratégias para a formação continuada de professores da educação infantil? Qual o design adequado de formação continuada de ensino híbrido para professores?

Buscando responder estas questões, tem-se como objetivo realizar um levantamento na literatura sobre tecnologias disponíveis para o ensino de Ciências. A partir deste levantamento, identificar potencialidades do uso de tecnologias para a consolidação do Ensino Híbrido para a Educação Infantil. Com base nos resultados obtidos, propor um produto educacional - oficina de formação continuada de professores da educação infantil com o enfoque em metodologias voltadas para o modelo híbrido de ensino. Portanto, tem-se o objetivo de realizar revisão bibliográfica sistematizada sobre o uso de tecnologias digitais para o ensino de ciências; Identificar na literatura potencialidades metodológicas do uso de tecnologias digitais no Ensino Híbrido, voltadas para a educação infantil; Desenvolver uma oficina de formação continuada para professores da educação infantil com enfoque no ensino híbrido e uso de tecnologias digitais para a educação infantil; Contextualizar soluções metodológicas para o ensino de ciências na educação infantil.

Sobre o produto educacional, este estudo propõe desenvolver um curso de formação continuada para professores da educação infantil com enfoque no ensino híbrido e uso de tecnologias digitais, promovendo uma qualificação com diferencial pedagógico para a transposição de conteúdo e metodologias para o modelo híbrido





de ensino, utilizando-se de tecnologias para alcançar um ensino inovador e que agregue a aprendizagem dos estudantes contemporâneos, tanto nos espaços formais quanto informais de ensino.

### Material e Métodos

A pesquisa a ser desenvolvida terá quanto a sua finalidade natureza aplicada, utilizando-se para isto dos recursos tecnológicos digitais, desenvolvendo um curso de Ensino Híbrido como ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, produzido em ambiente virtual de ensino Moodle, com foco na educação infantil. Será feita uma abordagem quali-quantitativa, do tipo exploratória, buscando avaliar o comportamento dos professores em formação, para verificar, entre outros aspectos, como auxiliá-los a aplicar o ensino híbrido na educação infantil (RICHARDSON, 1989).

No caso desse estudo a análise será realizada por meio de um questionário e análise dos feedbacks dos professores estudantes ao final do curso, disponibilizado na plataforma online, Moodle. O primeiro instrumento visa identificar quantitativamente a aceitação e qual o conhecimento dos professores no que se refere às potencialidades metodológicas do uso de tecnologias digitais no Ensino Híbrido, e que são adequadas à educação infantil.

O segundo refere-se à observação, na qual objetiva-se verificar qualitativamente a motivação, o interesse com o qual participam das atividades e o entusiasmo com que aprovam a utilização das tecnologias e acreditam que podem melhorar o seu fazer docente, contextualizando soluções metodológicas inovadoras e disruptivas para o ensino de ciências aplicando o Ensino Híbrido, nesta fase de ensino.

O estudo de caso, investigado por meio de um curso de formação em Ensino Híbrido, que entre outros aspectos propõe formar professores para o desenho educacional de conteúdos para este modelo de ensino. A ênfase se dará na formação de professores para utilização de tecnologias digitais, e Ensino Híbrido, como meio para auxiliar na aprendizagem, contextualizando e propondo soluções metodológicas para o ensino de ciências na educação infantil.





Para agregar o embasamento teórico será feita uma pesquisa bibliográfica sistematizada sobre o uso de tecnologias digitais para o ensino de ciências, identificando na literatura potencialidades metodológicas do uso de tecnologias digitais no Ensino Híbrido voltadas para a educação infantil. Essa revisão será realizada em livros, periódicos, artigos, sites da Internet entre outras fontes (BOCCATO, 2006, p. 266).

## Resultados e Discussão

Observando o contexto atual, o Ensino Híbrido vem sendo muito discutido, sobretudo com a pandemia, na qual professores tiveram que se adaptar ao uso desse recurso como forma de mediar suas práticas pedagógicas e o processo de ensino e aprendizagem como um todo. Com essa nova demanda o trabalho docente ficou mais desafiador, além de tornar evidente a necessidade de se propor ações e recursos para auxiliar esses professores em suas ações educacionais.

Diante dos desafios propostos, as hipóteses levantadas e da literatura estudada, algumas das expectativas que se propõe, e as contribuições que se visa com este estudo são: 1) Aperfeiçoar o trabalho docente no que se refere ao conhecimento de novos ambientes e metodologias que possam apoiar os professores no processo de ensino-aprendizagem; 2) Ampliar a visão docente para identificar estratégias e ferramentas para mediação, apreensão e avaliação do aprendizado; 3) Capacitar os professores para comparar alguns modelos, técnicas e métodos, adoção e aceitação de tecnologias educacionais, sobretudo as que auxiliem na personalização do ensino; 4) Contribuir para capacitar professores, para aplicação e conhecimento do modelo de Ensino Híbrido nas escolas, bem como facilitar sua implantação, propiciando uma inovação disruptiva de ensino; 5) Desenvolver um curso de Ensino Híbrido, em ambiente virtual Moodle, voltado para educação infantil, com novas perspectivas pedagógicas, como produto educacional vinculado à dissertação.

Estas contribuições que permeiam e auxiliam no processo de construção da ciência, materializadas neste estudo, visam cooperar com a formação de professores no que





se refere ao conhecimento e aplicação do modelo de Ensino Híbrido conforme o que propõe os estudos de Horn, Staker e Christensen.

### Considerações Finais

Até o momento iniciou-se a pesquisa bibliográfica que será feita continuamente ao longo da pesquisa, sempre buscando enriquecer o trabalho com informações relevantes, atuais e interessantes que permeiam o assunto tratado, sobretudo a formação de professores, o uso das tecnologias a aplicação do modelo de ensino híbrido, bem como as implicações específicas da educação infantil.

A pesquisa procura descrever e interpretar os resultados obtidos, por meio de processos estatísticos e interpretativos, visando contribuir no contexto da formação de professores, sobretudo das séries iniciais de ensino, propondo instrumentos, estratégias, técnicas e metodologias que favoreçam o cotidiano escolar, adequados ao contexto da realidade escolar, sobretudo com o uso das tecnologias e implantação do modelo híbrido de ensino. E em breve espera-se que o curso esteja formatado e pronto para execução, pois será uma grande oportunidade para a coleta e análise dos dados.

### Agradecimentos

Agradeço a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, da Universidade Estadual de Goiás pelo fomento através da concessão de bolsa de estudo de Mestrado, Edital UEG N. 02/2021, para realização do presente trabalho que está sendo desenvolvido com apoio desta Universidade.

### Referências

BACICH, Lilian; MORAN, José. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Penso Editora, 2018  
BOCCATO, Vera Regina Casari. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. Rev. Odontol. Univ. Cidade de São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.





BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em:

<[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>. Acesso em: Out. 2021.

CHRISTENSEN, Clayton M.; HORN, Michael B.; JOHNSON, Curtis W. Inovação na sala de aula: como a inovação disruptiva muda a forma de aprender. Bookman Editora, 2009.

HORN, Michael B.; STAKER, Heather; CHRISTENSEN, Clayton. Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Penso Editora, 2015.

IMBERNÓN, Francisco. Formação permanente do professorado: novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

KENSKI, Vani Moreira. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. Papyrus editora, 2012. 141p

PERRENOUD, Philippe. Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas. Lisboa: Dom Quixote Instituto de Inovação Educacional. (Nova Instituto de Inovação Educacional, 1993.

RICHARDSON, Roberto Jarry et al. Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2ª Edição. 1989





## **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NA DIVERSIDADE CULTURAL EM FORMOSO DO ARAGUAIA-TO**

**Cléria Rodrigues dos Santos Oliveira<sup>1</sup> (PG)\*, Cleide Sandra Tavares Araújo<sup>2</sup> (PQ), Olira Saraiva Rodrigues<sup>3</sup> (PQ)**

*<sup>1,2,3</sup>Universidade Estadual de Goiás-UEG – Mestrado Profissional de Ensino de Ciências/PPEC -Campus Central - SEDE: Anápolis – CET*

*<sup>1</sup>cleriakeka2@gmail.com*

### **Resumo:**

O presente projeto de pesquisa está em andamento no Programa Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central - SEDE: Anápolis – CET. Tem como objetivo contribuir com a prática pedagógica de professores de ciências nas últimas séries do ensino fundamental. Por tanto é necessário uma investigação no modelo atual de aula ministrada pelos professores de ciências do município de Formoso do Araguaia-TO, para que as propostas de processos pedagógicos inovadores e metodologias ativas sejam trabalhadas de acordo com a realidade local e suas diversidades culturais. Contudo, o ensino de Ciências por consequências de vários fatores, os quais são motivos de estudos, ainda não alcançou as competências desejadas e não despertou o engajamento dos alunos.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Ensino de Ciências. Metodologias Ativas. Diversidade Cultural.

### **Introdução**

A complexidade do Ensino de Ciências está interligada à aquisição do conhecimento científico e prático na sala de aula. Como professora da rede Municipal de Formoso do Araguaia -TO, ministrando aulas de Ciências, pude vivenciar as contradições do ensinar e aprender na diversidade cultural. Afinal, o ensino de Ciências promove o despertar do lado criativo e a autonomia dos alunos, entretanto o que se observa atualmente é uma trajetória que não sinaliza para resultados profícuos.

Carvalho et al. (1998), no trabalho sobre o ensino e a aprendizagem do conhecimento físico nas primeiras séries do ensino fundamental, justificam a concentração de esforços nessas séries, por ser esse o período em que, pela primeira vez, as crianças têm contato com certos conceitos científicos em uma situação de ensino. Segundo os autores, esse início será determinante na aprendizagem dos conteúdos de Ciências nas séries subsequentes. Do contrário, se





esse ensino exigir a memorização de conceitos, se não for adequado a essa faixa etária e se for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas Ciências (CARVALHO et al, 1998, p. 6).

Nas últimas séries do ensino fundamental, o ensino dos conteúdos das aulas de Ciências têm encontrado dificuldades e fragilidades no contexto da diversidade na Escola Municipal Hermínio Azevedo Soares, localizada no Município de Formoso do Araguaia -TO, que recebe alunos oriundos da zona urbana, zona rural e aldeias. Diante dessa realidade, quais propostas no âmbito da prática docente poderão ser apresentadas para contribuir com o Ensino de Ciências na perspectiva da diversidade?

Nesse contexto, o professor encontra um cenário diversificado, tendo que atender alunos da zona urbana, zona rural e aldeias, o que configura um desafio para transformar as aulas de Ciências em um formato mais atrativo e dinâmico para os diversos alunos em um mesmo espaço. Sendo assim, o objetivo deste projeto é contribuir com a prática docente ressignificada no Ensino de Ciências daquele município, diante dos entraves advindos da diversidade sociocultural, considerando a interculturalidade a partir de processos pedagógicos inovadores e metodologias ativas.

Os alunos estão inseridos em um ambiente natural e multicultural, constituindo um campo fértil para o Ensino de Ciências, o que configura pontos relevantes para uma formação voltada para a conscientização e o despertar pelo meio ambiente em que vivem. Contudo, o ensino de Ciências por consequências de vários fatores, os quais são motivos de estudos, ainda não alcançou as competências desejadas e não despertou o engajamento dos alunos. Assim, como professora e pesquisadora, percebi que poderia contribuir nas aulas de Ciências, tornando-as atrativas, interativas e integradoras.

Considerando a escrita de Amorim e Baptista (2017), a diversidade de culturas inseridas nas salas de aula é um importante instrumento para o ensino de Ciências, podendo favorecer a compreensão dos conteúdos científicos, fazendo relações de semelhanças ou de diferenças entre os conteúdos e os conhecimentos culturais dos estudantes.





Para tanto, é de suma importância proporcionar um curso de formação continuada de professores de ciência, com duração de 40 horas com certificação, voltados aos processos pedagógicos inovadores e metodologias ativas. O curso será com parceria da Secretaria Municipal de Educação e Universidade Estadual de Goiás, Programa de Pós-graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Ensino de Ciências.

Tardif (2002), apresenta que os saberes dos professores são temporais, adquiridos no contexto de sua história de vida, de sua carreira profissional e oriundos da experiência de trabalho cotidiano, constituindo o alicerce da prática e da competência profissional. Logo, é preciso repensar a formação de professores de ciências naturais, levando em conta os saberes dos professores e as realidades específicas de seu trabalho cotidiano, contribuindo, assim, para a formação de docentes capazes de alfabetizar cientificamente e tecnologicamente.

A atuação profissional dos professores de Ciências necessita de uma análise crítica por parte dos próprios professores das suas práticas, como elas são desenvolvidas, em quais contextos e situações para a ressignificação das teorias dos conhecimentos a partir da prática docente como ponto central na formação, pois como bem enfatizam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p.31), “a atuação profissional dos professores das Ciências [...] constitui um conjunto de saberes e práticas que não se reduzem a um competente domínio dos procedimentos, conceituações, modelos e teorias científicas”. Considerando as diferentes culturas, seus significados, considerando a individualidade dos sujeitos e realizando atividades que propiciem a comunhão entre estas diferenças, de maneira natural e constante, sem dia ou hora marcados.

Pensar a diversidade exige antes de tudo, compreender o que ela é, que depende do nosso conceito do que é diverso. Segundo Gomes (2008, p.18): A diversidade é um componente do desenvolvimento biológico e cultural da humanidade. Ela se faz presente na produção de práticas, saberes, valores, linguagens, técnicas artísticas, científicas, representações do mundo, experiências de sociabilidade e de aprendizagem.





## Material e Métodos

Segundo Severino (2007, p.123), a pesquisa explicativa é aquela que, além de registrar e analisar os fenômenos estudados, busca identificar suas causas[...]. Neste sentido, o projeto foi delineado em três dimensões distintas: pesquisa de campo, análise documental e estudos bibliográficos. Como pesquisa de campo realizar-se-á, entrevistas com professores do ensino fundamental II, que ministram aulas de Ciências. Os dados serão coletados em dois momentos: No primeiro momento, os professores da disciplina responderão questões referente à sua prática em sala de aula para obtermos o máximo de informações possíveis que tratam do ensino de Ciências, ministrados em sala de aula da cidade, para alunos da zona rural e alunos indígenas. No segundo momento, no final do projeto, o professor responderá as mesmas questões e assim realizará um parâmetro dos pontos positivos e negativos da formação continuada.

O estudo bibliográfico será um suporte para a elaboração da formação continuada, com vista à realidade local e suas diversidades. A formação continuada será proposta com momentos de reflexão e discussão entre teoria e prática. Na parte prática, serão desenvolvidas oficinas de metodologias ativas. Ao final, o professor irá planejar e aplicar em sala de aula a metodologia de sua preferência, de acordo com a realidade de seus alunos. Caberá ao pesquisador acompanhar e orientar na realização das aulas. Após o término desta etapa, as aulas exitosas serão selecionadas para a publicação de um livreto.

O momento presente está sendo de leituras para o embasamento teórico, reuniões com o orientador e co-orientador, para possíveis mudanças no produto, visto que o projeto está em andamento e assim é flexível. Devido ao momento de pandemia e as aulas estarem sendo remotas, não foi possível a visita no local da pesquisa. Ao pesquisador cabe, enfim, traçar os caminhos que deverá trilhar para que seu trabalho possa contribuir de maneira significativa na redescoberta de novas





metodologias, proporcionando e garantindo aos educandos o direito de uma aprendizagem de qualidade.

### Resultados e Discussão

De acordo com os objetivos propostos e a realidade local, pretende-se desenvolver as ações com os professores da disciplina de Ciências do Ensino Fundamental II, de maneira que os professores consigam ministrar suas aulas baseadas nas metodologias ativas, refletidas na diversidade da sala de aula.

Até o momento, estamos focados no estudo bibliográfico, definição de autores sobre o tema e estruturando o projeto. Logo após, faremos a apresentação do projeto na Secretaria Municipal de Educação, para assim, conseguirmos autorização para que a pesquisa seja realizada na Escola Municipal Hermínio Azevedo Soares.

### Considerações Finais

O presente trabalho possibilitará uma reflexão do professor que ministra aula de Ciências na diversidade, podendo atualizar sua prática com a formação continuada. A proposta da formação continuada é no intuito de agregar o conhecimento adquirido nas formações e colocá-lo em prática na sala de aula, e assim, favorecer uma aprendizagem significativa, na qual o aluno seja protagonista.

Apesar das possíveis dificuldades que poderão aparecer no decorrer do projeto, acredita-se que uma proposta consolidada tende a ser de sucesso. A mudança é algo que requer cautela e persistência, mas cabe ao pesquisador mediar com sabedoria e planejamento adequado de suas ações.

O conhecimento adquirido deve ser compartilhado de maneira a acrescentar aos professores na sua prática docente, sendo assim será possibilitado aos professores participantes a oportunidade de deixar seu registro escrito na publicação de um livreto. Contudo, o que se espera da aplicação deste projeto é que ele possa contribuir na ressignificação das aulas de Ciências neste contexto intercultural, de modo que ambos, professores e alunos, sejam beneficiados.





