



Avaliação *in vivo* da genotoxicidade do extrato aquoso de folhas de *Vernonanthura polyanthes*

Luana M. Pelegrine^{1*} (IC), Jamira D. Rocha¹ (PG), Amanda S. Fernandes² (PG), Lee Chen Chen² (PQ) e Elisa Flávia L. C. Bailão¹(PQ) luanamagalhespelegrine@gmail.com*

1.Câmpus Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, GO, Brasil;

2.Laboratório de Radiobiologia e Mutagênese, Departamento de Genética, Instituto de Ciências Biológicas I, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil;

Introdução

Vernonanthura polyanthes (Spreng.) A.J. Vega & Dematt. (sin.: *Vernonia polyanthes* Less), conhecida popularmente como assa-peixe, é considerada uma planta silvestre nativa do Brasil e apresenta ampla distribuição nas regiões sul, sudeste e centro-oeste, sendo encontrada principalmente nos estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso e no entorno da Mata Atlântica (LORENZI & MATOS, 2008; RAMOS, 2014; KISSMANN, 1999; ALVES, 2003; HATTORE, 2008). A espécie multiplica-se com facilidade, sendo frequentemente encontrada em regiões de Cerrado, principalmente, em áreas abertas, como beira de estradas, pastagens, solos pouco férteis e terrenos baldios (LORENZI & MATOS, 2008; BRASIL, 2014; RAMOS, 2014; KISSMANN, 1999; ALVES, 2003; BIREME, 2014).

As folhas de *V. polyanthes* são empregadas na medicina popular para o tratamento de afecções do aparelho respiratório, como pneumonia, bronquite, tosse, gripes e resfriados, bem como doenças renais, infecções do útero, úlcera, hipertensão, leishmaniose, febre, hemorragias e afecções gástricas (RODRIGUES & CARVALHO, 2001; SILVEIRA et al., 2003; SILVEIRA et al., 2000; BRAGA et al., 2007; BARBASTEFANO et al., 2007; LORENZI & MATOS, 2008; SILVA et al., 2012; JORGETO et al., 2011).

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Foi demonstrado por Guerra-Santos e colaboradores (2016), por meio do teste de recombinação e mutação somática em asa de *Drosophila melanogaster* (SMART/asa), que o extrato aquoso das folhas de *V. polyanthes* não é tóxico, genotóxico ou antigenotóxico. Porém, este extrato foi capaz de potencializar a genotoxicidade da doxorrubicina, um agente quimioterápico que induz quebras simples e duplas no DNA. No entanto, a genotoxicidade desta droga vegetal ainda não foi testada em modelo animal utilizando o ensaio cometa em camundongos, em que ocorre a metabolização de moléculas exógenas. Assim, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o potencial genotóxico do extrato de *V. polyanthes* usando células da medula óssea de camundongos.

Material e Métodos

Exposição e manejo dos animais

Foram utilizados camundongos *Mus musculus* (Swiss Webster) out bred, do sexo masculino, pesando entre 20 a 30g com idade variando de 7 a 12 semanas, procedentes do Biotério Central da Universidade Federal de Goiás. Para a realização dos testes *in vivo*. Os animais foram tratados via gavagem com o extrato aquoso de folhas de *V. polyanthes* (EAVp) em diferentes concentrações (250, 500 ou 1000 mg/kg). O grupo controle positivo recebeu doxorrubicina (50mg/kg) intraperitonealmente (ip) e o grupo controle negativo foi tratado com água destilada. Após 24 h de tratamento, os animais foram sacrificados por deslocamento cervical, os fêmures foram retirados e as células da medula óssea foram coletadas em soro fetal bovino. Parte dessas células foi utilizada para a confecção das lâminas do ensaio cometa. Os procedimentos experimentais e manejo dos animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais/CEUA da UFG (protocolo no 069/2018).

REALIZAÇÃO



Ensaio cometa

A versão alcalina do ensaio cometa (eletroforese em gel de célula única) foi utilizada conforme descrito por Singh e colaboradores (1988), com pequenas modificações descritas a seguir: foram utilizados 10 µl de células de medula óssea de camundongo foram diluídas em soro fetal bovino e em seguida foram suspensas em 120µl de 0,5% (p/v) de agarose de baixo ponto de fusão, esta solução foi colocada sobre uma lâmina microscópica previamente revestida com uma camada de 1,5% de agarose normal. As lâminas foram imersas em solução de lise de pH 10 (Triton X-100, DMSO e solução lise estoque) e deixadas durante a noite. Em seguida, foram transferidas para uma câmara de eletroforese horizontal contendo solução alcalina (NaOH 300 mM, pH>13) a 4 °C por 30 min para que o DNA se desenovelasse. Usando a mesma solução alcalina, a eletroforese foi realizada por 30 min (300 mA, 25V). E, então, lavadas três vezes com tampão neutralizante (tampão Tris-HCl 0,4 M, pH 7,5). A coloração foi realizada usando DiamondTM Nucleic Acid Dye (Promega, Madison, WI, USA) diluído 1:10.000 em tampão fosfato salino (PBS: 1,4 mM KH₂PO₄, 8 mM Na₂HPO₄, 140 mM NaCl, 2,7 mM KCl; pH 7.2) por 30 min. A análise ocorreu utilizando o microscópio de fluorescência Axio Imager 2 (Carl Zeiss, Jena, Alemanha), onde alguns campos foram capturados em objetiva de 20× (comprimento de excitação do filtro 510–560 nm) utilizando o software Zen (Carl Zeiss, Jena, Alemanha). As imagens obtidas foram analisadas usando o Software CometScoreTM (versão 1.5). O dano ao DNA foi quantificado pela porcentagem de DNA na cauda. Serão analisados 100 nucleóides.

Análise estatística

Os diferentes tratamentos e os controles foram comparados entre si pelo teste ANOVA seguido pelo teste de Tukey. Serão considerados significativos valores de $p < 0,05$.

REALIZAÇÃO



Resultados e Discussão

O EAVp foi genotóxico em todas as concentrações utilizadas neste trabalho (250, 500 e 1000 mg/kg) quando comparadas com o controle negativo (Figuras 1 e 2). Tais resultados são congruentes com os apresentados por Jorgetto et al (2011), onde foram observadas diferenças entre os grupos de animais controle negativos e tratamento na maior concentração (2000 mg/kg), o que sugeriu uma leve predisposição aos efeitos genotóxicos desse extrato. Já no estudo realizado por Guerra-Santos et al (2016), foi evidenciado a ausência de atividade genotóxica nas condições experimentais testadas (0.25-1 mg/ml), usando o teste de recombinação e mutação somática de asa (SMART/asa). A divergência dos resultados pode estar associada principalmente pela diferença das doses (concentrações) e modelo experimental usado.

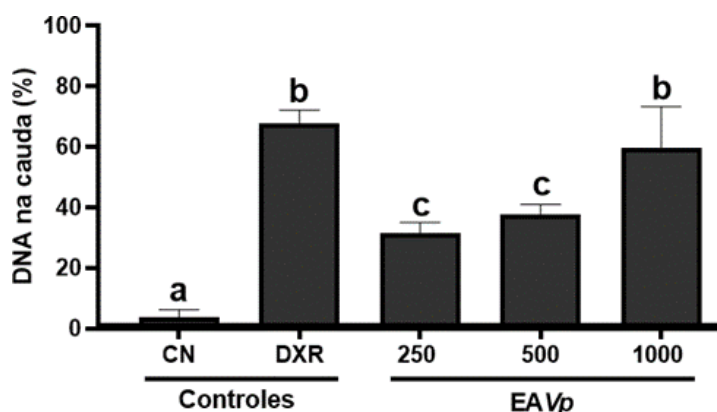


Figura 1. **Atividade genotóxica do extrato aquoso de folhas de *Vernonanthura polyanthes* (EAVp).** A avaliação da genotoxicidade foi realizada pelo ensaio cometa em medula óssea de camundongos. O parâmetro utilizado para avaliar o dano no material genético foi a %DNA na cauda medida pelo software CometScore 1.5. Foram utilizados 5 animais para cada condição de tratamento e um total de 100 nucleóides por animal foram analisados. CN, controle negativo (água mineral); CP, controle positivo (doxorubicina, DXR, 50 mg/kg ip). Os resultados são expressos como média \pm desvio padrão e os grupos foram comparados por Anova seguida por teste de Tukey. Letras diferentes indicam que houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ($p < 0,05$).

Uma análise qualitativa das imagens capturadas também foi realizada usando como parâmetro o tamanho da cauda do cometa. Assim, como na análise qualitativa

REALIZAÇÃO



também foi possível observar a similaridade entre a maior dose do EAVp (1000 mg/kg) e doxorrubicina usada como controle positivo (Figura 1 e 2). Em concordância com essa afirmação estão os resultados apresentados por Rocha et al (2020) que avaliou a genotoxicidade do EAVp e de suas frações (aquosa, n-butanol e acetato de etila) em linfócitos de sangue periférico humano. Os resultados demonstraram atividade genotóxica para o extrato aquoso e suas frações nas condições e concentrações testadas (0.25-1 mg/ml). A presença de flavonoides e taninos foi demonstrada para o EAVp e para suas frações (aquosa, n-butanol e acetato de etila) (ROCHA et al., 2020). Esse resultado pode indicar que a presença desses compostos pode estar relacionada a genotoxicidade demonstrada pelo EAVp neste estudo. A presença de componentes genotóxicos pode levar ao acometimento de danos genéticos em regiões de fundamental importância para o controle do ciclo celular e apoptose.

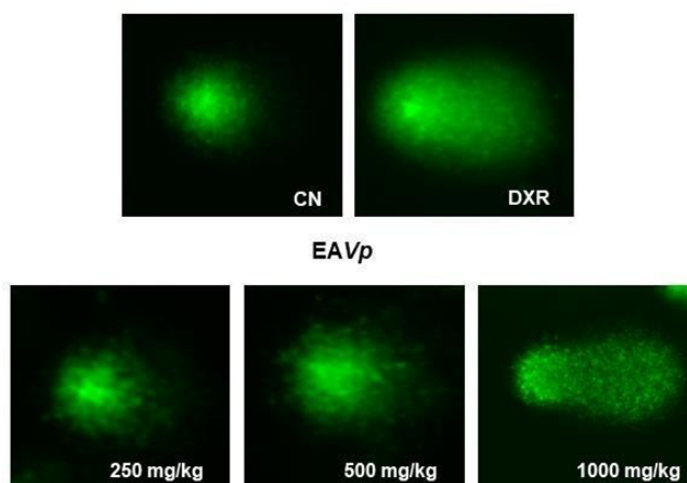


Figura 2. Fotomicrografias representativas da atividade genotóxica do extrato aquoso de folhas de *Vernonathura polyanthes* (EAVp) pelo ensaio cometa em medula óssea de camundongos. As células foram coradas com DiamondTM Nucleic Acid Dye (Promega®, Austrália) e as imagens foram capturadas com um microscópio de fluorescência (Axio Imager® A2 e software Zen 2.3 Carl Zeiss AG, Alemanha, com filtro de excitação de 510-560 nm e filtro barreira de 590 nm, em objetiva de 20×). CN: controle negativo, água mineral; DXR: doxorrubicina 50 mg/kg ip, controle positivo.



Assim, esses achados permitem inferir que o papel exercido por *V. polyanthes* nas condições testadas possui potencial genotóxico que pode estar relacionado com as condições de tratamento e o modelo experimental.

Considerações Finais

O EAVp nas doses de 250, 500 e 1000 mg/kg foi capaz de induzir danos no material genético das células da medula óssea de camundongos. Deste modo, sugere-se que *V. polyanthes* é capaz de causar lesões no DNA. Porém, isso pode ser um problema em indivíduos que não têm um sistema de reparo eficiente, tipo de tratamento e ou concentração usada. Mais estudos são necessários para avaliar se essas lesões são permanentes e, dessa forma, para que *V. polyanthes* possa ser usada de forma segura pela população.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Goiás pelo suporte financeiro por meio do Programa de Bolsas de Iniciação Científica (BIC-UEG), Bolsa de Incentivo ao Pesquisador (BIP-UEG) e Pró-Projetos Pesquisa (Edital no 029/2016).

Referências

ALVES VG & NEVES LJ, 2003. Anatomia foliar de *Vernonia polyanthes* Less (Asteraceae). **Revista Universidade Rural**, Série Ciências da Vida, v. 22, n. 2, p. 01-08.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



BARBASTEFANO V et al, 2007. *Vernonia polyanthes* as a new source of antiulcer drugs. **Fitoterapia** 78: 545-551.

BRAGA FG et al, 2007. Antileishmanial and antifungal activity of plants used in traditional medicine in Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 111, n. 2, p. 396–402.

DEMATTEIS M & PIRES SM, 2008. Pollen morphology of some species of *Vernonia* s. l. (Vernonieae, Asteraceae) from Argentina and Paraguay. **Grana**, v. 47, n. 2, p. 117–129.

GUERRA-SANTOS IJ et al, 2016. *Vernonanthura polyanthes* leaves aqueous extract enhances doxorubicin genotoxicity in somatic cells of *Drosophila melanogaster* and presents no antifungal activity against *Candida* spp. **Brazilian Journal of Biology**, v. 76, n. 4, p. 928–936.

HATTORI EKNJ. A família Asteraceae na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro, Perdizes, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 4, p. 687–749.

HATTORI EKNJ et al, 2011. A família Asteraceae na Reserva Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Hoehnea**, v. 38, n. 2, p. 165–214.

JORGETTO GV et al, 2011. Analysis on the *in vitro* antimicrobial activity and *in vivo* mutagenicity by using extract from *Vernonia polyanthes* Less (Assa-peixe). **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 70, n. 1, p. 53–61.

KISSMANN KGGD. **Plantas Infestantes e Nocivas**. 2a edição ed. São Paulo: BASF, 1999.

LORENZI H & MATOS, FJDA, 2008. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. 2a edição ed. São Paulo: **Nova Odessa**: Instituto Plantarum.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



RAMOS JDEO, 2014. **Avaliação da atividade tóxica e do perfil fitoquímico de extratos e frações de *Vernonia condensata baker* e *Vernonia polyanthes less***. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Anápolis, GO.

ROCHA JD et al, 2020. In vitro hematotoxicity of *Vernonanthura polyanthes* leaf aqueous extract and its fractions. **Drug & Chemical Toxicology**, v. 1, p. 1-9.

RODRIGUES VEG & CARVALHO, 2001. Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants in the Dominion of Meadows in the Region of the Alto Rio Grande - Minas Gerais. **Ciência e agratecnologia**, v. 25, n. 1, p. 102–123.

ROMANEZI DA SILVEIRA R FOGLIO MA GONTIJO JAR, 2003. Effect of the crude extract of *Vernonia polyanthes* Less. on blood pressure and renal sodium excretion in unanesthetized rats. **Phytomedicine** 10: 127–131.

SANTANA PM et al, 2013. Estudio químico de los compuestos lipídicos de las hojas, tallos y flores de *Vernonanthura patens* (Kunth) H. Rob. (Asteraceae). **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 18, n. 4, p. 575–585.