## Agradecimentos

Para a realização deste projeto houve a contribuição de diversas pessoas, dentro as quais venho agradecer, aos meus professores Orientadora: Profa. Dra. Cleide Sandra Tavares Araújo, Co-orientadora: Profa. Dra. Olira Saraiva Rodrigues, pela dedicação e apoio, pelos ensinamentos e compromisso e aos professores, do Programa Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC), pelas aulas teóricas e práticas que enriqueceram a minha formação acadêmica e minha pesquisa.

## Referências

AMORIM. C. F; BAPTISTA. G. C. S. **A formação de professores sensível à diversidade cultural:** o caso de biologia da UEFS. ENPEC XI, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1294-1.pdf>. Acesso em: 02 de outubro. 2021.

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico.** São Paulo: Scipione, 1998.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

GOMES, Nilma Nilo. **Indagações sobre currículo: diversidade e currículo.** In: BEAUCHAMP, Jeanete; PAGEL, Sandra Denise; NASCIMENTO, Aricélia Ribeiro do (org). Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23.ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.





**01, 02 e 03**  
dez. 21

Desafios e Perspectivas da  
**Universidade Pública**  
para o Pós-Pandemia



[www.cepe.ueg.br](http://www.cepe.ueg.br)

realização



Universidade  
Estadual de Goiás





## FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA FORMAÇÃO E O TRABALHO DO PEDAGOGO EM ESPAÇO SOCIAL E PRISIONAL

Jordanna Nunes Souza<sup>1\*</sup>, Andréa Kochhann<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> [jordannanunessouza@gmail.com](mailto:jordannanunessouza@gmail.com) (IC)\*; <sup>2</sup> [andrea.machado@ueg.br](mailto:andrea.machado@ueg.br) (PQ).

Universidade Estadual de Goiás - UEG

**Resumo:** Este texto é reflexo de uma pesquisa que contemplou identificar e compreender as fragilidades e potencialidades em torno da formação e trabalho do pedagogo atuante em espaços sociais e prisionais, quebrando o paradigma de que o pedagogo é formado somente para ser professor de crianças pequenas. A pesquisa se vinculou ao macro projeto FORMAÇÃO DOCENTE E TRABALHO PEDAGÓGICO: O PAR DIALÉTICO NO VIÉS DA PRÁXIS CRÍTICO EMANCIPADORA e resultado das discussões indagadas dentro do Grupo de Estudos em Formação de Professores e Interdisciplinaridade – GEFOP. O alicerce teórico se fundamentou em Brzezinski (2011), Libâneo (2001), Piana (2009), Graciane (2014), Gohn (2010), Kochhann (2018), Brandão (2007), Passos (2019) entre outros teóricos além, de da base documental que consistiu na CNE/CP n. 01 de 2006 junto as resoluções posteriores e o Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia (PPC) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) Câmpus de São Luís de Montes Belos referente ao ano de 2015. Os resultados desta pesquisa buscam levar uma reflexão que coopere para ampliação curricular em relação a Pedagogia em espaços não-escolares.

Palavras-chave: Pedagogia. Formação. Pedagogia Social. Pedagogo Prisional.

### Introdução

Este trabalho é referente ao Projeto de Pesquisa “FORMAÇÃO DOCENTE E TRABALHO PEDAGÓGICO: uma análise do pedagogo em espaço escolar e não escolar” com ênfase no Pedagogo Social e Prisional, pertencente ao macroprojeto “FORMAÇÃO DOCENTE E TRABALHO PEDAGÓGICO: O PAR DIALÉTICO NO VIÉS DA PRÁXIS CRÍTICO-EMANCIPADORA”.

Os resultados alcançados se baseiam no problema que questiona “Quais as fragilidades e potencialidade da formação e o trabalho do pedagogo em espaços escolares e não escolares?”, devido o afunilamento do projeto em planos individuais, o presente texto traz essas contribuições em uma perspectiva que corresponde aos âmbitos sociais e prisionais.

Para o cumprimento do objetivo geral, os estudos foram estruturados por meio dos objetivos específicos: 1. Analisar o currículo vigente do curso de Pedagogia da UEG Câmpus Oeste, Sede São Luís de Montes Belos no tocante ao pedagogo em espaço social e prisional; 2. Discutir a Resolução CNE/CP n. 01 de





2006, no tocante ao pedagogo em espaço social e prisional; 3. Realizar o estado da arte nos últimos 10 anos, no tocante ao pedagogo em espaço social e prisional; 4. Analisar a formação e o trabalho do pedagogo em espaço social e prisional.

Com os resultados alcançados demonstra que a pedagogia não se limita ao âmbito escolar, pois, a formação e a identidade do pedagogo o habilitam para atuar em diversos ambientes sociais dentre os ambientes formais, informais e não formais, contribuindo para uma certa desmistificação da práxis pedagógica e mostrando a importância da inclusão da pedagogia em espaços não escolares como uma disciplina curricular obrigatória.

### Material e Métodos

Os métodos utilizados para efetivação da pesquisa que resultou neste trabalho consistiram na pesquisa qualitativa e bibliográfica, documental, relatos de profissionais da área, estágios extracurriculares, além, de estudos de casos. Levando em consideração que, a linha de aproximação teórica seguida está nos parâmetros do método materialismo histórico-dialético, que considera o objeto, seus pontos e contrapontos, ressaltando todas suas particularidades.

A base teórica consistiu em Brzezinski (2011), Libâneo (2001), Piana (2009), Graciane (2014), Gohn (2010), Kochhann (2018), Brandão (2007), Passos (2019) entre outros teóricos. Já base documental consistiu na Resolução CNE/CP n. 01 de 2006, na Resolução CNE/CP n.02 2019, no Projeto Pedagógico do Curso de Pedagogia e demais documentos conforme as áreas investigadas.

O estudo de caso foi realizado no curso de Pedagogia, da UEG, Câmpus Oeste, Sede São Luís de Montes Belos, no tocante a formação. Esses estudos se deram tanto de forma individual quanto coletiva, por meio de lives e grupos de estudos em plataformas digitais. Em segundo plano houve outro estudo de caso referente ao trabalho nos ambientes prisionais, que por motivos de segurança contra a COVID-19 foi realizado de forma remota, por meio de lives com policiais penais que são pedagogos por formação.

Já o estágio extracurricular foi realizado no Conselho Tutelar de São Luís de





Montes Belos, por meio de observação ativa acompanhando uma Pedagoga que foi eleita para a função, além, de realizar um trabalho digital na plataforma do Instagram do Órgão.

## Resultados e Discussão

Em alinhamento com os objetivos estabelecidos foi efetuado a leitura e análise em conjunto dos seguintes textos: Formação e trabalho docente e currículo: um diálogo necessário sobre o escrito e o praticado, de Moraes e Kochhann (2019); A identidade de Pedagogo no Projeto Pedagógico da Universidade Estadual de Goiás: dilemas entre o currículo escrito e a legislação, Moraes et al (2016); A Identidade Do Pedagogo: uma discussão sobre sua formação e atuação, Kochhann et al (2015);

Os textos trazem reflexões sobre a estrutura do currículo em geral, sendo notória a influência curricular na formação na identidade profissional do pedagogo. Afinal o currículo delimita o acervo teórico e prático do acadêmico, definindo o ensino, as linhas de pesquisa e extensão.

Considerando a teoria foi possível analisar o Projeto Pedagógico Do Curso De Pedagogia Da Universidade Estadual De Goiás referente ao ano de 2015. Os resultados nesta análise chama atenção para o descaso curricular com a pedagogia em espaços não-escolares.

O suporte legal destas análises tem como base legal a Resolução CNE/CP nº 01 de Maio de 2006, que visa o

Art. 4º O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. Parágrafo único. As atividades docentes também compreendem participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino, englobando: I - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de tarefas próprias do setor da Educação; II - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos e experiências educativas não-escolares; III - produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não-escolares.





A Resolução CNE/CP nº1 de 2006, deixa explícito em seus artigos o apresso com o processo formativo ao considerar todos os espaços educacionais, além de prever a contemplação desses espaços, atribui diversas funcionalidades ao pedagogo. A Resolução CNE/CP nº2 de 2019 não contempla este mesmo ideal, devido a influência da BNCC – Base Nacional Comum Curricular reduz o pedagogo ao espaço escolar.

Para compreender a extensão dos espaços sociais Brandão (2007), enfatiza que a educação antecede os muros da escola, ou seja, o projeto formativo acompanha o ser humano em todas as esferas de sua existência, então se faz necessário um acompanhamento profissional nessas esferas.

Graciane (2014) associa a Pedagogia Social a diversos espaços, como presídios, conselhos, centros de reabilitação, instituições sociais como Ongs entre outros. Mostrando que a pedagogia não só instrui, mas, também dá voz transformando o indivíduo no protagonista de sua história.

Graciane (2014) trabalha o sujeito a partir do ideal ativo de que ele é a peça principal de sua transformação, assim, a Pedagogia Social integra e reintegra o indivíduo buscando atender todas as suas particularidades.

Essa pluralidade pedagógica é colocada por Libâneo (2010, p.97) em sua feliz colocação que visa que “Por consequência, a toda prática educativa intencional corresponde uma pedagogia, pelo que falamos também em pedagogias: familiar, profissional, sindical etc.” Com o ideal de servir os indivíduos mais fragilizados da sociedade a Pedagogia Social atende a todos esses ramos.

A partir de todo acervo teórico adquirido foi permissível por meio do projeto a participação como palestrante no dia 16 de novembro de 2020, com o tema: O Currículo, Formação e Atuação do Pedagogo no Câmpus de São Luís de Montes Belos, palestrante no dia 25 de novembro de 2020 no Câmpus de São Luís de Montes Belos e no dia 26 de novembro de 2020 no Câmpus de Minaçu com o tema: As Possibilidades de Atuação do Pedagogo, entre outras palestras e mediações, onde a mais recente delas foi na Semana de Inverno do campus de Formosa (UEG), que foram realizadas pela plataforma do Meet devido os protocolos de segurança referente a COVID-19.





Os estudos quanto as palestras resultaram em artigos que já foram encaminhados para publicação, um Estado da Arte referente aos últimos 10 anos, com o descritor “Pedagogia social” e “Pedagogia prisional” pela plataforma CAPES. Os resultados da pesquisa também refletiram no Projeto de Extensão A Pedagogia e a Brinquedoteca: rompendo barreiras, afunilando os ideais e a as práticas do projeto para um ângulo mais crítico.

É notório um avanço significativo nas realizações por meio do plano, onde foi executado com excelência todas as suas particularidades, tanto em relação a formação quanto a prática, atendendo não só os anseios propostos, mas, também explorando a pluralidade social ao qual esses anseios se originam.

### Considerações Finais

Voltando a problemática geral que questiona “Quais as fragilidades e potencialidades da formação e o trabalho do pedagogo em espaço social e prisional?” a pesquisa conclui que, as fragilidades se encontram na formação do pedagogo, pois, a matriz curricular pode reduzir o olhar para os espaços não-escolares, tanto na quantidade disciplinar que contempla somente uma em específico, quanto nos estágios que não exige obrigatoriedade nos âmbitos sociais.

Enquanto as potencialidades se encontram no tocante ao trabalho, pois, o pedagogo social tem uma ampla possibilidade de trabalho tanto em locais como presídios, conselhos, clínicas de reabilitações, orfanatos, clubes, espaços jurídicos, Ongs, entre outros, quanto de funcionalidades, devido o fato do pedagogo nestes âmbitos exercer as funções de professor, gestor, pesquisador, conselheiro e coordenador.

Esses estudos trazem a reflexão da importância de uma revisão curricular, que amplie a práxis pedagógica e não que a reduza ao paradigma de que o pedagogo é apenas professor de crianças pequenas, mas, que trabalhe todas as faces da docência que atende o lado professor, gestor e pesquisador.

### Agradecimentos





Deixo meus agradecimentos a Coordenação de Iniciação Científica Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, a Universidade Estadual de Goiás e a Professora Doutora Andréa Kochhann pela atenção e suporte para a realização deste projeto de iniciação científica, ao qual, despertou a necessidade de discutir e agir sobre os âmbitos sociais portadores de espaços formativos em uma perspectiva humanizada.

## Referências

AGUIAR, E. P. FREITAS, G.F, SILVA, I.V. BAPTISTELLA, A.C. **A Formação do Pedagogo para Espaços Não-Escolares**: uma análise dos currículos do curso de pedagogia da UFPE para atuação na área de recursos humanos. 2010. Disponível em: file:///D:/Desktop/BNCC/IDENTIDADE%20DO%20PEDAGOGO.pdf. Acesso em: 23 de outubro, 2019.

ARANTES, Ana Paula; KOCHHANN, Andréa. A historicidade do curso de pedagogia no Brasil: da tendência tecnicista à crítica. **Revista Interação Interdisciplinar**. v. 4, n. 1, 2018.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Brasiliense, 2007. (Coleção primeiros passos; 20).

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 01, de 16 de maio, 2006**: institui as diretrizes curriculares nacionais para o curso de pedagogia, licenciaturas. Diário Oficial da União (DOU). Brasília, DF: Poder Executivo, 2006.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 2/2019**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia, Licenciaturas. Diário Oficial da União, Brasília, 15 de abril de 2020, Seção 1, pp. 46-49

BRZEZINSKI, Iria. As políticas de formação de professores e a identidade unitas multiplex do pedagogo: professor-pesquisador-gestor. In: SILVA, M.A.e BRZEZINSKI, I. **Formar professores-pesquisadores**: construir identidades. Goiânia: Ed. Da PUC Goiás, 2011..

FERREIRA Arthur Vianna; SIRINO Marcio Bernardino; MOTA Patricia Flavia. **Docência ampliada e pedagogia social**: côncavos e convexos das práticas educativas. (Coleção Práticas e Teorias da Pedagogia Social – Volume 7)/ organização– Jundiaí: Paco Editorial, 2019.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. 15. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2000.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.

GRACIANI, Maria Stela Santos. **Pedagogia Social**. São Paulo: Cortez, 2014.

KOCHHANN, Andréa et all. **A Identidade Do Pedagogo**: Uma Discussão Sobre Sua





Formação E Atuação / IV Semana de Integração: XIII Semana de Letras, XV Semana de Pedagogia e I Simpósio de Pesquisa e Extensão (SIMPEX) – “Educação e Linguagem: (re)significando o conhecimento”. 2015.

KOCHHANN, Andréa e MORAES, Ândrea Carla Macahdo. A identidade do pedagogo para a docência ampliada: constructos iniciais para entender o conceito e concepções. In: ARAÚJO, Eleno Marques de (Org). **Ensino, Pesquisa e Extensão diálogos da formação e prática docente**. Goiânia: Kelps, 2018.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas**. Educ. rev. , Curitiba, n. 17, p. 153-176, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** – 12. Ed. – São Paulo, Cortez, 2010.

PASSOS, Jacy Marques. **Pedagogia Social: Teoria e prática do educador social e a expressão dos sentimentos nos abrigos e nas ruas**. Curitiba: CRV, 2019.

PIANA, MC. **A construção do perfil do assistente social no cenário educacional** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 233 p. ISBN 978-85-7983-038-9. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/vwc8g/pdf/piana9788579830389.pdf>. Acesso em: 23 de out. 2019.

PIROZZI, Giane Pers. **Pedagogia em espaços não escolares: qual é o papel do pedagogo?** Revista Educare CEUNSP – N.2, vol. 1, 2014. In: [http://www.educareceunsp.net/revista/artigos/no2/artigo\\_4.pdf](http://www.educareceunsp.net/revista/artigos/no2/artigo_4.pdf)

PPC. **Projeto Pedagógico de Curso de Pedagogia da UEG**. 2015. In: <http://www.campusoeste.ueg.br/conteudo/9697#pedagogia>

SACRISTAN, José Girmeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2017.

SEVERO, José Leonardo Rolim de Lima. Educação não escolar como campo de práticas pedagógicas. **Rev. Bras. Estud. Pedagog.** Brasília , v. 96, n. 244, p. 561-576, 2015. acesso em Nov/2019.

VIEIRA, Suzane da Rocha. Docência, gestão e conhecimentos: conceitos articuladores do novo perfil de pedagogo instituído pela Resolução CNE/CP n. 01/2006. In: **Revista HISTEDBR on-line**. Campinas, n. 44, p. 131 – 155, 2011.





## FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES DA FORMAÇÃO E O TRABALHO DO PEDAGOGO EM ESPAÇO HOSPITALAR E BRINQUEDOTECA

Angélica Santiago Paiva de Mattos<sup>1\*</sup>, Andréa Kochhann<sup>2</sup>; Andressa da Silva Marques<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> [angelicasantiagopaivademattos@gmail.com](mailto:angelicasantiagopaivademattos@gmail.com) (IC)\*; <sup>2</sup> [andreakochhann@yahoo.com.br](mailto:andreakochhann@yahoo.com.br) (PQ);

<sup>3</sup> [andressa16marques@hotmail.com](mailto:andressa16marques@hotmail.com) (IC).

Universidade Estadual de Goiás - UEG

**Resumo:** Esta pesquisa visa compreender quais as fragilidades e potencialidades da formação e o trabalho do pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca, desmitificando assim, a ideia de que o pedagogo é apenas professor de Educação Infantil e Anos Iniciais. Este trabalho integra o plano de trabalho do macro projeto FORMAÇÃO DOCENTE E TRABALHO PEDAGÓGICO: O PAR DIALÉTICO NO VIÉS DA PRÁXIS CRÍTICO EMANCIPADORA, que mesmo em período pandêmico não cessou suas atividades de pesquisa na Universidade Estadual de Goiás, Campus Oeste – sede: São Luís de Montes Belos. Esse trabalho também é fruto de discussões do Projeto de Extensão “GEFOPI - Grupo de Estudos em Formação de Professores e Interdisciplinaridade”. O estudo tem o embasamento teórico alicerçado em Brzezinski (2008), Brzezinski (2011), Libâneo (2001), Barros (2007), Fonseca (2008), Freire (2000), Gimenes (2011) Kochhann (2015) e outros. Além, de textos normativos como Brasil (2006) e PPC (2015). Desta forma, esse trabalho justifica-se como relevante. Pois, espera-se que os resultados dessa pesquisa possam fomentar a tomada de decisão para novas políticas curriculares da UEG, bem como, ampliar a visão de formação e atuação do pedagogo para além da sala de aula.

Palavras-chave: Pedagogia. Formação. Atuação Hospitalar. Atuação em brinquedotecas.

### Introdução

O presente texto refere-se as contribuições e resultados alcançados com o Projeto de Pesquisa projeto FORMAÇÃO DOCENTE E TRABALHO PEDAGÓGICO: uma análise do pedagogo em espaço escolar e não escolar, que apresenta como problemática geral “Quais as fragilidades e potencialidade da formação e o trabalho do pedagogo em espaços escolares e não escolares”.

Como cada plano de trabalho foi individualizado para se alinhar ao projeto, este tem como problema “Quais as fragilidades e potencialidade da formação e o trabalho do pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca?”. Com objetivo geral de analisar quais as fragilidades e potencialidades da formação e o trabalho do pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca. Sendo que as discussões também fizeram parte do Projeto de Extensão “GEFOPI - Grupo de Estudos em Formação de Professores e Interdisciplinaridade”.

De forma que, para alcançar o objetivo geral, este estudo, teve por objetivos específicos: 1. Analisar o currículo vigente do curso de Pedagogia da UEG Câmpus Oeste, Sede São Luís de Montes Belos no tocante ao pedagogo em espaço hospitalar





e brinquedoteca, 2. Discutir a Resolução CNE/CP n. 01 de 2006, no tocante ao pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca, 3. Realizar o estado da arte nos últimos 10 anos, no tocante ao pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca, 4. Analisar a formação e o trabalho do pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca.

### Material e Métodos

Os métodos utilizados foram o materialismo histórico-dialético, considerando as categorias da totalidade, contradição e mediação. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, bibliográfica, documental com a base teórica está alicerçado em Brzezinski (2008), Brzezinski (2011), Libâneo (2001), Barros (2007), Cunha (1998), Kochhann (2015) e outros. Além, de textos normativos como Brasil (2006), posteriormente foi acrescentado Brasil (2015) e Brasil (2019), além do PPC (2015). Assim, de acordo com os objetivos estabelecidos, obteve-se como resultados leituras e discussões dos textos da bibliografia base; do Projeto Político Pedagógico do curso de Pedagogia (2015); Resolução CNE/CP nº 01 de Maio de 2006; Resolução Nº 2 de 1º de Julho de 2015; Resolução CNE/CP Nº 2 de 20 de Dezembro; entre outros.

Houve participação como ouvinte em lives, também participação como palestrante, com o tema: O Currículo, Formação e Atuação do Pedagogo, no Campus Oeste, pelo google meet. E ainda, participação de forma oral, com dois resumos expandidos na IX Semana de Integração da Ueg/Inhumas, com os títulos: “O movimento do currículo do curso de Pedagogia na Universidade Estadual de Goiás: uma análise quanto ao espaço escolar e não-escolar” e “A FORMAÇÃO E O TRABALHO DO PEDAGOGO EM ESPAÇOS ESCOLARES E NÃO-ESCOLARES: fragilidades e possibilidades”. Devido ao período pandêmico, o estudo de caso no hospital e brinquedoteca não possível de ser realizado.

A partir do arcabouço teórico, culminou na produção de um capítulo de livro, que foi publicado: Currículo e a Pedagogia em Espaço Escolar e Não Escolar: uma análise de seu movimento na Universidade Estadual de Goiás, Kochhann, Marques e Mattos (2021).

### Resultados e Discussão





Foi realizado o Estado da Arte no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que está ligada ao Ministério da Educação (MEC) utilizando do descritor “pedagogia hospitalar”, “brinquedoteca” entre os anos de 2011 a 2020, portanto de 10 anos. De acordo com este estudo, as aproximações do espaço hospitalar e brinquedoteca, observou-se uma preocupação dos estudiosos com a formação e trabalho do pedagogo em espaços não escolares.

Quanto as Resoluções, apresentamos que as mesmas são normativas jurídicas que orientam certos assuntos postos à baila. De forma que na Pedagogia temos: a Resolução CNE/CP n. 1 de 15 maio de 2006, a Resolução CNE/CP n. 2 de 1º julho de 2015 e a Resolução CNE/CP n. 2 de 20 de dezembro de 2019. A priori seria somente a de 2006, mas no decorrer da pesquisa, observou-se a necessidade de estudar as demais.

A Resolução CNE/CP n. 1 de 15 maio de 2006, estabelece diretrizes nacionais para a graduação em Pedagogia, definindo princípios, condições de ensino e aprendizagem, além de procedimentos a serem observados no planejamento e avaliação das instituições de ensino superior. Desta forma, percebe-se que a resolução não limita a atuação do pedagogo somente em escolas no magistério, mas também, no planejamento, coordenação, avaliação, produção e difusão do conhecimento educacional em contextos escolares e não escolares.

O artigo 2º da Resolução de 2006 compreende que, as Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia aplicam-se à formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, e em cursos de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar, bem como em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

A Resolução N° 2 de 1º julho de 2015, pela análise feita, observou-se que tal resolução teve um olhar voltado para a docência e ação profissional para a educação básica e suas etapas, tal normativa não cita o trabalho do pedagogo em espaços não escolares, no entanto, não o inibiu. A Resolução de 2015 “teve sua trajetória marcada pelo diálogo com os professores, entidades e meio acadêmico. Com apenas quatro anos de vigência, esta diretriz foi ceifada pela nova Resolução CNE/CP n. 2/2019,





para atender às proposições da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017” (FREITAS E MOLINA, 2020, p. 72).

Já Resolução N° 2 de 20 de dezembro de 2019 traz em seu corpo, ao que nos parece, um olhar mais técnico e voltado para a Base Nacional Comum Curricular. No que tange trabalho do pedagogo está, restringe ao ambiente escolar, em específico na docência, deixando a gestão e a pesquisa de lado. A normativa consagra que,

Art. 2º A formação docente pressupõe o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica, bem como das aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, visando à Educação Integral. (...) Art. 4º As competências específicas se referem a três dimensões fundamentais, as quais, de modo interdependente e sem hierarquia, se integram e se complementam na ação docente.(...) § 1º As competências específicas da dimensão do conhecimento profissional são as seguintes: I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los; II - demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem; III - reconhecer os contextos de vida dos estudantes; e IV - conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais. § 2º As competências específicas da dimensão da prática profissional compõem-se pelas seguintes ações: I - planejar as ações de ensino que resultem em efetivas aprendizagens; II - criar e saber gerir os ambientes de aprendizagem; III - avaliar o desenvolvimento do educando, a aprendizagem e o ensino; e IV - conduzir as práticas pedagógicas dos objetos do conhecimento, as competências e as habilidades. § 3º As competências específicas da dimensão do engajamento profissional podem ser assim discriminadas: I - comprometer-se com o próprio desenvolvimento profissional; II - comprometer-se com a aprendizagem dos estudantes e colocar em prática o princípio de que todos são capazes de aprender; III - participar do Projeto Pedagógico da escola e da construção de valores democráticos; e IV - engajar-se, profissionalmente, com as famílias e com a comunidade, visando melhorar o ambiente escolar (BRASIL, 2019, p. 2).

A Pedagogia insere-se como uma ciência da Educação, sendo importante destacar que ela não é a única ciência da educação, a sociologia, a psicologia, a economia (...) podem se ocupar de problemas educativos. Assim, de acordo com Libâneo (2001) Pedagogia é o campo do conhecimento que se ocupa do estudo da educação, nas palavras do autor

Pedagogia é, então, o campo do conhecimento que se ocupa do estudo sistemático da educação – do ato educativo, da prática educativa como componente integrante da atividade humana, como fato da vida social, inerente ao conjunto dos processos sociais. Não há sociedade sem práticas educativas. Pedagogia diz respeito a uma reflexão sistemática sobre o fenômeno educativo, sobre as práticas educativas, para poder ser uma instância orientadora do trabalho educativo. Ou seja, ela não se refere apenas às práticas escolares, mas a um imenso conjunto de outras práticas. O campo do educativo é bastante vasto, uma vez que a educação ocorre em muitos lugares e sob variadas modalidades: na família, no trabalho, na rua,





na fábrica, nos meios de comunicação, na política, na escola. De modo que não podemos reduzir a educação ao ensino e nem a Pedagogia aos métodos de ensino. Por conseqüência, se há uma diversidade de práticas educativas, há também várias pedagogias: a pedagogia familiar, a pedagogia sindical, a pedagogia dos meios de comunicação etc., além, é claro, da pedagogia escolar (LIBÂNEO, 2001, p. 7).

Como bem propôs Libâneo, as práticas educativas podem ser desenvolvidas em diversos estamentos da sociedade. Kochhann (2020) propõe que muitos acreditam que o pedagogo é apenas professor de crianças, mas não é bem assim. Segundo a autora, o pedagogo é o profissional que atua como professor, como pesquisador e como gestor, tanto em espaços escolares como não escolares. Sua atuação se pauta pela atividade pedagógica. Esta pode ocorrer em diversos segmentos da sociedade, que não exclusivamente espaços formais de ensino. A atuação do profissional pedagogo quer nos espaços escolares ou não escolares, remete uma reflexão mais profunda sobre sua formação na relação profissional e da compreensão da atividade pedagógica, que chama de trabalho/fazer pedagógico.

Kochhann (2020) compreende que o trabalho/fazer pedagógico em espaços não escolares se apresenta de acordo com o espaço. São ações de avaliação, planejamento, realinhamento, acompanhamento e outras que caracterizam a gestão pedagógica, são similares, mas possuem singularidades dependendo do espaço não escolar. Por isso, é importante saber qual o espaço de atuação que o pedagogo realizará seu trabalho/fazer pedagógico. A autora ainda, defende que o pedagogo seja formado para ser professor polivalente, pesquisador e gestor, seja de ambientes escolares ou não escolares, que demandem de conhecimentos pedagógicos. Questão essa, que deve ser considerada pelo currículo formativo. Para ela, os currículos dos cursos de Pedagogia devem ser pensados a partir dessa ótica, haja vista que a formação pressupõe o trabalho.

Lima, Oliveira e Silva (2020) trazem que a formação do pedagogo contribui para que o mesmo tenha um olhar ou uma compreensão sobre as coisas, sendo capaz de humanizar os mais variados espaços por meio de projetos desenvolvidos tanto no meio escolar quanto fora dele, contribuindo para a melhoria do serviço ali ofertado.

Este trabalho se delimita ao espaço hospitalar e brinquedoteca. Dessa forma, seguindo as discussões de Kochhann (2020) temos que o hospital é um espaço de





recuperação da saúde, de aprendizagem, de relações pessoais, de encontro de familiares, de negócios, entre outros. Sendo que o pedagogo deve atuar com vistas a humanizar esse espaço. Sua sugestão é que atue observando que o hospital é uma empresa; sala de espera; classe hospitalar; hospitalização escolarizada; doutores da alegria; brinquedoteca; projetos e práticas pedagógicas; dentre outras.

Para Fonseca (2008) apud Kochhann (2020) o professor da escola hospitalar é, antes de tudo um mediador das interações da criança com o ambiente hospitalar. Por isso, não lhe deve faltar, além de sólido conhecimento das especialidades da área de educação, noções sobre as técnicas e terapêuticas que fazem parte da rotina da enfermagem, e sobre as doenças que acometem seus alunos e os problemas (mesmo os emocionais) delas decorrentes, tanto para as crianças como também para os familiares e para as perspectivas de vida fora do hospital.

Já de acordo com Borges e Kochhann (2020) a brinquedoteca é um espaço que vai muito além de um simples local repleto de brinquedos, pois nos dá ampla possibilidade de trabalhar o auxílio do desenvolvimento do “eu”, tanto cognitivo como social, de forma lúdica independente do espaço que a brinquedoteca esteja inserida. Cunha (1998) compreende que a brinquedoteca é um espaço preparado para estimular a criança a brincar, possibilitando o acesso a uma grande variedade de brinquedos, dentro de um ambiente especialmente lúdico. Visto que se encontram brinquedotecas em empreendimentos comerciais, hospitais etc.

### Considerações Finais

Destarte, esta pesquisa teve por premissa responder a seguinte indagação: “Quais as fragilidades e potencialidades da formação e o trabalho do pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca?” Na formação e o trabalho do pedagogo em espaço hospitalar e brinquedoteca, destacamos como fragilidades que os currículos das universidades, especial o da Universidade Estadual de Goiás, poderia ter um olhar mais voltado para outras áreas de atuação do pedagogo. Por exemplo, a disciplina de Pedagogia em espaços não escolares, compreende-se que poderia ser ofertada nos primeiros períodos, o que possibilitaria ao discente ter uma visão ampla dos âmbitos que poderia atuar. Isso de acordo com a pesquisa no PPC da Universidade que fizemos, que virou um capítulo de livro.





Sugerimos que na disciplina de Estágio e Atividades de Orientação fosse abarcados outras áreas que não só a escola, educação infantil e anos iniciais, como na gestão de outros espaços e também espaços não escolares, como o hospital e a brinquedoteca. Isso para que o pedagogo tenha uma melhor formação nesse quesito. Marques, Kochhann e Mattos (2021) defendem que o currículo escrito e o praticado do curso de Pedagogia da UEG fomente embasamento teórico e prático no tocante a espaços escolares e não escolares, para que o graduando possa compreender o movimento do que é constituir-se pedagogo.

Outra fragilidade que ousamos destacar é no tocante às resoluções que norteiam e fundamentam a formação e o trabalho do Pedagogo. A de 2006 concebia um pedagogo que era professor, gestor e pesquisador, de espaços escolares e não escolares; a de 2015 concordava na mesma direção; mas foi completamente ultrapassada pela de 2019, que alterou todo esse cenário e deixou o pedagogo apenas como professor dos anos iniciais e fundamental, a serviço única e exclusiva da BNCC. Frisamos que isso foi um retrocesso e um desserviço, já que consideramos uma perda de espaço já então alcançados.

Mais uma fragilidade que elencamos é no que diz respeito a salários e planos de carreira. Os professores das redes municipal e estadual tem essas conquistas. Mas porque não estender para as outras áreas de atuação do pedagogo? Fica aqui nossa reflexão e ânsia para que o cenário político, econômico, social e sanitário brasileiro melhore para que essa temática possa ganhar força e visibilidade.

Como possibilidade, salientamos que o trabalho em outros espaços permite possíveis melhoras de remuneração, maior empregabilidade, e de uma forma geral melhorar a educação como um todo. Pois, quanto mais pessoas com formação em nível superior no Brasil maior são as possibilidades de desenvolvimento. Por isso, é relevante que o graduando em pedagogia tenha conhecimento das possibilidades de trabalho em que pode atuar: hospitalar, empresarial, social, agrário, editoras, indústrias de brinquedos, órgãos públicos e outros espaços culturais, museus, brinquedotecas, bibliotecas, entre outros. Portanto, destaca-se que o curso superior em Pedagogia é fundamental para a melhora na educação, economia e na sociedade como um todo.





No Hospital o pedagogo pode atuar como gestor, classe hospitalar, hospitalização escolarizada, brinquedoteca; humanizando os espaços e promovendo projetos e práticas pedagógicas. Assim, almeja-se que os resultados dessa pesquisa possam fomentar a tomada de decisão para novas políticas curriculares da UEG, bem como para ampliar a visão de formação e atuação do pedagogo.

### Agradecimentos

Agradeço a Coordenação de Iniciação Científica Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, a Universidade Estadual de Goiás e a Professora Doutora Andréa Kochhann pela oportunidade de participar da pesquisa e da iniciação científica. Foi um sonho realizado, desde o início da graduação almejava por esta conquista, além de todo aprendizado que obtive, que considero muito formativo para minha graduação. Portanto, a Pesquisa permitiu que tivesse um vislumbre das áreas de atuação do pedagogo para além da sala de aula, até então, tinha como visão que era o único lócus possível de atuação. No Hospital o pedagogo pode atuar como gestor, na classe hospitalar e hospitalização escolarizada, brinquedoteca; humanizando os espaços e promovendo projetos e práticas pedagógicas.

### Referências

BRASIL. **Resolução CNE/CP n. 01, de 16 de maio, 2006**: institui as diretrizes curriculares nacionais para o curso de pedagogia, licenciaturas. Diário Oficial da União (DOU). Brasília, DF: Poder Executivo, 2006.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12991> Acesso em: 07 de julho 2021.