SILVA NCC et al, 2012. Antimicrobial activity and phytochemical analysis of crude extracts and essential oils from medicinal plants. **Natural Product Research**, v. 26, n. December, p. 1510–1514.

SILVEIRA RR FOGLIO MA GONTIJO JAR, 2003. Effect of the crude extract of *Vernonia polyanthes* Less. on blood pressure and renal sodium excretion in unanesthetized rats. **Phytomedicine**, v. 10, p. 127–131.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, Luana Magalhães Pelegrine de CPF nº 700.342.121-67, residente no endereço Rua PB 46 QD.06 LT.43, Parque Brasília, Anápolis – Goiás, declaro, para fins de submissão de trabalho para avaliação e publicação junto ao 7º Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Universidade Estadual de Goiás, que o artigo o resumo Avaliação da genotoxicidade *in vivo* do extrato aquoso de folhas de *Vernonanthura polyanthes*, é original e de completa autoria dos pesquisadores relacionados como autores do estudo, tendo todos eles equivalente participação no trabalho.

Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito Avaliação da genotoxicidade *in vivo* do extrato aquoso de folhas de *Vernonanthura polyanthes*, que participei da construção e formação desse estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo desse.

Anápolis-GO, 30 de setembro de 2020.

Luana Magalhães Pelegrine
Responsável pela submissão

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Avaliação do conforto térmico para humanos em ambiente externo por meio de índices

Anna Maria Souza Silva^{1*} (IC), Flávia Martins de Queiroz² (PQ).

¹Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo – CCET/UEG, Br 153 Quadra Área Km 99 Zona Rural, Anápolis - GO, 75132-903, annamsouza@outlook.com.

Resumo: Este trabalho objetivou avaliar o conforto térmico em ambiente externo na cidade de Anápolis-Goiás. A metodologia envolveu índices térmicos, encontrados a partir de uma amostra de dados dos meses de setembro e outubro no período de 2005 a 2015. Os dados produzidos contatam com valores de temperatura do ar e umidade relativa. Para o cálculo do conforto térmico foram utilizados os índices de Temperatura Efetiva (TE) e Temperatura e Umidade (ITU). Utilizou-se o programa R-3.6.1-win para gerar os gráficos. Os resultados obtidos nos horários estudados indicaram estresse por calor, entretanto, como as sensações são subjetivas, o conforto térmico é atingido quando o indivíduo atinge o bem-estar pessoal encontrando-se termicamente confortável com o ambiente.

Palavras-chave: Temperatura. Temperatura efetiva. Índices de conforto térmico.

Introdução

O conforto térmico num determinado ambiente pode ser definido como a sensação de bem-estar experimentada por uma pessoa. As sensações são subjetivas, isto é, dependem das pessoas, portanto um ambiente confortável termicamente para uma pessoa pode ser frio ou quente para outra. Assim, entende-se como condições ambientais de conforto aquelas que propiciam bem-estar ao maior número possível de pessoas (RUAS, 1999).

Apesar de variar de pessoa para pessoa, a sensação de conforto térmico é influenciada por fatores, tais como: composição corporal, idade, forma física, hábitos alimentares, vestimenta, atividades físicas, entre outros (VEIGA, ALMEIDA &

REALIZAÇÃO



DUARTE, 2016). As principais variáveis climáticas de conforto térmico são temperatura, umidade e velocidade do ar e radiação solar incidente. Guardam estreitas relações com regime de chuvas, vegetação, permeabilidade do solo, águas superficiais e subterrâneas, topografia, entre outras características locais que podem ser alteradas pela presença humana (FROTA & SCHIFFER, 2003).

O Brasil é um país tropical, e a maior parte do seu território é exposta a temperaturas altas. Os trabalhadores rurais desempenham as suas atividades em ambientes de trabalho diferentes daqueles encontrados por trabalhadores de outros setores, estando normalmente expostos a condições climáticas inadequadas, com elevada temperatura, umidade relativa, radiação solar e ventos, que podem influenciar no rendimento do trabalho e causar danos à saúde. Por este motivo, o conforto térmico do ambiente é de interesse tanto do empregador quanto dos funcionários.

Desta forma, o trabalho objetivou verificar os horários em que ocorreram os extremos de temperatura, nos meses de setembro e outubro, no período de 2005 a 2015 e determinar para esse período e horários, os índices Temperatura efetiva (TE), Temperatura e Umidade (ITU) e comparar os valores obtidos com aqueles estabelecidos na literatura para conforto térmico. E por fim, comparar os valores obtidos com a recomendação trabalhista.

Material e Métodos

Foram utilizados dados diários de temperatura e de umidade relativa medidos às 12h, 15h e 18h na estação meteorológica automática de Anápolis localizada no Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, que faz parte da rede de monitoramento pertencente à SIMEHGO, com período de observação os meses de setembro e outubro de 2005 a 2015.

REALIZAÇÃO



A seleção do período e horário crítico foram realizados analisando-se as temperaturas máximas e umidade relativa mínima diárias. Esses dados foram analisados pela estatística descritiva por meio de Box plot, para tal utilizou-se o programa R-3.6.1-win para gerar os gráficos. Para a classificação do conforto térmico foram utilizados os índices Temperatura efetiva (TE) de Thom (1959), Temperatura e Umidade (ITU), conforme Equações 1 e 2.

$$TE = 0,4 (Ts + Tu) + 4,8 \quad (1)$$

$$ITU = TS + (0,36Td) + 41,5 \quad (2)$$

$$Td = \frac{186,4905 - 237,3 \log e}{\log e - 8,2859} \quad (3)$$

Em que:

Ts = temperatura do ar, °C

Tu = temperatura de bulbo úmido, °C

Td = temperatura de ponto de orvalho, °C

e = pressão de vapor, mmHg

A estimativa da temperatura de bulbo úmido (Tu) foi realizada com auxílio do GRAPSI, que é um programa computacional para o cálculo das propriedades psicrométricas do ar. E a estimativa da temperatura de ponto de orvalho (Td) foi realizada por meio da Equação 3.

Os resultados dos índices foram comparados com os valores que indicam a classificação conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação quanto ao conforto térmico para humanos, segundo diferentes índices.

| TE* | ITU** |
|------------------------------|---------------------|
| TE <18,9 estresse por frio | ITU ≤74 conforto |
| TE > 25,6 estresse por calor | 74 < ITU <79 quente |

REALIZAÇÃO



79 < ITU < 84 muito quente

ITU ≥ 84 extremamente quente

*Moura et al (2010); **Oliveira (2006)

Resultados e Discussão

A Figura 1 expõe graficamente através do boxplot os resultados obtidos dos dados diários de temperatura do ar compreendido do mês de setembro no intervalo de 2005 a 2015, medidos nos horários de 12h, 15h e 18h na estação meteorológica automática de Anápolis localizada no Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas.

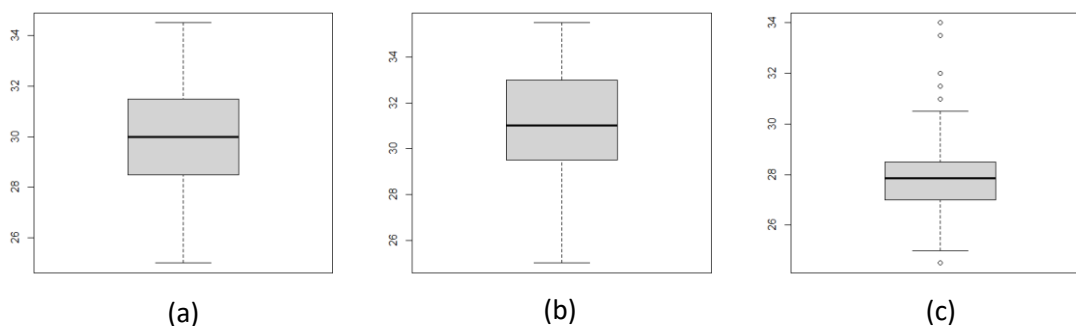


Figura 1. Temperatura do ar de do mês de setembro no período 2005 a 2015, medida às 12h (a), 15h (b) e 18h (c).