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2/2019, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: Poder Executivo, 2019.

BRZEZINSKI, I. As políticas de formação de professores e a identidade unitas multiplex do pedagogo: professor-pesquisador-gestor. In: SILVA, M.A.e BRZEZINSKI, I. **Formar professores-pesquisadores**: construir identidades. Goiânia: Ed. Da PUC Goiás, 2011.

CUNHA, N.H.S. Brinquedoteca: definição, histórico no Brasil e no mundo. In: FRIEDMANN, A. (org) **O direito de brincar**. 4. ed. São Paulo: Edições Sociais: Abrinq, 1998, p.37-52.





FREITAS, S. C. de; MOLINA, A. A. **Estado, Políticas Públicas Educacionais E Formação De Professores:** em discussão a nova resolução cne/cp n. 2, de 20 de dezembro de 2019. *Pedagog. Foco*, Iturama, v. 15, n. 13, p. 62-81, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://revista.facfama.edu.br/index.php/PedF/article/view/506> Acesso em: 19 de julho de 2021.

GIMENES, B. P. **Brinquedoteca:** manual em educação. São Paulo: Cortez, 2011.

KOCHHANN, A. (Org.) **Pedagogia em espaços não escolares:** uma discussão à luz do trabalho pedagógico. Goiânia: Kelps, 2020.

KOCHHANN, A. **A Identidade Do Pedagogo:** Uma Discussão Sobre Sua Formação E Atuação / IV Semana de Integração: XIII Semana de Letras, XV Semana de Pedagogia e I Simpósio de Pesquisa e Extensão (SIMPEX) – “Educação e Linguagem: (re)significando o conhecimento”. 2015.

KOCHHANN, A.; MARQUES, A. da S.; MATTOS, A. S. P. de. Currículo E A Pedagogia Em Espaço Escolar E Não Escolar: uma análise de seu movimento na Universidade Estadual De Goiás. In: GUILHERME, Willian Douglas; AUGUSTO, Diogo Luiz Lima; MELLO, Roger Goulart (Org). **História, política e cultura da educação no Brasil.** Rio de Janeiro: e-Publicar, 2021.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos:** inquietações e buscas. *Educ.rev.*, Curitiba, n.17, p.153-176, 2001. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40602001000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602001000100012&lng=en&nrm=iso). Acesso em Out/2019.

MATOS, E. L. M. **Escolarização Hospitalar:** educação e saúde de mãos dadas para humanizar. Petrópolis: Vozes, 2010.

PPC. **Projeto Pedagógico de Curso de Pedagogia da UEG.** 2015. In: <http://www.campusoeste.ueg.br/conteudo/9697#pedagogia>





## **Funcionalidade em idosas ativas em relação as atividades de vida diária no período de isolamento social na pandemia pelo COVID-19**

**Lara I. B. de Faria<sup>1</sup> (IC) \*, Sinésio V. A. de Melo<sup>2</sup> (PQ), Matheus C. S. de Souza<sup>3</sup> (IC), Joelma C. Gomes<sup>4</sup> (PQ), Flávia M. Gervásio<sup>5</sup> (PQ)**

**laraizabela74@gmail.com**

<sup>1\*,2,3,5</sup>Universidade Estadual de Goiás – UEG. Av. Oeste, 56-250, Setor Aeroporto, Goiânia-GO.

<sup>4</sup>Agência Municipal de Turismo, Eventos e Lazer – AGETUL. Av. Contorno, 788, Setor Central, Goiânia-GO.

Resumo: A prática regular de atividades físicas que exigem certo domínio de cognição, força física e mobilidade fazem com que idosos tenham uma melhor qualidade de vida e manutenção ou ganho na sua funcionalidade, otimizando sua independência nas atividades de vida diária (AVD's) e seu convívio social. Objetivou-se verificar o nível de funcionalidade das idosas em relação as atividades de vida diária (AVD's) no período de isolamento pela Sars-Cov-19. Método: Estudo transversal, realizado em Goiânia-GO, no período entre outubro/ 2020 e março 2021. Participaram trinta idosas do Programa Vida Ativa (AGETUL), para a avaliação foi utilizado o questionário *Brazil Old Age Schedule (BOAS)*, secção IV, que verifica a relação entre o grau relativo de autonomia funcional na execução das AVDs. Resultados: As idosas apresentaram aumento no relato para ajuda com as tarefas de casa de 40,0% para 46,6%, bem como no percentil para auxílio de transporte para seu deslocamento, de 86,6% para 93,3%, com prejuízo a autonomia. Conclusão: A comparação entre o primeiro e o segundo pico da pandemia do COVID-19, as idosas apresentaram maior dependência nas AVD's, bem como diminuição de hábitos sociais devido ao isolamento social imposto pelas organizações de saúde.

Palavras-chave: Atividades Cotidianas; Infecções por Coronavirus; Isolamento Social; Idosos.

### **Introdução**

A pandemia ocasionada pelo covid-19 trouxe complicações para todas as faixas etárias, entretanto, as repercussões na população idosa se destacam, visto que se caracterizam como o grupo mais vulnerável à doença (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Grupos internos para idosos propiciam aos mesmo inúmeros benefícios a sua saúde (DE FARIAS CAMBOIM et al, 2017), a motivação com que esse grupo desenvolve suas atividades coletivas juntamente com outros idosos oferecem a eles uma melhor comunicação e boa integração com as atividades que são propostas entre eles (WICHMANN et al, 2013).





A Agência de Turismo Eventos e Lazer (AGETUL), oferece à idosos adultos uma gama de atividades tais como: ginástica localizada, atividades funcionais, ritmos e trabalhos manuais, e ginástica cerebral sendo desenvolvidas por um grupo titulado *Vida Ativa*. (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2020). O grupo permaneceu com suas atividades durante todo o período da pandemia contribuindo que essas pessoas enfrentem o isolamento social de forma saudável, garantindo aos idosos uma melhora na qualidade de vida (COSTA et al, 2021).

Com a pandemia ocasionada pelo COVID-19, grupos como esse necessitaram remanejar suas atividades não mais de forma presencial como eram de costume (MONARETTO et al, 2020), como forma de manter suas atividades mesmo que de forma virtual e servindo também como uma sensação de acolhimento para os idosos.

Para que esse idoso se sinta integrado as tarefas em que participava anteriormente, a tecnologia agiu benéficamente (POSSAMAI et al 2020). As videochamadas permitiram que interação entre os idosos para a realização de aulas de treinamento físico e/ou funcionais online acontecessem.

O processo de envelhecimento provoca no idoso perdas na sua capacidade física funcional, cognitiva, mental e social (BRASIL, 2006). A participação em grupos ativos traz ao idoso bons resultados de prevenção a este processo, com melhora na qualidade de vida e sensação de bem-estar. Sendo assim, o presente estudo objetivou descrever o nível de funcionalidade em relação as AVD's em um grupo de idosas fisicamente ativas no período de isolamento social da pandemia pelo COVID-19.

### Material e Métodos

Estudo transversal, realizado em Goiânia-GO, no período entre outubro/ 2020 e março 2021 caracterizando respectivamente, a primeira e segunda onda do Sars-Cov-19. Trinta idosas participantes do Programa Vida Ativa da Agência de Turismo Eventos e Lazer (AGETUL) compuseram a amostra seguindo os critérios de inclusão: idade igual ou superior a 60 anos, pratica atividade física com apoio de videochamadas, ter disponibilidade de internet e estar de acordo com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Para a avaliação foi utilizado o questionário *Brazil Old Age Schedule (BOAS)*, seção IV, que verifica a relação entre o grau relativo de autonomia funcional na





execução das AVDs e a adaptabilidade do idoso ao seu ambiente físico e social. O questionário foi aplicado em dois momentos distintos. Na primeira coleta, na forma física impressa, seguindo orientações da OMS de distanciamento social e higienização. As orientações para as respostas ocorreram pela plataforma *Zoom Meetings*, e foram respondidos simultaneamente. A segunda coleta ocorreu via *Google Forms*, tendo as idosas, um treinamento anterior para o manejo da plataforma. Os dados foram tabulados no programa Excel. Utilizou-se o IBM SPSS® versão 23.0 para realizar análise descritiva dos dados.

### Resultados e Discussão

Trinta idosas, capacitadas a ler e escrever, compõem o estudo. Estas apresentam tempo médio de domicílio de 43 anos. Dentre as que declararam serem casadas, a média de tempo de casamento é de 44,5 anos e a idade dos companheiros, na faixa etária de 60 anos é de 10%, na faixa etária de 70 anos é de 13% e na faixa etária de 80 anos é de 13%.

**Tabela 1 - Secção IV- Caracterização na realização das AVDs de forma comparativa entre os períodos de outubro de 2020 e março de 2021 (n=30).**

Ajuda em tarefas de casa como limpeza	Coleta 1 (Frequência/Porcentagem)	Coleta 2 (Frequência/Porcentagem)
SIM	12/40,0	14/46,7
NÃO	18/60,0	16/53,3

Os valores desta tabela representam a quantidade de idosas que realizam as atividades descritas a seguir:

**Tabela 2- Adaptabilidade do idoso ao seu ambiente físico e social (n=30).**

Adaptabilidade do idoso ao seu ambiente físico e social	Coleta 1 (Frequência/Porcentagem)	Coleta 2 (Frequência/Porcentagem)
Lê revistas	23/75,0	20/66,7
Visita amigos	20/66,7	12/40,0
Prática algum esporte	18/60,0	18/60,0
Vai à igreja	24/80,0	21/70,0
Faz compras	27/90,0	25/83,3





Sair de casa  
utilizando um tipo  
de transporte  
van/táxi

26/86,6

28/93,3

---

Fonte: Autores

A adaptabilidade do idoso frente à atividades sociais atuais sofreram mudanças aumentando o isolamento social, evidenciado no grupo de idosas com a diminuição nas variáveis como: visitar amigos, ir à igreja ou em algum programa religioso e fazer compras.

Apesar de ter indicado uma diminuição do hábito de leitura (tabela 2), as mulheres destacaram outras atividades que realizam no seu tempo livre no período da pandemia. Houve manutenção do estímulo físico ativo com práticas de yoga, ginástica cerebral, exercendo seus estímulos cognitivos, navegar na internet, atividades lúdicas recreativas feitas em casa como pinturas, oficinas de dança pela plataforma online e assistir *lives* (shows ao vivo).

As atividades socioculturais e de lazer se mantiveram presentes na rotina dessa amostra, remanejadas através de meios tecnológicos. Levando em consideração o atual momento vivido em decorrência do novo coronavírus, a tecnologia destaca-se como forma de reaproximação. Através de videochamadas e ligações, as idosas conseguem manter vínculos, respeitando as medidas de prevenção. Além disso, Silva Júnior (2020), destaca que a capacidade intelectual, também passa a ser trabalhada através do processo de aprendizagem de acessar a internet, assistir videoaulas, *lives* e até mesmo responder um questionário digital.

Em relação as atividades desempenhadas durante o dia, as idosas mantiveram o grau de satisfação durante os dois momentos de entrevistas. Acredita-se que a participação no grupo *Vida Ativa* e o novo remanejamento para o meio virtual, impactaram positivamente nesses resultados. Sabe-se que essa população tende a se sentir abandonada (MACHADO; SOUZA, 2018), e durante a pandemia esse fator se agrava ainda mais (VALE et al., 2020). Ao manter o vínculo do grupo e execução de exercícios físicos, projeta-se a sensação de manutenção das capacidades físicas e bem-estar (DA SILVA et al., 2021). Através disso, essa população apresentou bons resultados quanto a análise das capacidades de vida diária, mesmo no momento caótico vivido.





## Considerações Finais

O estudo apontou que na comparação entre o primeiro e o segundo pico da pandemia do COVID-19, as idosas apresentaram maior dependência nas AVD's, bem como diminuição de hábitos sociais devido ao isolamento social imposto pelas organizações de saúde.

## Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Ms Sinesio Virgílio e a Prof. Joelma Cristina pelo empenho e auxílio na pesquisa e todo grupo Vida Ativa pela participação no estudo. Agradeço em especial a Doutora Flávia Martins Gervásio por sempre estar à disposição a me ajudar e também incentivar nas pesquisas.

## Referências

- BRASIL. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. **Cadernos de Atenção Básica nº 19**. Brasília, DF, 2006. Disponível em: <[http://bvsm.s.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/velhecimento\\_saude\\_pessoa\\_idosa.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvsm/publicacoes/velhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2021.
- COSTA, L. F. G. R. da.; QUEIROZ, B. C. M. de.; LAURINDO, P. I. V.; SOUZA, L. M. V.; SANTOS, L. S.; SOUZA, G. P.; SILVA, D. dos S.; DANTAS, E. H. M.; SANTOS, J. L. dos. Functional autonomy and quality of life of elderly participants in social living groups. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 8, p. e983986808, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i8.6808. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/6808>. Acesso em: 17 jul. 2021.
- DA SILVA, G. S.; DOS SANTOS, N. C. da C.; BATISTA, T. dos S.; DA CONCEIÇÃO, J. S.; LIRA, C. R. F.; MOURA, L. V. C. Impactos da prática de exercícios físicos na qualidade de vida da pessoa idosa: revisão integrativa. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 13, n. 2, p. e5789, 11 fev. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.25248/reas.e5789.2021>>. Acesso em: 10 jul 2021.
- DE FARIAS CAMBOIM, F.E et al. Benefícios da atividade física na terceira idade para a qualidade de vida. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, v. 11, n. 6, p. 2415-2422, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5205/1981-8963-v11i6a23405p2415-2422-2017>>. Acesso em: 15 jun 2021.
- MACHADO, A. K. C.; SOUZA, V. P. **Abandono afetivo: um novo olhar sobre a violação dos direitos da pessoa idosa**. In: **II Congresso Nacional de Envelhecimento Humano**, 2018. Disponível em <[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cneh/2018/TRABALHO\\_EV114\\_MD4\\_SA10\\_ID10\\_19092018230436.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/cneh/2018/TRABALHO_EV114_MD4_SA10_ID10_19092018230436.pdf)>. Acesso em: 2 jul 2021.
- Ministério da Saúde. **Sobre a doença**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/Coronavirus/sobre-a-doenca>>. Acesso em: 2 jul 2021.
- MONARETTO, G.C et al. RELATO DE EXPERIÊNCIA: A PRÁTICA EXTENSIONISTA EM TEMPOS DE ISOLAMENTO SOCIAL. In: **XII SALÃO DE EXTENSÃO**. 2020. Disponível em:<<http://www.eventos.ulbra.br/index.php/salao/salao12/paper/viewFile/5187/2908>>. Acesso em 15 jul 2021.
- POSSAMAI, V.D. et al. Uma nova realidade: aulas remotas de atividade física para idosos na pandemia de Covid-19. **Revista Kairós: Gerontologia**, v. 23, p. 77-98, 2020.
- PREFEITURA DE GOIÂNIA, VIDA ATIVA EM CASA. **GYNGOV**, 2020. Disponível em:<<https://www.goiania.go.gov.br/agetul/lazer/programas/vida-ativa-em-casa/>>. Acesso em 15 jul 2021.
- VALE, T. D. et al. COVID-19 e idoso: medidas de isolamento social e exacerbação da violência e abuso familiar. **Brazilian Journal of Health Review**. v. 3, n. 6, p. 17344-17352, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.34119/bjhrv3n6-154>>. Acesso em: 10 jul 2021.
- WICHMANN, F.M.A et al. Grupos de convivência como suporte ao idoso na melhoria da saúde. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 16, p. 821-832, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1809-98232013000400016>>. Acesso em: 15 jul 2021.





## **Fungos afiloforoides decompositores de madeira da REC-UEG, Anápolis/Goiás, depositados no acervo do Herbário HUEG**

**Geovane Pereira da Silva<sup>1\*</sup> (IC), Lucas Leonardo da Silva<sup>1</sup> (PG), Solange Xavier dos Santos<sup>1</sup> (PQ)**

Geovanep1995@gmail.com

<sup>1</sup>Laboratório de Micologia Básica, Aplicada e Divulgação Científica, Universidade Estadual de Goiás, Campus Central – Sede: Anápolis - CET (FungiLab/UEG/CET)

Resumo: Na classe Agaricomycetes, Basidiomycota, encontra-se um grande grupo de fungos lignícolas conhecidos tradicionalmente como afiloforoides. Por sua eficiência no processo de decomposição da madeira, muitas espécies desse grupo apresentam grande importância ecológica, especialmente na ciclagem de nutrientes, bem como por suas propriedades para aplicações biotecnológicas. Esse trabalho teve por objetivo promover o inventário taxonômico desse grupo na Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Goiás (REC-UEG), um remanescente de Cerrado no município de Anápolis/GO. Foram analisadas exsicatas depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Goiás (HUEG), cujo acervo é fruto de coletas realizadas ao longo de 20 anos, nos cerca de 103 hectares da reserva. As amostras foram caracterizadas macro e microscopicamente e identificadas com base na literatura especializada. Das 230 amostras estudadas, foram reconhecidas 48 espécies, distribuídas em 30 gêneros, 13 famílias e cinco ordens. Entre essas espécies, seis configuram novos registros de ocorrência para o Cerrado, vindo a contribuir para ampliar o conhecimento da Funga desse bioma, assim como da distribuição geográfica das espécies.