Na Figura 1a, verificamos que a temperatura às 12h, variou no mês de setembro de 25°C a 35°C tendo mediana igual a 30°C. Às 15h, na Figura 1b a temperatura variou de 25°C a 35°C, tendo como mediana 31°C. Na Figura 1c, as 18h a temperatura variou de 25°C a 30,5°C, apresentando 27,9°C como mediana. Além disso, os pontos que aparecem na Figura 1c indicam que aquelas observações são atípicas, valores discrepantes ou *outliers*. No boxplot, as observações são consideradas *outliers* quando estão abaixo ou acima do limite de detecção. Esse limite é construído utilizando o intervalo interquartil, dado pela distância entre o primeiro e o terceiro quartil.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



A Figura 2 apresenta, respectivamente, as temperaturas de outubro nos horários de 12h, 15h e 18h. A Figura 2a variou de 25°C a 35°C e teve como mediana 29,5°C. Na Figura 2b a variação foi de 25°C a 36°C, com mediana igual a 30,5°C. Na Figura 2c observamos que a temperatura variou de 27,5°C a 29°C tendo como mediana 28,1°C. Também são encontrados *outliers* na Figura 2c.

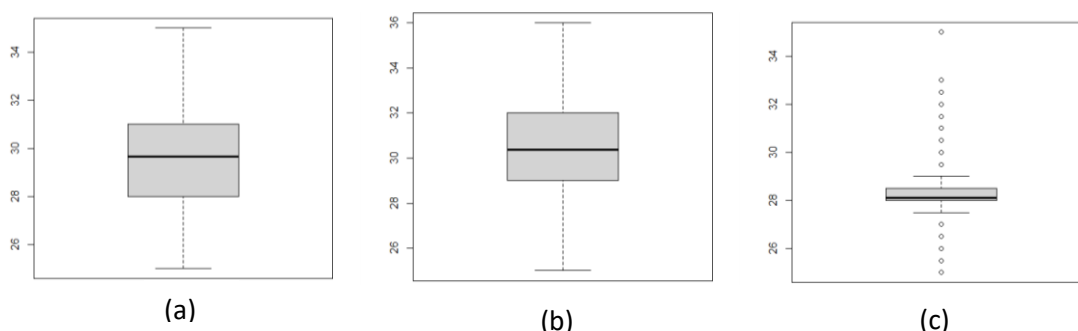


Figura 2. Temperatura do ar do mês de outubro no período 2005 a 2015, medida às 12h (a), 15h (b) e 18h (c).

As Figuras a seguir apresentam a umidade relativa do ar dos meses de setembro e outubro, no período de 2005 a 2015. A Figura 3 exhibe a umidade referente ao mês de setembro dos horários de 12h, 15h e 18h. Na Figura 3a a umidade variou de 10 a 60,3 tendo a mediana igual a 30,4. Na Figura 3b verificamos que a umidade variou de 10,5 a 60,2, com mediana igual a 29. Na Figura 3c, é mostrado *outliers* e a variação de 16 a 48, tendo mediana igual a 34.

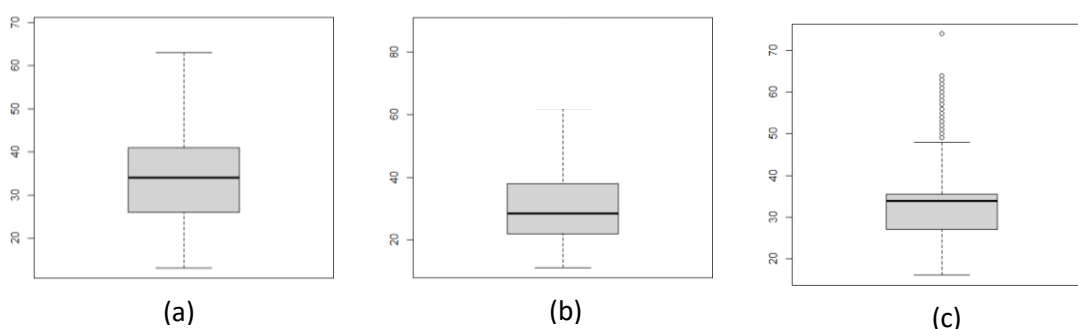


Figura 3. Umidade do ar do mês de setembro no período 2005 a 2015, medida às 12h (a), 15h (b) e 18h (c).

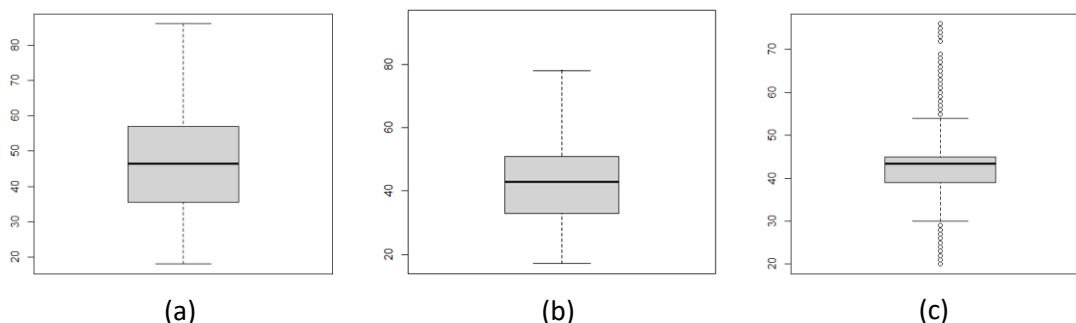


Figura 4. Umidade do ar do mês de outubro no período 2005 a 2015, medida às 12h (a), 15h (b) e 18h (c).

A Figura 4 exibe a umidade referente ao mês de outubro (12h, 15h e 18h). Observa-se que na Figura 4a ocorreu uma variação de 18 a 87, com mediana igual a 46. A Figura 4b a umidade variou de 17 a 79, com mediana igual a 42. E por fim a Figura 4c que apresentou *outliers* e uma a variação de umidade relativa de 30 a 54, tendo mediana igual a 44.

As Figuras 5 e 6 estão apresentando os resultados do índice Temperatura efetiva (TE), para os meses de setembro e outubro, respectivamente, às 12h, 15h e 18h. Pelos resultados apresentados no boxplot observa-se a temperatura efetiva máxima, média e mínima. Na Figura 5a o TE variou de 22,24 a 25,48. A variação na Figura 5b foi de 25,60 a 36,60. Na Figura 5c, percebe-se uma variação de 20,64 a 24,00, contendo *outliers*. Verifica-se um crescimento do índice ao longo da tarde, e atinge o valor máximo à 15h e posterior decréscimo. Em todo o intervalo de tempo estudado os resultados indicam estresse por calor às 15h, conforme Tabela 1.

Na Figura 6a o TE variou de 23,76 a 26,48. Na Figura 6b ocorreu a variação de 24,80 a 37,40. E verifica-se na Figura 6c o aparecimento de *outliers* e a variação de 22,24 a 25,40. No mês de outubro verificou-se que em vários anos a partir de 12h já havia estresse por calor, e da mesma forma que no mês de setembro, o pico de estresse aconteceu às 15 h.