Palavras-chave: Agaricomycetes, Basidiomycota, Distribuição Geográfica, Fungos afiloforoides, Inventário, Cerrado

### **Introdução**

A classe Agaricomycetes (Filo Basidiomycota) possui cerca de 21.000 espécies, distribuídas em 17 ordens, 100 famílias e 1147 gêneros. Dentro dessa classe encontram-se os fungos afiloforoides, um grupo tradicional de macrofungos, sem relações filogenéticas, que se caracteriza por produzir corpos de frutificação com himênio exposto e não lamelado (Kirk et al, 2008).

Esses fungos possuem grande importância na reciclagem de nutrientes no ambiente, pois participam ativamente do ciclo do carbono através da decomposição





de matéria orgânica, principalmente madeira morta. Isso permite que o carbono que foi absorvido pelos seres autótrofos durante a fotossíntese retorne à atmosfera (Gilbertson, 1980). Em florestas, esse processo possui importância particular devido a grande quantidade de biomassa lignocelulósica, resultante de árvores mortas encontradas nesses ecossistemas (Lundell; Mäkelä; Hildén, 2010). Além disso, muitas espécies de fungos afiloforoides tem sido utilizada em processos biotecnológicos para obtenção de novas fontes de bioprodutos (Liu et al, 2012; Sulej et al, 2013; Motato-Vásquez et al, 2016) e em atividade biorremediativa (Dellamatrice et al, 2012; Liu et al, 2012).

Apesar de importantes, o conhecimento sobre o grupo ainda é incipiente no Cerrado. A maior parte das espécies conhecidas no Brasil é oriunda de levantamentos realizados na Mata Atlântica, Amazônia e Caatinga. Quando se diz respeito ao conhecimento da distribuição desses fungos nas regiões geográficas do país, o Centro-Oeste ocupa o último lugar (Maia et al, 2015). Esse trabalho teve por objetivo produzir um inventário dos fungos afiloforoides decompositores de madeira encontrados na Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Goiás (REC-UEG), assim contribuindo para o conhecimento da diversidade desse grupo no Cerrado e na região Centro-Oeste.

### Material e Métodos

A REC-UEG se localiza na cidade de Anápolis, dentro dos limites do território do Campus Central da Universidade Estadual de Goiás. A área possui cerca de 133 ha dos quais 103 compõem a reserva, que é circundada por áreas de pastagem e pelo distrito Agro Industrial de Anápolis (DAIA) (Figura 1).

A Reserva constitui um fragmento do bioma Cerrado. Considerando-se a classificação de Ribeiro e Walker (2008), é possível reconhecer na área três tipos de fitofisionomias: o cerrado *stricto sensu*, a mata seca e a mata de galeria. O cerrado *stricto sensu* abrange a maior parte da REC-UEG, o qual é representado por vegetação arbóreo-arbustiva, cuja parte arbórea cobre cerca de 5 a 20% e atinge de 2 a 3 m de altura. A mata seca é caracterizada pelos diferentes níveis de caducifolia na vegetação, durante a estação seca, e por não possuir associação com cursos de água.





Por fim, a mata de galeria se configura como a formação florestal que margeira o córrego Barreiro.

O material estudado é proveniente de coletas de fungos afiloforoides que foram realizadas de forma aleatória em toda a extensão da reserva (Figura 1) entre os anos de 2001 a 2021, e que integra o acervo micológico do Herbário HUEG, sediado no campus Central da UEG. As amostras foram analisadas e identificadas com base nas características macroscópicas (cor, consistência, tamanho, forma) e microscópicas (basídios, esporos, sistema hifálico e estruturas estéreis) com o auxílio de microscópio óptico e estereomicroscópio.



**Figura 1:** A. Visão geral da Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Goiás (REC-UEG), Anápolis, Goiás. B. Coleta de material em campo.

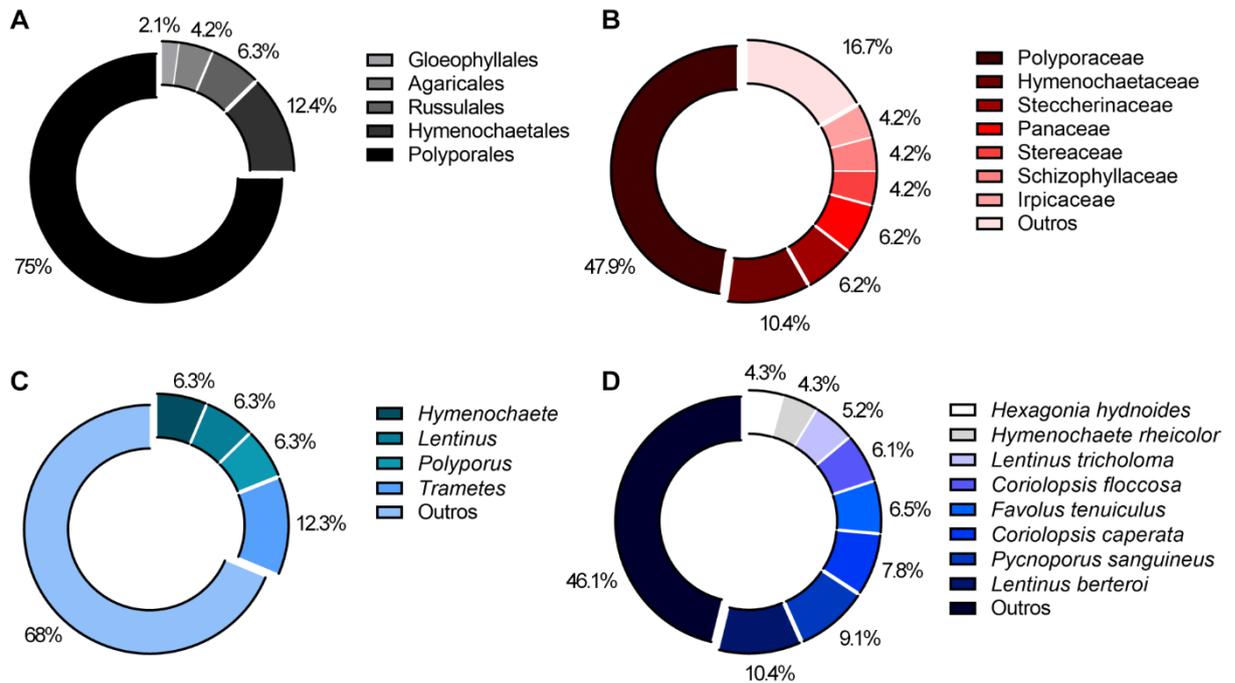
## Resultados e Discussão

Foram encontrados 230 espécimes, cuja identificação taxonômica revelou a existência de 48 espécies, distribuídas em 30 gêneros, 13 famílias e cinco ordens (Figura 2). A ordem Polyporales foi a melhor representada, com 8 famílias; seguida por Hymenochaetales e Russulales (Figura 2). A família Polyporaceae foi a mais frequente (47,9% das ocorrências), seguida por Hymenochaetaceae (10,4%) e Steccherinaceae (6,2%). O gênero mais frequente foi *Trametes* (12,3% das





ocorrências) e as espécies mais comuns *Lentinus berteroi* e *Pycnoporus sanguineus*, representando 10,4 e 9,1%, respectivamente, dos registros (Figuras 2 e 3). Das espécies amostradas, seis são novas ocorrências para o Cerrado.



**Figura 2:** Distribuição dos espécimes de fungos afiloroides lignícolas registrados na Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Goiás (REC-UEG), Anápolis, Goiás, segundo a ordem (A), família (B), gênero (C) e espécie (D).





**Figura 3:** Espécies mais frequentes da Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Goiás. A: *Lentinus berteroi* e B: *Pycnoporus sanguineus*. Escala = 1 cm.

Estudos prévios envolvendo macrofungos da reserva também apresentaram novas ocorrências para o Cerrado, sendo três fungos gasteroides e um gelatinoso (Alvarenga e Xavier-Santos, 2017; Camilo-Cotrim et al, 2020; Ferreira-Sá et al, 2021), bem como espécies com potencial biotecnológico experimentalmente comprovado (Leonardo-Silva et al, 2018; Naves et al, 2019). Isso mostra a importância de se conservar a REC-UEG, da manutenção do herbário HUEG, bem como dos inventários para o conhecimento da microbiobiota do Cerrado.

### Considerações Finais

Apesar da REC-UEG estar circundada pelo Distrito Agro-Industrial de Anápolis e por áreas de pastagem, com isso sofrendo forte impacto ambiental, ainda é possível observar uma expressiva biodiversidade que ainda resiste. O número de espécimes coletados ao longo dos anos, assim como a riqueza de espécies encontrada, mostra a importância da sua preservação para a representatividade da Funga regional. Nesse sentido, é necessário o estabelecimento de medidas de





proteção da área, que é utilizada também como recurso didático por alunos da pós-graduação, da graduação e da educação básica, que realizam atividades de pesquisa e excursões educativas. Além disso, parte dos fungos coletados na área foram e identificados, conservados *ex situ* e isolados em cultura e representam parte do patrimônio genético e biotecnológico do Cerrado na região.

### Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás pela concessão da bolsa de Desenvolvimento Institucional nível I ao primeiro autor; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Ensino Superior (CAPES) pela bolsa de doutorado concedida ao segundo autor; ao conselho gestor da REC-UEG, à curadoria do Herbário HUEG e a todos que contribuíram nas coletas realizadas ao longo dos anos.

### Referências

ALVARENGA, R. L. M; XAVIER-SANTOS, S. New records of Dacrymycetes (Fungi: Basidiomycota) from the Cerrado Biome (Brazilian Savanna) and Midwest Region, Brazil. **Check List**, v. 13, p. 335, 2017.

CAMILO-COTRIM, C. F.; LEONARDO-SILVA, L.; XAVIER-SANTOS, S. First records of *Myriostoma calongei* Baseia, Sousa & Martín (Geastraceae, Basidiomycota) in central Brazil. **Check List**, v. 16, p. 53, 2020.

DELLAMATRICE, P. M. et al. Degradação de agrotóxicos por fungos basidiomicetos em solo agrícola contendo altos níveis de três produtos diferentes. **Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 22, 2012.

FERREIRA-SÁ, A. S. et al. Second world record for two *Calvatia* species (Agaricaceae: Basidiomycota). **Brazilian Journal of Biology**, v. 83, 2021.

GILBERTSON, R. L. Wood-rotting fungi of North America. **Mycologia**, v. 72, n. 1, p. 1-49, 1980.

KIRK, P. M. et al. Dictionary of the Fungi. Wallingford: CABI. Google Scholar, 2008.

LEONARDO-SILVA, L. et al. Bio-prospection of fungi from a fragment of cerrado in central Brazil for biotechnological applications. **Fronteiras**, p. 288-305, 2018.





LUNDELL, T. K.; MÄKELÄ, M. R.; HILDÉN, K. Lignin-modifying enzymes in filamentous basidiomycetes—ecological, functional and phylogenetic review. **Journal of basic microbiology**, v. 50, n. 1, p. 5-20, 2010.

LIU, J. et al. Simultaneous laccase production and color removal by culturing fungus *Pycnoporus* sp. SYBC-L3 in a textile wastewater effluent supplemented with a lignocellulosic waste *Phragmites australis*. **Bulletin of environmental contamination and toxicology**, v. 89, n. 2, p. 269-273, 2012.

MAIA, L. C. et al. Diversity of Brazilian fungi. **Rodriguésia**, v. 66, p. 1033-1045, 2015.

MOTATO-VÁSQUEZ, V. et al. Cultural and ligninolytic activity studies of some polypores (Basidiomycota) from Brazilian Atlantic Forest, São Paulo State, Brazil. **Hoehnea**, v. 43, p. 289-300, 2016.

NAVES, L. R. et al. Filamentous Fungi as Promising Agents for the Biodegradation of Biosolids Compounds. **Fronteiras**, p. 35-51, 2019.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. **Cerrado: ecologia e flora**, v. 1, p. 151-212, 2008.

SULEJ, J. et al. Characterization of cellobiose dehydrogenase and its FAD-domain from the ligninolytic basidiomycete *Pycnoporus sanguineus*. **Enzyme and microbial technology**, v. 53, n. 6-7, p. 427-437, 2013.





## **GAMIFICAÇÃO NA FORMAÇÃO CRÍTICA DE PROFESSORAS/ES DE INGLÊS: PROBLEMATIZAÇÕES E RESSIGNIFICAÇÕES**

**Yasmin Teles dos Santos<sup>1</sup> (PG)\* Santos.yasmin18@outlook.com**

**Viviane Pires Viana Silvestre (PQ)**

PPG-IELT-Programa de Pós-graduação graduação Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias /UEG

Resumo: O presente estudo busca problematizar a gamificação na formação crítica de professoras/es de Inglês no curso de Letras. A pesquisa fundamenta-se na pesquisa Interpretativista com abordagem qualitativa. Para construção do material empírico será ofertada uma oficina, cujo nome é: "Gamification: até onde a realidade virtual pode ser útil em sala de aula?". Os participantes de pesquisa serão estudantes que cursem letras no Brasil. Nesta oficina os/as participantes terão a oportunidade de ampliar seus conhecimentos e problematizar o uso da gamificação em sala de aula, a pesquisa terá como aporte teórico a Educação Linguística crítica, que entendo como prática de liberdade, nesse sentido, não é um método, mas um caminho que não se limita à normas e padrões hegemônicos impostos, um caminho que estar sempre a problematizar. Desta forma, a fundamentação teoria desta pesquisa baseia-se nos estudos de Quast (2020), Silvestre (2017), Rajagopalan (2003), entre outros/as estudiosos/as. Objetivamos com esse curso o oferecimento de um espaço de formação, em que os participantes poderão conhecer e refletir sobre a gamificação dentro das aulas de Inglês. Por fim, penso que essa pesquisa pode contribuir com a formação crítica de professores/as, dado que a oficina oferece aos professores um espaço de formação crítico.

Palavras-chave: Realidade Virtual. Formação Crítica. Gamificação. Inglês.

### **Introdução**

A gamificação é um sistema que tem como objetivo a resolução de problemas através de incentivos à motivação intrínseca do indivíduo. A partir dessa motivação, muito importante na gamificação, abrem-se oportunidades para explorar outros fenômenos com objetivos extrínsecos (BUSARELLO, 2014). Esta motivação intrínseca, entendo aqui como o processo autônomo do sujeito, no qual a atividade não pode ser algo imposto, mas apresentado a partir das realidades apresentadas pelos/as alunos/as, pelas suas vivências locais (FREIRE, 1996).

Partindo do pressuposto deixado por Freire (1996), que os saberes das/os educandas/os devem ser respeitados, a gamificação pode ser uma ótima ferramenta, já que através dos princípios que se adaptam melhor a cada cenário, as/os alunas/os serão agentes de dentro das atividades propostas, além disso, elas/es poderão participar do processo de elaboração do planejamento, já que a motivação das atividades gamificadas precisam sair da vivência delas/es, e de acréscimo poderão usar o conhecimento adquirido dos games virtuais, os quais muitos frequentemente têm acesso. Nesse sentido, Freire (1996), ao dizer que as/os professoras/es precisam





refletir sobre a prática, mostra-nos uma ponte que não finaliza na graduação ou na sala de aula, nós como professoras/es devemos estar atentas/os às mudanças de cenário, às tecnologias, às novas ferramentas que podem auxiliar-nos dentro de sala de aula, além é claro das necessidades das/os nossas/os alunas/os.

Os últimos acontecimentos têm demonstrado a urgência da formação crítica, as dificuldades exacerbadas frente a pandemia do COVID-19, mostram o quanto muitas/os de nós ainda não conseguimos lidar com os aparatos tecnológicos e com as desigualdades presentes em nossa sociedade, por isso a relevância desta pesquisa. Entretanto, não vejo a gamificação como fim, mas como meio de mediação, como instrumento mediacional e propiciador de agência (QUAST, 2020), ao assumir a gamificação como instrumento mediacional, posso possibilitar uma ressignificação de tal fenômeno voltado para a formação de professoras/es de língua Inglesa, visto que, muitas/os desconhecem tal conceito, ou têm o pré-conceito de que o fenômeno está ligado à realidade virtual.

Assim, compreendo que por ser um tema ainda recente dentro do campo da linguagem e por estar ligado às metodologias ativas, ele necessita ser problematizado e discutido. Desta maneira, tenciono as seguintes questões de pesquisa: quais as percepções das/os professoras/es participantes da oficina sobre a gamificação no ensino de língua Inglesa? Como a gamificação pode fomentar a atuação crítica das/os professoras/es? Neste contexto, tenho como objetivo geral de pesquisa problematizar a gamificação na formação crítica de professoras/es de Inglês no curso de Letras.

### Material e Métodos

O desenho metodológico desta pesquisa será projetado através de esboços qualitativos, guiado por uma abertura para as subjetividades das/os participantes e da pesquisadora. Além disso, apoio-me na pesquisa interpretativista (MOITA LOPES, 1994), que traz um olhar crítico para dentro do meu espaço de pesquisa. Ao optar por esta linha de pensamento, entendo que os/as participantes da pesquisa são essenciais para meu estudo. Tal viés permite-me adentrar no emaranhado de significados que serão gerados neste estudo, não apenas com olhar de fora, mas com olhar e sentir de quem faz parte desse processo de construção.