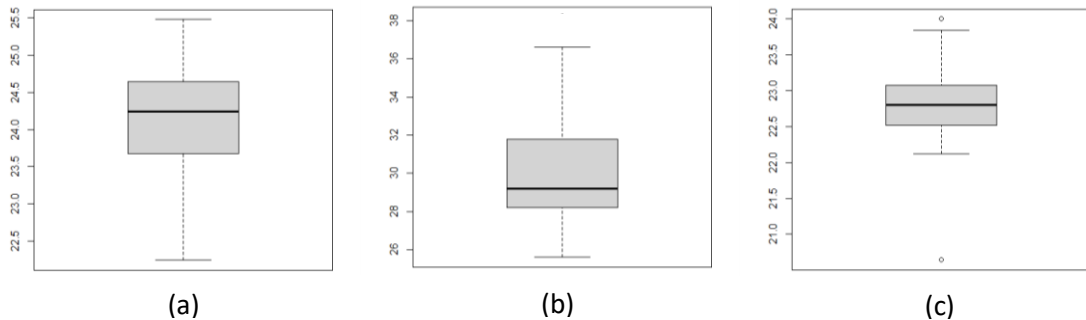


Figura 5. Índice TE do mês de setembro no período 2005 a 2015, medida às 12h (a), 15h (b) e 18h (c).

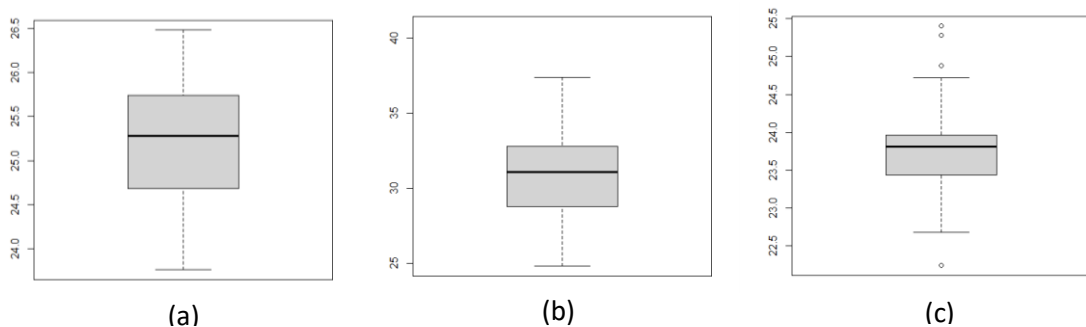


Figura 6. Índice TE do mês de outubro no período 2005 a 2015, medida às 12h (a), 15h (b) e 18h (c).

Na Figura 7, são representados os valores máximo, médio e mínimo da Temperatura e Umidade (ITU), do mês de setembro nos horários de 12h, 15h e 18h. Observa-se que a ITU da Figura 7a variou do mínimo de 70,40 ao máximo de 81,00, com mediana igual a 75,8. Na Figura 7b verifica-se a variação de 71,20 a 81,00, com mediana igual a 76,40. E na Figura 7c, é mostrado *outliers* e uma variação de 69,20 a 76,50, com mediana igual a 72,80. Por esse índice, há desconforto para ITU maior que 74 e a mediana só esteve abaixo desse valor às 18h.

Na Figura 8 estão os valores de ITU para o mês de outubro, nota-se que na Figura 8a ocorreu uma variação de 72,70 a 81,00, com mediana igual a 77,00. Na Figura 8b variou de 73,80 a 81,00, com mediana igual a 77,50. E por fim, a Figura 8c



que ocorre o aparecimento de *outliers* e a variação de 73,80 a 75,20, com mediana igual a 74,5. Percebe-se que as máximas são iguais nos horários de 12h e 15h, nas Figuras 7 e 8.

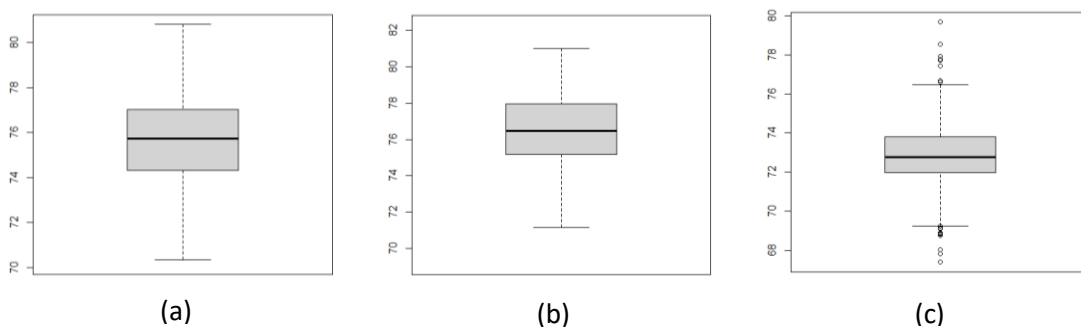


Figura 7. Índice ITU do mês de setembro no período 2005 a 2015, medida às 12h (a), 15h (b) e 18h (c).

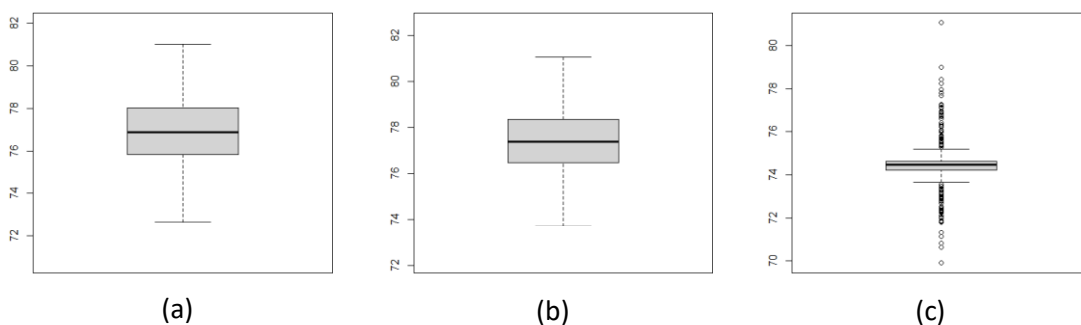


Figura 8. Índice ITU do mês de outubro no período 2005 a 2015, medida às 12h(a), 15h(b) e 18h(c).

Na avaliação a partir do Índice de Temperatura e Umidade (ITU), verifica-se que praticamente todos os horários dos meses de setembro e outubro apresentaram resultado de quente a muito quente. E o horário estudado mais confortável foi às 18h.

O índice TE indicou estresse por calor e o ITU indicou desconforto com classificação de quente a muito quente no período e horários estudados, mas para uma avaliação mais criteriosa deveria envolver a percepção do próprio trabalhador e o índice “Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo” (IBUTG), que é estabelecido



pela a Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego, NR 15 – Atividades e Operações Insalubres.

De acordo com Lan et al. (2009) e Veiga, Almeida & Duarte (2016), outras questões influenciam na relação entre o ambiente térmico e a produtividade, pois a sensação térmica se relaciona com as variáveis de natureza ambiental e também com as de natureza pessoal tais como tipo de vestimenta e metabolismo, além do tipo de atividade física executada. Apesar disso, de modo geral, trabalho realizado sobre altas temperaturas, normalmente acima de 25°C é situação preocupante e a adaptação leva em torno de duas semanas, devendo ocorrer um aumento progressivo das horas trabalhadas para uma melhor adaptação dos trabalhadores (LOPES, 2016). No período e meses avaliados nesse trabalho, a temperatura do ar sempre esteve acima de 25°C.

As condições climáticas no ambiente de trabalho têm grande importância para o desempenho dos trabalhadores, pois quando o clima é desfavorável, ocorrem extenuações física e nervosa, indisposição e fadiga, diminuição do rendimento, aumento dos erros e acidentes de trabalho, além da exposição do organismo às doenças (LOPES, 2016).

Considerações Finais

A partir da análise de dados de temperatura e umidade relativa do ar no período de 2005 a 2015 nos meses de setembro e outubro e nos horários de 12h, 15h e 18h em Anápolis-GO, juntamente com os índices de Temperatura Efetiva (TE) e de Temperatura e Umidade (ITU), conclui-se que as condições térmicas em ambiente externo variaram entre quente a muito quente, na maior parte do período estudado, caracterizando desconforto para quem trabalhou sob essas condições, o que é preocupante já que bem estar térmico é fator importante para a execução de trabalho contínuo, com maior rendimento, menor índice de acidentes e melhor qualidade.

REALIZAÇÃO



Agradecimentos

A Universidade Estadual de Goiás por disponibilizar toda a estrutura para o desenvolvimento do projeto de Iniciação Científica, a minha orientadora Prof. Dr^a Flávia Martins de Queiroz e a SIMEHGO

Referências

ASHRAE 55 (2013). **Thermal environmental conditions for human occupancy**. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Atlanta, GA, 2010

FROTA, A.B.; SCHIFFER, S.R. **Manual de conforto térmico**. 2.ed. São Paulo: Studio Nobel, 1995. 243p.

LAN, L. et al. Neurobehavioral approach for evaluation of office workers' productivity: The effects of room temperature. **Building and Environment**, v. 44, n. 8, p. 1578–1588, ago. 2009.

LOPES, E. L. **Conforto térmico no ambiente de trabalho rural**. Mundo Husqvarna, 2016.

OLIVEIRA, L. M. F. de, YANAGI JUNIOR, T. FERREIRA, E., CARVALHO, L.G.de, SILVA, M.P. da. **Zoneamento bioclimático da região sudeste do Brasil para o conforto térmico animal e humano**. Eng. Agrícola. Jaboticabal, v.26, n.3, p.823-831, set.dez. 2006.

RUAS, A. C. **Conforto Térmico nos Ambientes de Trabalho**. Fundacentro, 1999.

SILVA, E.N. da; RIBEIRO, H. **Alterações da temperatura em ambientes externos de favela e desconforto térmico**. Revista Saúde pública, v.40, n.4, p.663-670, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102006000500016>>. Acesso em: 03 mai. 2020.

VEIGA, M. M.; ALMEIDA, R.; DUARTE, F. **O desconforto térmico provocado pelos equipamentos de proteção individual (epi) utilizados na aplicação de agrotóxicos**. Volume XII · Nº2 · 2016 · PP. 83 – 94. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/lab/v12n2/v12n2a07.pdf>>. Acesso em: jun. 2020.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



CONSTRUÇÕES DE GÊNERO EM UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MORRINHOS GO

Marília Silva de Almeida¹ (IC) , Guilherme Figueira-Borges² (PQ)

marilialmeida008@gmail.com

¹² Universidade Estadual de Goiás — Campus Morrinhos. R. Quatorze, 327 - Jd. América, Morrinhos - GO, 75650-000.

Resumo: O presente trabalho teve como propósito analisar as noções de construção de gênero que permeiam e incidem no corpo feminino no livro didático “Tecendo Linguagens Língua Portuguesa”, de Tania Amaral Oliveira e Lucy Aparecida Melo Araújo (2018), pelo viés da Análise do Discurso Francesa. A partir das análises é possível vislumbrar a estruturação de padrões de gênero (Louro, 1997) feminino que se cristalizou na sociedade brasileira. Observar essas manifestações cristalizadas, permite que compreendamos os exercícios de poder (Foucault, 2014) que tendem a vir balizar e ditar socialmente aquilo que é visto apropriado para ser realizado, dito e feito por mulheres em suas práticas sociais. A partir das análises, pudemos compreender, também, a construção e instauração do livro didático enquanto um instrumento que atende a um exercício de poder dentro do espaço escolar, de modo que os discursos presentes em suas páginas se apresentam como verdades quase irrefutáveis que constroem papéis de gênero possíveis para a mulher.

Palavras-chave: Identidade. Gênero. Mulher. Livro didático. Língua Portuguesa.

Introdução

Consideramos relevante destacar *a priori* que este trabalho foi inicialmente pensado para a análise de um livro didático de português de 9º ano. Entretanto, tivemos que estabelecer algumas modificações por causa da pandemia causada pelo vírus Covid-19, uma vez que, encontramos-nos impossibilitados de ir à escola em busca do livro didático utilizado, dessa forma, o substituímos pela versão virtual do livro didático “Tecendo Linguagens Língua Portuguesa”, de Tania Amaral Oliveira

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



e Lucy Aparecida Melo Araújo (2018), utilizado no 6º ano da educação básica de uma escola pública do município de Morrinhos-GO.

Delineamos, para esse trabalho, o objetivo geral de analisar as construções de gênero de um livro didático de língua portuguesa do 6º ano da educação básica (doravante, LDP), ao passo que para os objetivos específicos tencionamos: analisar a construção de corpo presente no livro didático de língua portuguesa do 6º ano; investigar as práticas delimitadas para as mulheres nos livros didáticos de língua portuguesa do 6º ano; compreender em que medida há um exercício poder que remarca padrões femininos na sociedade brasileira.

A escola incide na constituição identitária dos sujeitos, objetivando a formação de cidadãos mais cientes do seu papel na sociedade. E o trabalho LDP desempenha um papel relevante na instituição dessa formação. Assim, o livro didático, hoje não desempenha apenas o papel de suporte para a proposta pedagógica do professor, ele exerce também um papel relevante na construção identitária dos alunos no ensino de língua portuguesa.

Material e Métodos

Dentro de nossa pesquisa, trabalhamos com obras do campo da Análise do Discurso, incluindo tanto textos fundadores quanto os textos comentadores. Esses, usados como bases para compreender e em seguida analisar as construções de gênero, uma vez que a pesquisa tenciona delinear os discursos que delimitam exercício de poder capazes de canonizar padrões para a mulher, bem como refletir a maneira que esse se incide. As noções de gênero são trabalhadas de acordo com a perspectiva apresentada por Louro (1997).

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Ao se considerar que a análise de discurso é apta a trabalhar com diferentes práticas discursivas, elaboramos a construção do *corpus*, formado por um conjunto de imagens coletadas a partir do livro didático "Tecendo Linguagens Língua Portuguesa", empregado no 6º ano da educação básica de uma escola pública de Goiás. É relevante remarcar que no campo da Análise do Discurso, o estabelecimento do *Corpus* já é uma primeira análise, uma vez que, decidir o que constituirá a análise, marca um posicionamento teórico do sujeito analista em questão a obra analisada (Orlandi, 1999).

Para a Análise do Discurso de linha francesa, busca-se compreender a linguagem formando enunciados nas mais diversas formas, afinal, "quanto a natureza da linguagem, devemos dizer que a análise de discurso interessa-se por práticas discursivas de diferentes naturezas: imagem, som, letra, etc" (ORLANDI, 1990, pg.62). Ao lançar o olhar para o sujeito dentro do seu contexto histórico-social, podemos visualizar o trajeto percorrido, bem como as nuances de manifestação discursiva em seu dizer.