## Resultados e Discussão

Para um melhor entendimento do que é gamificação e de sua relação com a educação e o ensino de línguas, recorro a Busarello (2016), Fadel *et al* (2014) e Quast (2020). Cada autor/a discute e relata o tema de forma diferente, coerente à área de estudo. Quast (2020, p.794), ao explicar que “Gamificar (...) não se trata de aplicar uma receita pronta! Nem de ‘maquiar’ ou ‘enfeitar’ práticas ineficazes”, dialoga de forma direta com a minha questão de pesquisa, além disso, a autora discute o fenômeno dentro do ensino de línguas. Busarello (2016) discute a gamificação a partir de suas mecânicas e princípios, o que permite uma visão detalhada do que é o fenômeno e de como ele pode ser usado para fortalecer o engajamento dentro de vários ambientes não virtuais. Para o autor, tem como princípio a estimulação de emoções do sujeito presente em um ambiente gamificado, e para que isso aconteça, são aplicadas atividades com características virtuais que estimulam o engajamento dos participantes.

Já Fadel *et al* (2014), discute a temática voltada para a educação e ressignificação do conceito. De acordo com os autores, em uma atividade de formação denominada *Gamificação na Educação* dedicada à/a professoras/es da rede estadual da Bahia, as/os participantes conseguiram ressignificar o uso da gamificação em sala de aula, através desse processo de formação, elas/es conseguiram pensar práticas gamificadas a partir de temas como: sexualidade, lixo, economia, música e etc. O que a meu ver, revela o potencial crítico da gamificação, para além das questões de pontuação.

Em consonância às pontuações já feitas, a escassez de formação com foco nos múltiplos letramentos, e principalmente no letramento em jogos, por vezes, é um empecilho para que muitas/os profissionais conheçam esse campo semiótico. Desta forma, torna-se urgente promover espaços para que essas/es professoras/es possam vivenciar tais experiências e assim compreender quais ferramentas e mecânicas dos jogos poderiam ser utilizadas em cada ambiente, e problematizar aquelas que não se adaptam a cada realidade local.





Tal discussão me leva aos autores que dialogam com aquilo que entendo como Formação Docente e Educação Linguística Crítica, Borelli, Mastrella-de-Andrade e Brossi (2021), Pessoa, Silva e Freitas (2021), Silvestre, Sabota e Pereira (2020), Rajagopalan (2003), Moita Lopes (1996, 2006), Pennycook (2006), Silvestre (2017), Mastrella-de-Andrade (2020) e Freire (1996). Tais autores/as ajudam-me a ver a educação como prática de liberdade, a educação linguística crítica, nesse sentido, não é um método, mas um caminho que não se limita à normas e padrões hegemônicos impostos, um caminho que estar sempre a problematizar, a buscar uma educação libertadora, lutando contra preconceitos e desigualdades, uma educação que respeita os valores das/os educando/as.

Assim, discutir sobre formação docente requer que delineemos um trajeto condizente às nossas praxiologias, pensar a formação docente em tempos de decaimento da educação por partes dos nossos líderes políticos é promover espaços de (des)aprendizagem (MOITA LOPES, 2006) e resistência (PESSOA; SILVA; FREITAS, 2021).

### Considerações Finais

Portanto, esperamos ao final desta pesquisa contribuir com a formação crítica de professores/as, dado que a oficina oferece as/os professores/as um espaço de formação crítico, visto que apresenta e problematiza conteúdos que possibilitam o pensamento crítico e reflexivos desses/as participantes. Além disso, como este estudo ainda está em andamento e necessita do aval do comitê de ética para construção do material empírico, não podemos ampliar a discussão. Porém, esperamos apresentar o trabalho completo no fim de todo o trabalho.

### Agradecimentos

Agradeço à professora Dra. Viviane Pires Viana Silvestre e ao Programa de Pós-graduação graduação Interdisciplinar em Educação, Linguagem e Tecnologias PPG-IELT/UEG da Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de atuar como bolsista do mestrado. Esta participação é de suma importância em minha trajetória acadêmica e profissional.





## Referências

- BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification**: Princípios e estratégias. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- FADEL, Luciane Maria *et al.* Gamificação na Educação. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários para a prática educativa. 26.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- MOITA LOPES, L. P. Pesquisa interpretativista em Linguística Aplicada: a linguagem como condição e solução. **Delta**, v. 10, n. 2, p. 329-338, 1994.
- PENNYCOOK, A. (2006). “Uma lingüística aplicada transgressiva”. L. P. MOITA LOPES (org.), Por uma lingüística aplicada INDISCIPLINAR. São Paulo: Parábola Editorial, 2006.
- PESSOA, Rosane Rocha; SILVA, Kleber Aparecido; FREITAS, Carla Conti (org.). Praxiologias do Brasil Central sobre educação linguística crítica. 1.ed. São Paulo: Pá de Palavra, 2021.
- QUAST, Karin. Gamificação, Ensino de línguas estrangeiras e formação de professores. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 20, n. 4, p. 787–820, 2020.
- RAJAGOPALAN, Kanavillil. **Por uma linguística crítica**: linguagem, identidade e a questão ética São Paulo: Parábola Editorial, 2003.
- PESSOA, Rosane Rocha; SILVA, Kleber Aparecido; FREITAS, Carla Conti (org.). Praxiologias do Brasil Central sobre educação linguística crítica. 1.ed. São Paulo: Pá de Palavra, 2021.
- SILVESTRE, Viviane Pires Viana. **Colaboração e crítica na formação de professores de línguas**: teorizações construídas em uma experiência com o Pibid. Campinas: Pontes, 2017.
- SILVESTRE, Viviane Pires Viana; SABOTA, Barbra; PEREIRA, Ariovaldo Lopes. Girando o olhar: esforços decoloniais na resignificação do estágio de língua inglesa. In: MASTRELLA-DE-ANDRADE, Mariana Rosa (org.). **(De)Colonialidades na relação Escola-Universidade para a formação de professoras(es) de Línguas**. 1. ed.– Campinas, SP: Pontes Editores, 2020.





## Germinação de sementes de *Acacia mangium* Willd. em diferentes substratos e temperaturas

Lucas Robson de Oliveira <sup>1</sup> (IC) \*lucas-florestal@outlook.com, Cleiton Gredson Sabin Benett <sup>2</sup>,  
Katiene Santiago Silva Benett <sup>2</sup> (PQ).

<sup>1,2</sup> Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste, UnU Ipameri. Rodovia Go 330 Km 241 Anel Viário S/N; Bairro: Setor Universitário.

Resumo: Objetivou-se avaliar a influência de diferentes substratos e temperaturas na germinação de plântulas de *Acacia mangium* Willd. Os testes de germinação foram realizados em papel mata-borrão e em areia fina, mantidos em caixa plástica do tipo Gerbox temperaturas de 15, 20, 25, 30, 35 e 40° C em câmara BOD com fotoperíodo de 12 horas, cada lote com 50 sementes e quatro repetições. Foram avaliadas: germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG), massa seca de plântulas (mg), emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE), condutividade elétrica e peso de 1000 sementes. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6 (substratos x temperaturas) os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no programa R Core Team. As sementes apresentaram similaridade com a literatura para a massa média de 1000 sementes que foi 15,75 g. As plântulas de *Acacia* sobressaíram-se cultivadas no substrato de areia e nas temperaturas de 25 e 30° C. A temperatura de 35° C mostrou-se improdutiva com baixo resultados, todavia, sobressaíram-se às temperaturas de 15, 20 e 40° C que não tiveram plântulas germinadas.

Palavras-chave: Fabaceae. Acácia. Emergência. Florestal. Embebição.

### Introdução

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2019) a taxa de desmatamento da Amazônia Legal Brasileira em 2019 foi estimada em 9.762 km<sup>2</sup>, representando um aumento de 29,54% em relação a taxa de desmatamento apurada no ano anterior. De acordo com Araújo (2020), seguindo um raciocínio rudimentar, torna-se necessário a produção florestal com espécies de rápido crescimento, pois o déficit no balanço anual acontece entre a reposição e o consumo de madeira. O plantio de espécies florestais exóticas para fins comerciais é uma alternativa que proporciona a preservação das florestas nativas.

Dentre as espécies de rápido crescimento tem-se a *Acacia mangium* Willd. que é uma arbórea pioneira, nativa do noroeste da Austrália pertencente à família Fabaceae. Destaca-se dentro do gênero *Acacia* pelo acelerado crescimento e pelo





alto valor comercial da madeira, que possui diversas utilidades, desde o setor moveleiro e até a construção civil (TONINI et al., 2018). Além de ser uma espécie nitrificadora, adaptável aos mais variados tipos de solo de regiões tropicais, auxiliando na recuperação de áreas degradadas (SILVA et al., 2018).

O cultivo da espécie tem sido realizado em diversas regiões do Brasil e um estado que se destaca é o de Roraima, visto que a *Acacia mangium* Willd. é a espécie florestal com que possui a maior área de floresta plantada, chegando a 30.000 ha em áreas de savana. Todavia, na floresta amazônica, os cultivos comerciais florestais ainda são restritos, devido ao pequeno conhecimento científico sobre o desenvolvimento de florestas de espécies exóticas na região, além da baixa disponibilidade de sementes com boa qualidade (BALIEIRO, TONINI e LIMA, 2018).

Nas plantações florestais é desejável obter homogeneidade tanto nas dimensões da árvore, como no tempo de cultivo e na produção de mudas. As pesquisas na área sobre metodologias de germinação e análise de sementes são de grande importância para a tecnologia de sementes, pois fornecem informações relacionadas à qualidade fisiológica do lote, visando à preservação e utilização de mudas para diferentes finalidades (AIMI et al., 2016).

A germinação possui um complexo e regulado conjunto de causalidades bioquímicas e fisiológicas, que são influenciadas por fatores como a temperatura e tipo de substrato. A temperatura encarrega-se da atuação primordial no decorrer da germinação, controlando a intensidade, a velocidade na liberação de eletrólitos e regulando as taxas de embebição (ORZARI et al., 2013). A temperatura ideal favorece a porcentagem de germinação máxima em menos tempo, sendo que as temperaturas máxima e mínima são fatores que possibilitam às sementes germinarem pouco, muito ou mesmo não germinarem (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Já a influência do substrato no processo germinativo dá-se por suas características como a estrutura, o grau de aeração, a capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos, entre outros, que variam conforme o tipo de material utilizado (POPINIGIS, 1985). Dentre os substratos mais empregados pelas Regras de Análises de Sementes (RAS) temos o papel-filtro, papel-toalha, areia, e outros, que necessitam de estar adequadamente úmidos para proporcionarem a quantidade de água necessária à germinação (BRASIL, 2009).

Devido a imensa quantidade de espécies nativas e exóticas cultivadas no Brasil, é fundamental realizar pesquisas científicas para maior conhecimento sobre





tais. Assim, considerando a influência da temperatura e do substrato na germinação das sementes e a importância da espécie nos aspectos ecológico e econômico, o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação de *Acacia mangium* Willd. em diferentes temperaturas e substratos para melhor produção de plântulas.

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Sementes (LASEM) Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ipameri, Campus Sudeste. As sementes de *A. mangium* foram coletadas em quatro plantas matrizes presentes na própria universidade. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 6, constituindo-se de dois substratos (papel mata-borrão e areia lavada) e seis temperaturas de 15, 20, 25, 30, 35 e 40° C em câmara Biological Organism Development (BOD) com fotoperíodo de 12 horas, utilizando quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento.

Foi realizada a superação da dormência por intermédio da imersão das sementes em água fervente (100 °C) por 60 segundos. A assepsia das sementes foi realizada com hipoclorito de sódio 2,5% (m/v) durante 5 min, e lavadas posteriormente com água destilada (RODRIGUES et al., 2008). A semeadura foi realizada em caixa Gerbox 11x11x3,5 mm. A areia foi uniformizada em peneira de malha de 0,8 mm, lavada e autoclavada, sendo utilizada para cada caixa Gerbox 100 gramas, umedecida com 35 ml de água destilada, representando 60% da capacidade de retenção do substrato. Umedeceu-se o papel mata-borrão com água destilada na proporção 2,5 vezes o peso seco conforme as recomendações de Duarte et al. (2015).

Para as avaliações da germinação, emergência (%), índice de velocidade de germinação e para o índice de velocidade de emergência, foram realizadas contagens diárias durante 14 dias, para cada temperatura avaliada, computando-se o número de sementes que originaram plântulas normais, conforme Brasil (2013).

A massa seca de plântulas (g) foi feita com a inserção das plântulas normais em sacos de papel, submetidas à secagem em estufa de circulação forçada de ar regulada a 60 °C por 72 horas, até obtenção de peso constante. A pesagem foi efetuada em balança digital de precisão (0,001 g), cujos resultados foram calculados por meio da soma da massa seca de todas as plântulas, dividindo-se pelo número total de sementes postas para germinar (NAKAGAWA, 1999). O peso de 1000 sementes foi obtido após 4 lotes com 8 repetições de 100 sementes e sua média foi





multiplicada por 10 (BRASIL, 2013), obtendo-se o peso médio de 1000 sementes.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas no programa de análise R Core Team (2018).

### Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância para porcentagem de germinação e emergência, índice de velocidade de germinação emergência e a massa seca encontram-se na Tabela 1. Ambas as variáveis da Tabela 1 apresentaram interação significativa entre o substrato e a temperatura, assim elaborou-se gráficos (figuras 1, 2 e 3) representando os resultados das médias obtidas.

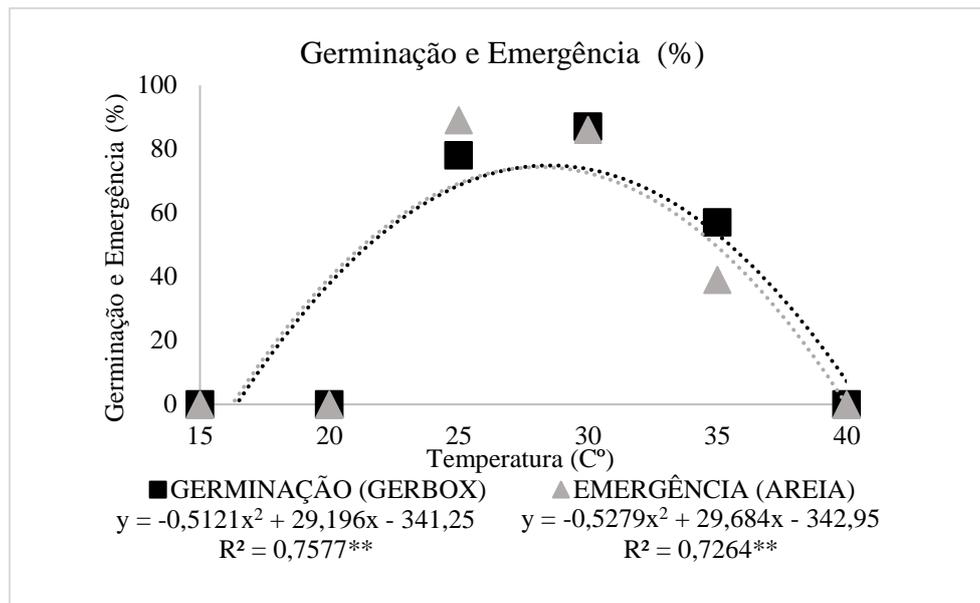
**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para porcentagem de germinação e emergência (G/E), índice de velocidade de germinação e emergência (IVG/E) e massa seca (MS) para plântulas de *Acacia mangium* Willd em diferentes substratos e temperaturas.

Fonte de variação	Quadrado médio			
	DF	G/E	IVG/E	MS
Substrato (S)	1	128*	9,68*	0,001**
Temperatura (T)	5	424096**	553,24*	0,042**
S x T	5	5536**	18,37*	0,001**
Erro	256	5472	0,001	0,0003
CV (%)		12,25	8,5	31,9

\* significativo a 5% de probabilidade e \*\* significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Na figura 1 tem-se que nas temperaturas de 15, 20 e 40° C as sementes não germinaram ou emergiram, e os melhores resultados foram obtidos em 25° C para emergência em areia (89%) e em 30° C para a germinação em caixa Gerbox (87%). Na temperatura de 35° C ambas as avaliações foram inferiores, mas é possível obter plântulas nesta temperatura.