O livro didático exerce sua função não só como complemento para a aula ao embasar a formação de alunos, a partir do momento em que passa a ser a principal integração do estudante com a língua escrita, e por consequência os discursos ali presentes. Consequente, é necessário conhecer quais os efeitos de sentido passados por ele, dado que, notadamente, os corpos dos sujeitos são esquadrihados, reposicionados, moldados para torná-los úteis às instituições sociais. O corpo deve ser considerado ferramenta e alvo de exercícios de poder, como pondera Foucault,

houve, durante a Época Clássica, uma descoberta do corpo como objeto e alvo de poder. Encontraríamos facilmente sinais dessa grande atenção dedicada então ao corpo — ao corpo que se manipula, modela-se, treina-se, que obedece, responde, torna-se hábil, ou cujas forças se multiplicam. (FOUCAULT, 2014, p. 134).



Se não é possível fugir do processo docilizador, moldar um cidadão durante o desenvolvimento escolar, deve ser um processo responsável, de modo que venha a integrá-lo de maneira relevante à sociedade. Como é apresentado em Livros didáticos de língua portuguesa,

[...]a apropriação da escrita é um processo complexo e multifacetado, que envolve tanto o domínio do sistema alfabético-ortográfico quanto a compreensão e o uso efetivo e autônomo da língua escrita em práticas sociais diversificadas” (VAL e CASTANHEIRA, 2005, pg. 147).

Aprender a língua através do livro didático, significa compreender as práticas sociais ali discursivizadas e, por conseguinte, comporão a interpretação de mundo dos alunos. Ao estarmos conscientes de que

há mais de cinquenta anos, Simone de Beauvoir sacudiu a poeira dos meios intelectuais com a frase *Ninguém nasce mulher: torna-se mulher*. [...] e fazer-se mulher dependia das marcas, dos gestos, dos comportamentos, das preferências e dos desgostos que lhes eram ensinados e reiterados, cotidianamente, conforme normas e valores de uma dada cultura. [...] Nada há de puramente “natural” e “dado” em tudo isso: ser homem e ser mulher constituem-se em processos que acontecem no âmbito da cultura. (LOURO, 2008. pg. 17-18)

Pensar os padrões de gênero feminino canonizados, significa compreender parte do processo de constituição do aluno como sujeito sócio-histórico em nossa cultura, mas sabemos, como Martins pontua “Quando se referem ao conteúdo programático que são orientados a desenvolver com seus alunos, os professores enfatizam a distância existente entre aquele e a realidade vivenciada por estes.” (MARTINS, 2009, pg. 82). Analisar a construção de corpo apresentada aos adolescentes, significa tentar compreender como um estereótipo da mulher é construído desde a formação básica do sujeito.



Resultados e Discussão

Em nosso meio social, o livro é um objeto que deve ser regido pelas mãos do professor, e ao professor cabe a tarefa de passar o conteúdo deste material, e com ele construir a identidade do aluno,

esse controle ou 'regência' é favorecido e se constitui a partir das condições de produção de sua existência, ou seja, pelo fato de o livro ser um paradigma no contexto escolar brasileiro: ele faz parte de uma tradição e está inserido em um contexto que prioriza a transmissão de conhecimento via livro didático. [...] o livro didático tem sido, tradicionalmente, o principal mediador no ensino promovido pela instituição-escola. (SOUZA, pg. 94)

Para alcançarmos a compreensão quanto à construção de gênero da mulher no livro didático, precisa-se ter em mente o fator de a constituição de identidade tanto do professor quanto do aluno no contexto escolar estão atreladas ao livro didático que se constitui na grande maioria dos casos o único recurso que o professor tem a disposição no processo de ensino-aprendizagem da língua. Assim, o LDP é uma peça de crucial relevância para a construção de sentidos desenvolvidos dentro da sala de aula.

Com o livro *Tecendo Linguagens Língua Portuguesa*, encontramos um material em que a presença da mulher se dá majoritariamente em espaços de representação atrelados à relacionamentos românticos e/ou com a posição de figura materna.



BROWNE, Chris. O melhor de Hagar, o homem de 6, ed. Porto Alegre: L&PM, 2010.

Fonte: LDP *Tecendo Linguagens Língua Portuguesa* (OLIVEIRA e ARAÚJO, 2018, pg. 59)

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Apesar de “as identidades são sempre *construídas* [...] estão sempre se constituindo, elas são instáveis e, portanto, passíveis de transformação” (LOURO, 1997, pg. 27), a figura feminina é incluída de modo supressivo e limitado dentro das aulas, e assim, a delimitação do papel feminino enquanto uma imagem maternal gravada no imaginário dos sujeitos, se perpetua. Refletir a tirinha de *Hagar, o horrível*, em uma atividade respeito a flexão do adjetivo, nos permite atentar à formação discursiva presente no material.

Essa ao ser colocada como base para a realização de atividades interpretativas, materializa-se de modo que, ao saber-se que cabe ao professor guiar toda a interpretação do aluno, o controle deste processo de aprendizagem sem se considerar uma perspectiva discursiva reflexiva é limitador e de cunho homogêneo. A introdução do LDP no ensino vem acompanhada e intimamente ligada aos principais aspectos da sociedade, nele está contido a “verdade” em relação à pontos como, por exemplo, religião, aspectos econômicos e, também, o gênero.

Como é afirmado por Louro (1997), os gêneros se produzem nas e pelas relações de poder, enquanto poder disciplinar (Foucault), essas noções não só preservadas como também reproduzidas, mantém a funcionalidade da engrenagem social responsável pela docilização da mulher desde a tenra idade.



Fonte: LDP *Tecendo Linguagens Língua Portuguesa* (OLIVEIRA e ARAÚJO, 2018, pg. 14)

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Em outra tirinha, dessa vez de *Menino Maluquinho*, temos novamente a representação da mulher inscrita dentro do espectro materno. Em detrimento à este acréscimo à nossa contagem, *Hagar, o horrível* permanece como o único corpo masculino retratado junto à paternidade. É de fácil percepção o modo como os papéis de gênero ao se relacionarem com a noção de se cuidar de uma criança, é pregado como compatível há mulher. Nesse sentido, a mulher na tirinha é representa enquanto a responsável pela construção estética do filho, tentando delimitar o que ele pode e deve vestir. Entretanto, o “menino maluquinho” resiste ao exercício de poder que incide sobre o seu corpo e tenta moldar as vestimentas que pode deslizar sobre o seu corpo.

Deve-se desconstruir a homogeneidade exposta e ostentada no LDP; questionar as atividades, instigar os alunos a pensarem naquilo que está constituído dentro das páginas e trabalhar o pensamento crítico, não é algo *desejado* pela *engrenagem escola*, porém, é necessário desafiar e adotar práticas de resistências. Uma vez que ao se lidar cotidianamente com o livro didático o seu conteúdo passa a se apresentar de maneira transparente e “natural”, a problemática de um material já conhecido ao ponto de se tornar puído, se amplia ao percebermos o seu alicerce nas escolas. O livro didático é conduzido como um objeto de poder, bem como um objeto em que a verdade está discursivamente presente e trajada de maneira incontestável.

Não obstante “compreendemos os sujeitos como tendo identidades plurais, múltiplas; identidades que se transformam, que não são fixas ou permanentes, que podem, até mesmo, ser contraditórias” (LOURO, 1997, pg. 24), independentemente, tal realidade não é de todo abordada e trabalhada no espaço escolar. Com a supressão de vozes, o LDP suprime também o acontecer de um cidadão crítico e transgressor. É claro, o livro didático possui o seu contexto sócio-histórico que relaciona-se com “à preservação de um modelo exigido pelo governo ditatorial militar



do país como forma de se exercer o controle ideológico sobre professores e alunos” (Grigoletto, pg. 69).