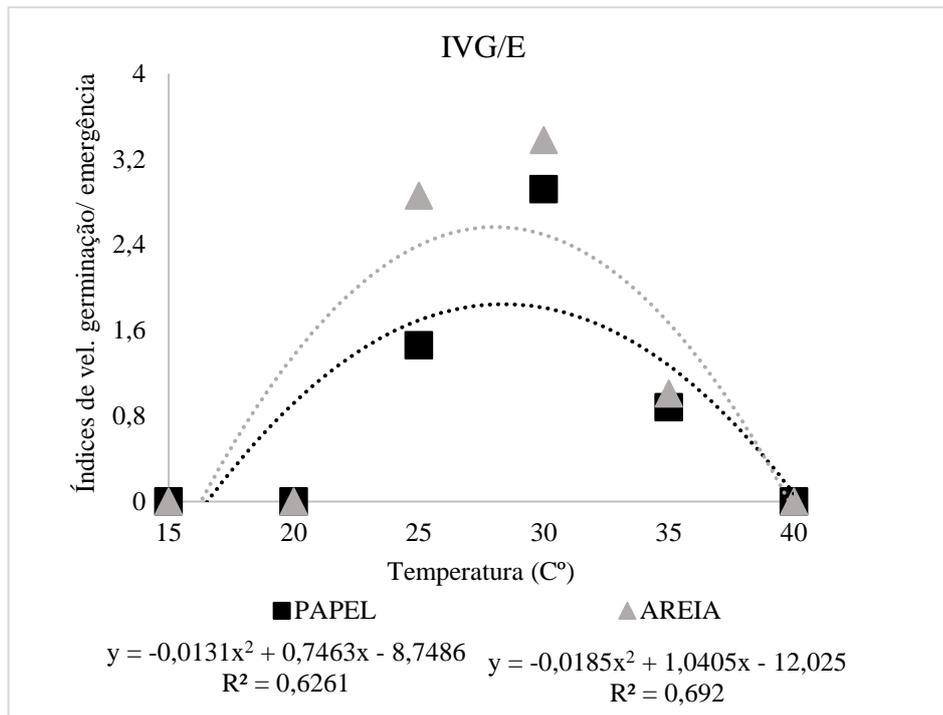
**Figura 1.** Germinação e emergência (%) em função da interação entre os substratos e as temperaturas.

\*\*= Significativo a 1% de probabilidade.

As temperaturas amenas ou elevadas não são adequadas para testes de sementes em *A. mangium*, Rosseto *et al.*, (2009), que avaliaram uma espécie também Fabaceae (*Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp) e constatou-se que as sementes são sensíveis à variação de temperatura. Os resultados mostram que as temperaturas de 25, 30 e 35 °C proporcionam maior porcentual do processo germinativo e de emergência, destaca-se que os dois primeiros conferem melhores resultados. Carvalho e Nakagawa (2012) afirmam que, na germinação das sementes, o fator temperatura correto interfere no processo germinativo de três maneiras distintas, com o percentual total de germinação, sobre a velocidade de germinação e sobre a uniformidade da germinação.

Os índices de velocidade de germinação e emergência da figura 2, foram superiores na temperatura de 30° C, todavia, o IVE em 25° C foi 100% superior que a IVG na mesma temperatura (1,46 frente 2,86). Com 35° C os resultados foram similares e para 15, 20 e 40° C não ocorreu germinação ou emergência.





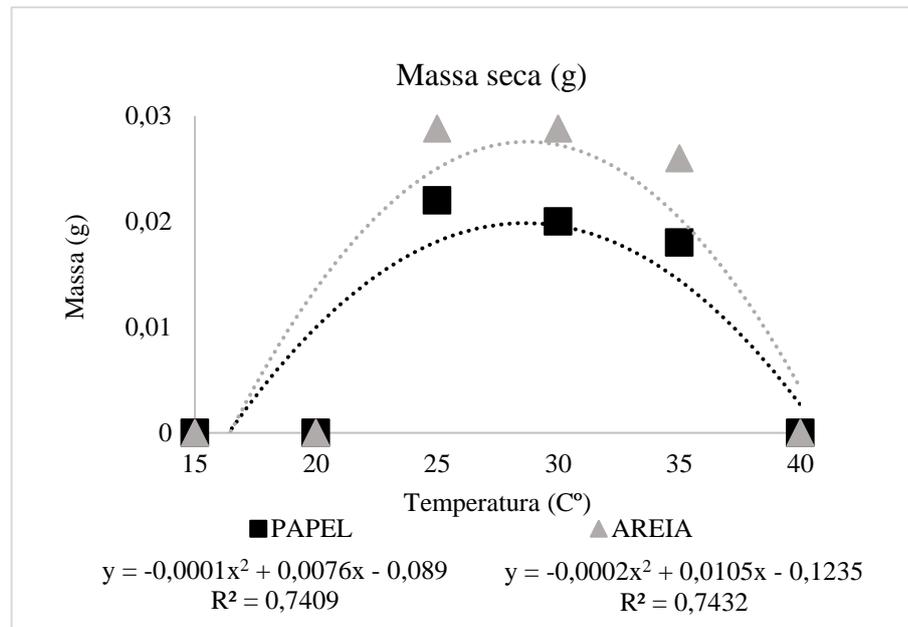
**Figura 2.** Índices de velocidade de germinação e emergência em função da interação entre os substratos e as temperaturas.

\*= Significativo a 5% de probabilidade.

Os resultados mostram que as temperaturas de 25, 30 e 35 °C aceleram o processo germinativo e os dois primeiros dispõem dos maiores resultados. A temperatura pode aumentar a fluidez de lipídios se for elevada ou reduzi-las se forem muito baixas, além de reduzir a estabilidade das membranas celulares, propiciando perdas de íons ou mesmo a ruptura de membranas (TAIZ & ZEIGER 2013), assim, reduzindo a qualidade fisiológica das sementes (MARCOS-FILHO 2015).

A massa seca foi maior nas plântulas cultivadas com substrato areia, com cerca de 30% mais massa que as plântulas cultivadas em papel mata-borrão (figura 3). Quanto à temperatura, os melhores resultados obtidos foram em 25 e 30° C em ambos os substratos, ressalta-se que na areia o resultado foi similar entre estas duas temperaturas.





**Figura 3.** Massa seca (g) em função da interação entre os substratos e as temperaturas.

\*\*= Significativo a 1% de probabilidade.

O substrato areia proporcionou maiores valores da massa seca da parte aérea e das raízes das plântulas *A. mangium*, corroborando-se com resultados de Guedes *et al.*, (2010), que constataram o maior conteúdo de massa seca em plântulas de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. As plântulas de *A. mangium* desenvolveram-se melhor na areia, visto que, esta possui maior espaço na camada subterrânea, além de efeito favorável, com à maior estruturação, aumento da porosidade total e da macroporosidade no substrato, o que proporciona maior aeração conforme Lapaz *et al.*, (2017).

O resumo da análise de variância para a massa de 1000 sementes (g) não foi significativo, entretanto, os valores obtidos são similares, mostrando-se que os lotes avaliados foram homogêneos.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para a massa de 1000 sementes (g) dos lotes de sementes de *A. mangium* Willd coletadas em 4 matrizes em Ipameri – GO.

Quadrado médio		
Fonte de variação	DF	Massa de 1000 sementes (g)
Lotes	3	0,21 <sup>ns</sup>
Erro	0	0,001
CV (%)		5,21
Lotes		Massa de 1000 sementes (g)
1		15,80
2		16,10





3  
4

15,60  
15,50

ns = não significativo pelo teste F.

A massa de 1000 sementes foi similar ao encontrado por Duarte *et al.* (2010), que aferiram e encontraram a média de 14,8 g para as sementes.

### Considerações Finais

As plântulas cultivadas no substrato de areia e nas temperaturas de 25 e 30° C sobressaíram-se. Na areia a emergência foi similar, com 89% e 86% em 25 e 30° C respectivamente. Para a germinação em papel mata-borrão a maior média foi na temperatura de 30° C com 87%, seguida por 78% em 25°C. Para a massa seca e índices de velocidade de emergência, os maiores resultados obtidos na areia nas temperaturas de 25 e 30° C. A temperatura de 35° C mostrou-se improdutivo com baixo resultados, contudo, sobressaiu-se as temperaturas de 15, 20 e 40° C que não tiveram plântulas germinadas. A massa de 1000 sementes foi similar à encontrada na literatura, confirmando a normalidade das sementes avaliadas.

### Agradecimentos

A Deus pela magnificência e misericórdia. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Universidade Estadual de Goiás (UEG), ao meu orientador pela oportunidade e suporte para a execução do trabalho e, por fim, à minha esposa por sempre estar ao meu lado.

### Referências

AIMI, S. C.; ARAUJO, M. M.; MUNIZ, M. F. B.; WALKER, C. Teste de sanidade e germinação em sementes de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 4, p. 1361-1370, 2016. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S198050982016000401361&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198050982016000401361&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 25 maio 2021.

ARAÚJO, H. J. B. Ações de restauração de florestas exploradas seletivamente no sudoeste da Amazônia brasileira. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 3, n. 1, p.43-59, jan./mar. 2020.

BALIEIRO, F. C.; TONINI, H.; LIMA, R. A. Produção científica brasileira (2007-2016) sobre *Acacia mangium* Willd.: estado da arte e reflexões. **CADERNOS DE CIÊNCIA & TECNOLOGIA**, v. 35, p. 37-52, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise**





**de sementes.** Brasília, Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para a análise de sementes de espécies florestais.** Brasília: MAPA/ACS, 2013. 98p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** 5. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012. 588 p.

DUARTE, M. M.; MILANI, J. E. F.; BLUM, C. T.; NOGUEIRA, A. C. Germinação e morfologia de sementes e plântulas de *Albizia edwallii* (Hoehne) Barneby & J. W. Grimes. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v. 28, n.3, p.166-173, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21252015v28n319rc>. Acesso em: 20 maio 2020.

DUARTE, R. F.; SAMPAIO, R. A.; BRANDÃO JUNIOR, D. S.; FERNANDES, L. A.; SILVA, H. P. Crescimento inicial de Acácia em condicionador formado de fibra de coco e resíduo agregante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 14, n. 11, p. 1176–1185, 2010

GUEDES, R.S. *et al.* Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith1. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.1, p.57-64, 2010

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **A estimativa da taxa de desmatamento para a Amazônia Legal.** São José dos Campos: INPE, 2019. Disponível em: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=5294](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5294). Acesso em: 25 maio 2020.

LAPAZ, A. M.; PASCOALOTO, I. M.; FIGUEIREDO, P. A. M.; SANTOS, L. F. M.; LISBOA, L. A. M. Superação da dormência de sementes de *Acacia mangium* (Willd) em diferentes substratos. **Revista Mirante**, Anápolis, v. 10, n. 5, p 172-183, 2017.

MARCOS-FILHO J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Londrina: ABRATES. 2015. 659 p.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C.; Vieira, R. D.; Franca Neto, J. B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 1999, p. 2.1-2.24.

ORZARI, I.; MONQUERO, P. A.; REIS, F. C.; SABBAG, R. S.; HIRATA, A. C. S. Germinação de espécies da família Convolvulaceae sob diferentes condições de luz, temperatura e profundidade de sementeira. **Planta Daninha**, v. 31, n.1, p.53-61, 2013.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing.** Versão 3.5.1, Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2018.

RODRIGUES, A.P.D.; KOHL, M.C.; PEDRINHO, D.R.; ARIAS, E.R.A.; FAVERO, S. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Acacia mangium* Willd. **Acta Scientiarum Agronomy**, vol. 30, n. 2, p. 279-283, 2008.





ROSSETO, J.; FIGUEIREDO E ALBUQUERQUE M. C.; MARQUES R. N. R.; SILVA, I. C. Germinação de sementes de *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp. (fabaceae) em diferentes temperaturas. **Revista Árvore**. Viçosa, v.33, n. 1, p. 47-55, 2009.

SILVA, M. G.; SILVA, G. G. C.; OLIVEIRA, E. M. M.; SANTOS, R. C.; CASTRO, R. V. O. Growth, production and distribution of Acácia biomass (*Acacia mangium* Willd.) in response to the cultivation method. **Revista Engenharia na Agricultura**; Viçosa, v. 26, n. 4, p. 360-369, 2018.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed. 2013. 918p.

TONINI, H.; SCHWENGBER, D. R.; MORALES, M. M.; MAGALHÃES, C. A. S.; OLIVEIRA, J. M. F. Growth, biomass, and energy quality of *Acacia mangium* timber grown at different spacings. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 53, n. 7, p. 791-799, 2018.





## **Glifosato induz aberrações cromossômicas em células expostas *in vitro* - uma revisão sistemática**

**Nayce de Oliveira Barreiros<sup>1</sup> (IC)<sup>1</sup>, Cátia Lira do Amaral (PQ)<sup>1</sup>**  
**\*bnayce@gmail.com<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratório de Epigenética e Toxicologia (EPITOX), Universidade Estadual de Goiás – Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, BR 153 n° 3.105 – Anápolis – Goiás – Brasil.

O glifosato é o ingrediente ativo com atividade herbicida em agrotóxicos. A IARC (*International Agency for Research on Cancer*) classifica o glifosato como possível carcinogênico para humanos. Outras agências regulatórias, incluindo a do Brasil, o classificam como não carcinogênico. O conhecimento sobre a instabilidade cromossômica induzida por glifosato é limitado e os resultados são contraditórios. Sendo assim, esse estudo propôs investigar o potencial mutagênico do glifosato em células expostas *in vitro* através do ensaio de aberração cromossômica a partir da metodologia da revisão sistemática. A pesquisa nas bases PubMed e Web Of Science resultaram em 962 registros com 226 duplicatas. Após a seleção por dois revisores incluíram-se 07 estudos. As células utilizadas foram leucócitos humanos, leucócitos bovinos e leucócitos de tatu. Observaram-se diferentes tempos de exposição (1-72h) e uma vasta faixa de concentração (0,07-6.000  $\mu\text{M}$ ). Notou-se um aumento da frequência de aberrações cromossômicas em relação ao controle mesmo em concentrações baixas de 3,0  $\mu\text{M}$ . Conclui-se que, o glifosato é mutagênico para células tratadas *in vitro*. Porém, mais estudos são necessários, principalmente com baixas concentrações como as encontradas no plasma após a exposição ao glifosato

Palavras-chave: Genotoxicidade. Mutagenicidade. Cultura de Linfócitos. Defensivo Agrícola.

### **Introdução**

O glifosato é o ingrediente ativo em formulações à base de glifosato (GBFs) amplamente utilizado por inibir a enzima 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), um componente-chave da via do chiquimato. A inibição da via do chiquimato bloqueia a biossíntese de aminoácidos aromáticos nas plantas, resultando em sua morte (WILLIAMS et al.,2000). O potencial carcinogênico do glifosato, ingrediente ativo ou qualquer um de seus outros ingredientes constituintes pode ser avaliado de várias maneiras que incluem testes de curto prazo para mutação, ou para outras evidências de atividade genotóxica, que permitem a identificação de alterações no genoma. Em 2015 a IARC concluiu que havia fortes evidências de que “o glifosato pode operar por meio de duas características





principais de carcinógenos humanos conhecidos”, incluindo genotoxicidade e indução de estresse oxidativo levando a classificação do glifosato pela IARC como provavelmente carcinogênico para humanos, Grupo 2A. A conclusão da IARC foi contraditória em relação a outras revisões feitas pelas autoridades regulatórias como a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) ou a Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) e essas discrepâncias são explicadas devido a EFSA e EPA basearem em estudos não publicados provenientes de fabricantes do herbicida. Revisões sistemáticas de dados toxicológicos fornecem através de uma metodologia rigorosa evidências disponíveis em uma questão de pesquisa formulada e permitem a identificação de lacunas através da crítica de qualidade e análise dos dados dos artigos selecionados (HOFFMANN et al., 2017). Portanto, esse estudo investiga a seguinte questão: existe evidências que o glifosato causa mutagênese em células expostas *in vitro*?

### Material e Métodos

A revisão sistemática seguiu as recomendações do PRISMA (MOHER et al., 2009, PAGE et al., 2021). A identificação dos estudos foi pesquisada sistematicamente nas bases de dados PubMed e Web of Science utilizando estratégias de buscas construídas com base nos conceitos referidos como PICO (população, intervenção, controle e desfecho) tendo dois conjuntos de termos: (i) termos da intervenção com glifosato, (ii) - termos do desfecho de aberração cromossômica. Por meio disso, reuniram-se os conjuntos de pesquisa com os operadores booleanos OR e AND para obter sensibilidade dentro dos conceitos. A pesquisa foi feita em 31 de março de 2021, sem restrição de idioma ou data.

A seleção de estudos foi realizada com a ajuda do programa Rayyan (OUZZANI et al., 2016). Dois revisores selecionaram os registros utilizando os seguintes critérios de elegibilidade. Critérios de inclusão: estudos primários publicados em revistas de revisão por pares; culturas de células *in vitro*; exposição à glifosato puro (GLY) ou formulações comerciais à base de glifosato (GBF); estudos controlados com células cultivadas com água ou veículo (controle negativo); estudos que reportam resultados de testes de mutagênese através do ensaio de aberração cromossômica. Critérios de exclusão: estudos não primários como revisão, carta ao





editor, resumo, estudo de casos, consenso, recomendações de agências regulatórias ou associações, anais de congressos; estudos *in silico* ou *in vivo* (planta, microrganismo, inseto, animal); outras intervenções químicas associadas à GLY ou GBF; sem resultados mutagênicos obtidos pelo ensaio de aberração cromossômica ou com efeitos genotóxicos reversíveis (ensaio do cometa). Dois revisores extraíram dados qualitativos (fonte de glifosato; ensaio mutagênico; resultados estatísticos; fontes de células; concentrações e exposições temporais; número experimental; total de células registradas; resultados mutagênicos).

### Resultados e Discussão

A pesquisa recuperou 962 artigos obtidos através das buscas feitas no PubMed (300 artigos) e Web Of Science (662 artigos). Eliminaram-se 226 estudos em duplicata. Na primeira etapa, após a revisão dos 736 títulos restantes eliminou-se 495 artigos que pareciam não ser relevantes. Na segunda etapa revisou-se 241 artigos; eliminou-se 234 artigos que atendiam os critérios de exclusão. Por fim, 07 artigos foram incluídos na revisão sistemática e a síntese dos resultados são apresentados na tabela 01. As origens das células estudadas foram leucócitos humanos, leucócitos bovinos e leucócitos de tatu. Nota-se uma ampla faixa de concentração e diferentes tempos de exposição. Outro achado é referente a fonte de glifosato na qual três estudos analisaram o glifosato puro (GLY) enquanto quatro analisaram as formulações a base de glifosato (GBF).

**Tabela 01:** Características gerais dos estudos incluídos na revisão sistemática que avaliaram o aberração cromossômica em células expostas *in vitro* ao glifosato puro ou formulação comercial

Fonte de Glifosato	Resultados mutagênicos	Células estudadas	Conc. Test. (µM)	Nº	Tempo	1 autor, ano (h)
GLY	-/+ / + / + / +	Leucócito humano	0,07 – 3,0	6	28	Santovito, 2018
	- / - / -	Linfócito humano	200 – 6.000	3	48	Mañas, 2009
	- / - / - / - / -	Leucócito bovino	28.0 – 1. 120	2	24	Siviková, 2006
	+ / + / +	Linfócito bovino	17-170	3	72	Lioi, 1998
GBF	NR	Linfócito humano	0,2 – 21,3	2	1	Gateva, 2020
	+ / + / +	Leucócitos de tatu	280 - 560	6	72	Luaces, 2017
	- / + / - / - / -	Leucócito bovino	28- 1.120	2	24	Holečková, 2006

Nº: Número experimental; GLY: Glifosato grau técnico; GBF: Formulações a base de glifosato; NR: não relatado. Os resultados mutagênicos são apresentados como tratamento individual testado em cada estudo e os sinais são os seguintes: / - / (sem diferença significativa do controle); / + / (diferença significativa do controle); / \_ / (não analisado devido ao número insuficiente de células ou nenhum crescimento da cultura).





O GLY foi mutagênico em 50% dos artigos (2/4). Destaca-se que um dos estudos que induziu mutagênese analisou o GLY em concentrações abaixo de 3,0  $\mu\text{M}$  em leucócitos humanos (Santovito et al., 2018). Por sua vez, as GBF foram mutagênicas em 100% dos experimentos (3/3), entretanto, as células foram expostas em concentrações altas de GBF. Uma limitação observada é o número de réplicas experimentais independentes no planejamento experimental, pois observa-se estudos com três ou menos.

### Considerações Finais

Em conclusão, no ensaio de aberração cromossômica notou-se um potencial mutagênico do glifosato e suas formulações mesmo em concentrações baixas. Em resumo, essa revisão sistemática sustenta a hipótese de que o glifosato e suas formulações apresentam um potencial mutagênico. Entretanto, faz-se necessário ampliar os estudos *in vitro* em concentrações que se aproximariam das concentrações plasmáticas alcançadas com a ingestão de resíduos de alimentos

### Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação pela Bolsa PIBIC da Universidade Estadual de Goiás

### Referências

GATEVA, S.; JOVTCHEV, G. ; STANKOV, A. **Jovtche comptes rendus de l'academie bulgare des sciences**, v.73, p. 978-984, 2020.

HOLECKOVA, B. Evaluation of the *in vitro* effect of glyphosate-based herbicide on bovine lymphocytes using chromosome painting. **Bull Vet Inst Pulawy** v. 50, p. 533-536, 2006.

HOFFMANN, S.; DE VRIES, R. B. M.; STEPHENS, M. L.; BECK, N. B.; DIRVEN, H. A. A. M.; FOWLE, J. R.; GOODMAN, J. E.; HARTUNG, T.; KIMBER, I.; LALU, M. M.; THAYER, K.; WHALEY, P.; WIKOFF, D.; TSAIOUN, K. A primer on systematic reviews in toxicology. **Archives of Toxicology**, v. 91, n. 7, p. 2551-2575, 2017.

IARC. **IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans - Some organophosphate insecticides and herbicides – Glyphosate**. Lyon: IARC Library, v. 112, 2017.

LIOI, M. B.; SCARFI, M. R.; SANTORO, A.; BARBIERI, R.; ZENI, D. I.; BERARDINO, D.; URSINI M, V. Genotoxicity and oxidative stress induced by pesticide exposure in bovine lymphocytes cultures *in vitro*. **Mutation Research**,





v.403, p. 13-20, 1998.

LUACES, J.P.; ROSSI, L.F.; CHIRINO, M.G.; BROWNE, M.; MERANI, M.S.; MUDRY, M.D.; Genotoxic effects of Roundup Full II (R) on lymphocytes of *Chaetophractus villosus* (Xenarthra, Mammalia): In vitro studies. **Plos One**, v.12, p. 1-9, 2017.

MAÑAS, F.; PERALTA, L.; RAVIOLO, J.; OVANDO, H.G.; WEYERS, A.; UGNIA, L.; CID, M.G.; LARRIPA, I.; GORLA, N. Genotoxicity of glyphosate assessed by the comet assay and cytogenetic tests. **Environmental Toxicology and Pharmacology**, v.28, p. 37-41, 2009.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G.; ALTMAN, D.; ANTES, G.; ALTMAN, D. G.; TUGWELL, P. Preferred reporting items for systematic reviews and metaanalyses: The PRISMA statement. **Plos Medicine**, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2009.

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRO, I.; HOFFMANN, T.C.; MULROW, C.D. et al. **The PRISMA 2020 statement**: an updated guideline for reporting systematic reviews, n.71, p.1-8, 2021.

OUZZANI, M.; HAMMADY, H.; FEDOROWICZ, Z.; ELMAGARMID, A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, p. 1-10, 2016.

SIVIKOVÁ, K.; DIANOVSKÝ, J. Cytogenetic effect of technical glyphosate on cultivated bovine peripheral lymphocytes. **International Journal of Hygiene and Environmental Health**, v. 209, p. 15-20, 2006.

SANTOVITO, A.; RUBERTO, S.; GENDUSA, C.; CERVELLA, P. In vitro evaluation of genomic damage induced by glyphosate on human lymphocytes. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 25, n. 34, p.34693–34700, 2018

WILLIAMS, G.M.; KROES, R.; MUNRO, I.C. Safety evaluation and risk assessment of the herbicide Roundup and its active ingredient, glyphosate, for humans. **Regulatory Toxicology and Pharmacology**, v. 31, p. 117-165, 2000.





## **HIDRÓLISE ÁCIDA DA POLPA DE BARU PARA A ELABORAÇÃO DE ÁLCOOL EM BIORREATOR**

**Guilherme Augusto Terra Soares<sup>1</sup> (IC) [gui.ats28@gmail.com](mailto:gui.ats28@gmail.com), Douglas Bento Silva Pereira<sup>1</sup> (IC),  
Thatyelly Rubya Narciso de Souza<sup>1</sup> (PG), Diego Palmiro Ramirez Ascheri<sup>1,\*</sup> (PQ).**

<sup>1</sup> CÂMPUS CENTRAL - SEDE: ANÁPOLIS – CET. Br 153, Nº 3105 - Campus Henrique Santillo-  
Anápolis.

Resumo: O trabalho teve como objetivo estudar a hidrólise ácida da polpa de baru para a produção de álcool em biorreator. Sendo utilizados três métodos para a hidrólise, sendo elas, autoclave que levou muito tempo para obter o hidrolisado, em bancada onde houve o descontrole de temperatura, e por biorreator digital que apresentou os melhores resultados obtendo-se açúcares redutores totais da polpa de que foram de 39,36%, dos tratamentos em função da concentração de ácido cítrico (7 e 10%) obtendo-se 40,63% e 65,06% de açúcares redutores totais, respectivamente. A polpa e o tratamento 2 foram fermentados a 30°C por 48 h obtendo-se uma quantidade de álcool de 11,65 e 12,10 mL/L de mosto.

Palavras-chave: *Dipteryx alata* Vog. Frutos do Cerrado. Fermentação Alcoólica. Propriedades físicas, físico-químicas e funcionais.

### **Introdução**

O baru é nativo do cerrado, é geralmente encontrada nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal. Além da extração da madeira, pode-se comercializar sua amêndoa e sua polpa que é rica em nutrientes, açúcares fermentescíveis e pode ser aproveitada para a produção de bebidas alcoólicas. Alguns extrativistas, produzem artesanalmente uma bebida fermentada a partir da sua polpa, porém, com pouca tecnologia no controle da qualidade da bebida produzida. Assim, há busca de inserir novas tecnologias para minimizar os problemas é de suma importância.

Em meio a ausência de recursos devido a exploração dos mesmos, a otimização do processo de fermentação da polpa de baru, torna-se extremamente necessário para um maior aproveitamento da polpa. A fermentação alcoólica tem como seu agente a levedura e os fatores físicos, químicos e biológicos como: a temperatura, pressão, pH,





oxigenação, organismos que podem afetar a eficácia da conversão de glicose em álcool, geralmente a produção de produtos secundários e biomassa (AMORIM, 2005).

Portanto, para a realização do trabalho foram utilizados os métodos de determinação de açúcares redutores através da titulação, podendo ter uma determinação da quantidade dos mesmos, para que não seja necessário o acréscimo de açúcares na produção da bebida alcoólica de baru.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a hidrólise ácida da polpa de baru para a produção de álcool em biorreator.

## Material e Métodos

Após coleta, classificação e sanitização dos frutos de baru, a polpa foi separada e hidrolisada utilizando autoclave a 120 °C e pressão de 1,0 Kg cm<sup>-2</sup> (1 atm).

Três sistemas de hidrólise se utilizaram para desdobrar os açúcares redutores (ART) contidos na polpa de Baru. 1) No Autoclave (Figura 1a), inicialmente, num erlenmeyer de 500 ml foi adicionado 200 mL de uma solução de polpa a 40% (g/v) e 0,5% de ácido cítrico em base a massa de polpa adicionada, provido de um chumaço de algodão. O mesmo foi levado a autoclavagem a 120 °C e pressão de 1,0 Kg cm<sup>-2</sup> (1 atm) por 30 min contados após atingir a temperatura de 120 °C. 2). No balão de fundo redondo de três bocas de 500 mL se lhe adicionou 40 g de polpa e 200 mL de água destilada e 20 g de ácido cítrico à temperatura de 100 °C por 15 min. 3) As condições do processo de hidrólise usando o biorreator foram 200 g de amostra para 1000 mL de água destilada, 7 e 10 g de ácido cítrico por 100 g de polpa e submetidos a hidrólise a 70 °C por 70 min e 200 rpm de velocidade de agitação. Outra amostra de polpa foi hidrolisa sem adição de ácido cítrico, nas condições de 30 °C por 70 min e agitação de 500 rpm.

Na fermentação da polpa e do hidrolisado, aproximadamente 200 g para 1000 mL de polpa de baru e 665 mL do melhor mosto selecionado na hidrólise ácida foram fermentados em biorreator. Utilizou-se 10 g de *S. cerevisiae* de marca conhecida como agente de fermentação. A acidez do mosto foi corrigida até um pH neutro. A temperatura de 30 °C e as velocidades de agitação de 200 rpm para o tratamento T<sub>2</sub>





e 500 rpm para a polpa foram controladas pelo sistema digital do biorreator. Após 48 horas as amostras fermentadas foram retiradas do fermentador e determinadas o teor de ART e teor alcoólico (BRASIL, 2008).

## Resultados e Discussão

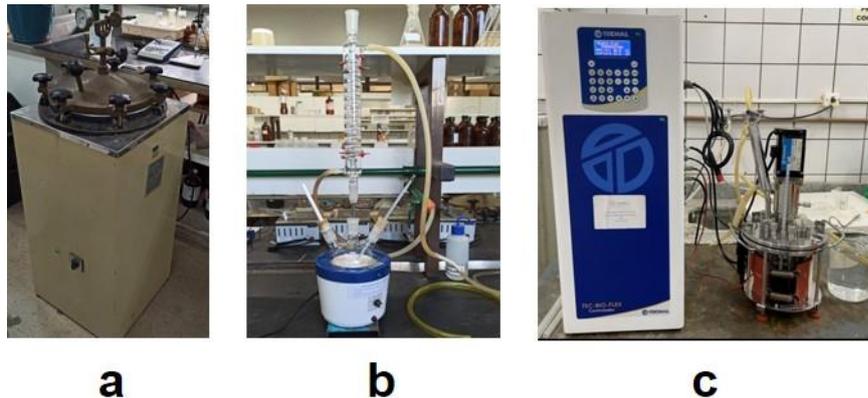
### 1. Hidrólise ácida da polpa de baru

Na primeira tentativa de hidrólise foi realizada em autoclave. As condições foram 120 °C e pressão de 1,0 Kg cm<sup>-2</sup> (1 atm). Inicialmente, o T1 do esquema fatorial 2<sup>3</sup> composto central tipo estrela foi analisado nas condições de 40% (m/v) de polpa, 0,5% de ácido cítrico e tempo de hidrólise de 30 mim. Neste tipo de processo de hidrólise não deu bons resultados, principalmente nos tempos de estabilidade e depressurização da autoclave. Para chegar a 1 atm demorou 40 mim e outros 30 min para diminuir a pressão da autoclave. Adicionados estes tempos ao tempo normal de hidrólise (30 min) totaliza 100 mim de hidrólise, tempo necessário para decomposição dos açúcares para formar materiais estranhos, como o furfural, por exemplo. Por isso, optou-se em usar um sistema de hidrólise realizada em bancada.

O processo de hidrólise em bancada consistiu em um balão de fundo redondo de três bocas de 500 mL, manta de aquecimento, condensador de refluxo e termômetro (Figura 1b). Aqui também os resultados foram negativos visto que a polpa de baru ficava grudada nas paredes do balão uma vez que não se tinha controle da velocidade de agitação da barra magnética, e conseqüentemente, também a temperatura se deixava de controlar. Como resultado desse descontrole, se obtinha uma amostra hidrolisada sem condições de ser analisada.

A opção foi utilizar um biorreator digital, mostrado na Figura 1c. Neste equipamento foi possível controlar os principais parâmetros do processo de hidrólise da polpa de baru.





**Figura 1** – Equipamentos utilizados para a hidrólise ácida da polpa de baru. a) Autoclave, b) balão de fundo redondo com três bocas e c) biorreator.

Os dados experimentais da polpa e dos tratamentos T1 e T2 estão na Tabela 1.

**Tabela 1** – Valores de da concentração de açúcares redutores (% , base seca) obtidos por meio do processo de hidrólise da polpa de baru em função do volume de ácido cítrico, tempo e temperatura de hidrólise ácida.

Treatamento	Ácido Cítrico (mL)	Tempo (min)	Temperatura (°C)	ART (%)
Polpa	-	-	-	39,36±1,46
T <sub>1</sub>	7,0	70	70	40,63±2,99
T <sub>2</sub>	10,0	70	70	53,46±0,89

As amostras dos tratamentos T1 (7,0 g/ 100 g de polpa, 70 min, e 70 °C) e T2 (10,0 g/ 100 g de polpa, 70 min, e 70 °C) após hidrólise no biorreator produziram 40,63 e 53,46% de ART, enquanto que a polpa crua hidrolisada produziu 39,36%. Como se pode ver, o processo de hidrólise aumenta o teor de açúcares redutores da polpa de baru e, ainda, quanto maior foi a concentração de ácido cítrico maior foi a quantidade de ART produzido como mostrado pelo Tratamento T2.

## 2. Fermentação do hidrolisado de polpa de baru

Após 48 h de fermentação da polpa e do T<sub>2</sub>, se obteve um produto contendo 14,16 e 16,32% de ART, conseguindo-se reduzir 2,8 e 3,5 vezes seu valor inicial de 39,36 e 65,06% de ART, respectivamente. Quando destilado, os produtos fermentados conseguiram produzir uma quantidade de álcool de 11,65 e 12,10 mL/L de mosto. O





rendimento em álcool pode ter sido maior, no entanto, o conteúdo em taninos e outras matérias presentes na casca influenciaram na atividade microbiana, impedindo às leveduras se desenvolver e desdobrar os ARTs em álcool. Maior intensidade de compostos fenólicos são despreendidos quando a polpa é aquecida. O cheiro e cor do álcool obtido de T<sub>2</sub> lembra a uma bebida de álcool embelecida em tonéis de carvalho, o rum.

### Considerações Finais

De acordo com os resultados do presente trabalho, conclui-se que: A polpa de baru apresenta 39,36% de ART, porém, quando hidrolisada nas condições de 10,0 g/ 100 g de polpa, 70 min e 70 °C de hidrólise a 200 rpm da velocidade de agitação do reator, os ART aumenta para 53,46%, produzindo 12,10 mL de álcool por Litro de mosto.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás e aos programas de bolsa PBIC/UEG e PBIC/CNPq, nossos agradecimentos.

### Referências

AMORIM, Henrique Vianna de. Fermentação Alcoólica Ciência e Tecnologia. Fermentec, 2005.

BRASIL. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 1 ed. Digital. ZENE BON, O.; PASCUET, N.S.; TIGLEA, P. (Coord.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