ZIRALDO. As melhores tiradas do Menino Maluquinho. São Paulo: Melhoramentos, 2000.

Fonte: LDP *Tecendo Linguagens Língua Portuguesa* (OLIVEIRA e ARAÚJO, 2018, pg. 61)

Por último, pensamos uma segunda tirinha de *Menino Maluquinho*, desta vez, a construção gira em torno da idealização de amor, inicialmente, sua formação se arquiteta de modo que se supõe algo relacionado ao amor romântico. Tal noção, vem justamente da fala da personagem feminina, “*Ora, Maluquinho*” Assim você me deixa encabulada!”, a romantização no entanto, é quebrada ao sujeito-personagem Maluquinho se distanciar para aproximar-se das flores e logo ser interpelado por um segundo menino exclamando “*Amor descontrolado*”. Sem grandes surpresas, o papel de gênero construído como cabível para a mulher dentro do LDP retorna a uma noção romantizada em que o relacionamento amoroso — heterossexual, diga-se de passagem; é imortalizado, e por consequência, “a escola delimita espaços [...] ela afirma o que cada um pode (ou não pode) fazer, ela separa e institui. Informa o lugar dos pequenos e dos grandes, dos meninos e das meninas.” (LOURO, 1997, pg. 58).

Considerações Finais

Ao se observar os textos e as atividades relacionadas a este material dentro do livro didático, nota-se a sua constituição de uma mulher moldada para ser

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



submetida em espaços romantizados como maternidade e relações amorosas. Por fim, consideramos relevante destacar que a educação é um direito de todos, garantido na Constituição Federal, no qual a escola caracteriza-se como um espaço de ensino, ancorado em determinados materiais pedagógicos como, por exemplo, o livro didático. Consideramos relevante, nesse sentido, lançar o olhar para as construções de feminilidade no Livro Didático de Português, analisando os padrões corporais que são delimitados para o corpo feminino, haja vista que esses padrões se ancoram em construções identitárias para a mulher na sociedade brasileira.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação CNPq pelo fomento destinado à esta pesquisa.

Referências

ARROYO, Miguel G. **Currículo, território em disputa**. 5º ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2011.

CAPORALINI, Maria Bernadete Santa Cecília. “Na dinâmica interna da sala de aula: O livro didático”. In: **Repensando a didática**. 27º ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2009.

FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970**. 24º edição, São Paulo : Edições Loyola, 2014.

FOUCAULT, Michel. “Corpos Dóceis”. In: **VIGIAR E PUNIR, NASCIMENTO DA PRISÃO**. Rio de Janeiro: Editoras Vozes, 2014.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



GRIGOLETTO, Marisa. “Leitura e Funcionamento Discursivo do Livro Didático”. In: **Interpretação, autoria e legitimação do livro didático**. 1º edição, Campinas, São Paulo: Pontes, 1999.

LOURO, Guacira Lopes. **Gênero, sexualidade e educação. Uma perspectiva pós-estruturalista**. 6º edição, Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

LOURO, Guacira Lopes. “Gênero e sexualidade: pedagogias contemporâneas”. In: **Pro-posições**, v. 19, n.2 (56) - maio/ago. 2008.

NIETZSCHE, Friedrich. “Sobre Verdade e Mentira No Sentido Extra-Moral”. In: **Obras incompletas**. São Paulo: Editoras Globo, 1996.

OLIVEIRA, Tania Amaral; ARAÚJO, Lucy Aparecida Melo. Tecendo linguagens: língua portuguesa : 6º ano. 5º edição. Barucris, São Paulo : EBEP, 2018.

ORLANDI, Eni P. **Análise de Discurso: Princípios & Procedimentos**. São Paulo: Pontes, 1999.

SOUZA, Deusa Maria de. “Livro Didático: Arma Pedagógica?”. In: **Interpretação, autoria e legitimação do livro didático**. 1º edição, Campinas, São Paulo: Pontes, 1999.

SOUZA, Deusa Maria de. “Do Monumento ao Documento”. In: **O Jogo Discursivo na Aula de Leitura**. 3º edição, Campinas, São Paulo: Pontes Editores, 2010.

VAL, Maria da Graça Costa; CASTANHEIRA, Maria Lúcia. “Cidadania e ensino em livros didáticos de alfabetização de língua portuguesa”. In: **Livros didáticos de língua portuguesa: Letramento e cidadania**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



A Formação de Professores para o Ensino de Língua Inglesa para Crianças em Ação de Extensão na Perspectiva dos Multiletramentos

Marise Pires da Silva¹, Carla Conti de Freitas²

Resumo: Este artigo apresenta os desdobramentos de uma pesquisa sobre os multiletramentos no âmbito da ação de extensão “English for Kids: inglês, comunidade e empoderamento social”, desenvolvida na Universidade Estadual de Goiás / Inhumas desde 2016³. Apresentamos uma proposta de plano de trabalho para o Projeto de Iniciação Científica intitulado “A Formação Professores para o Ensino de Língua Inglesa para Crianças em Ação de Extensão na Perspectiva dos Multiletramentos” que compôs o projeto de pesquisa “Multiletramentos na formação de professores de línguas” (FREITAS, 2019-2021). A referida ação de extensão, além de proporcionar o ensino de Língua Inglesa, é laboratório⁴ de formação inicial de professores para o ensino de Língua Inglesa para Crianças (doravante LIC). Isso se deve ao fato de que o curso é mantido com a colaboração dos alunos da UEG Inhumas e as informações provenientes do diário da pesquisadora. Concluímos que este estudo é relevante e que mais pesquisas possam contemplar essa especificidade da formação e atuação docente na contemporaneidade.

Palavras-chave: Multiletramentos; LIC; Formação de Professores.

Introdução

¹ *(IC) marisep2013@outlook.com

² (PQ) carlacontif@gmail.com

³ **SILVA, Marise P.**; BROSSI, Giuliana C. A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA PARA CRIANÇAS NO CÂMPUS INHUMAS: frutos da extensão. **Anais do congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG (CEPE)**. V. 3, 2016. [<http://www.anais.urg.br/index.php/cepe/index>]

⁴ O termo “laboratório”, é utilizado no intuito de especificar que os acadêmicos participantes da pesquisa, são colaboradores no curso de extensão mencionado. Isto é, participam como agentes ativos em todo o processo de formação, planejamento colaborativo, elaboração de material, desenvolvimento de projetos transdisciplinares e sessões de visionamento, nesse caso, compartilham do aporte teórico utilizado nesse estudo.

REALIZAÇÃO



Este estudo é referente ao plano de trabalho “A Formação de Professores para o Ensino de Língua Inglesa para Crianças em Ação de Extensão na Perspectiva dos Multiletramentos” que compôs o projeto de pesquisa “Multiletramentos na formação de professores de línguas” (FREITAS, 2019-2021), no qual atuei na condição de bolsista CNPQ e pesquisei sobre os multiletramentos na formação inicial de professores de LIC em uma ação de extensão na UEG Inhumas.

A experiência com o trabalho que foi desenvolvido proporcionou um novo olhar para a formação inicial de professores, por meio das práticas de multiletramentos (FREITAS, 2015; 2019) na ação de extensão denominada “English for Kids: inglês, comunidade e empoderamento social”⁵. Essa ação extensionista foi criada em 2016 e desenvolve quatro atividades: 1) curso para professores de LIC da rede municipal de educação; 2) curso para alunos da rede municipal de educação; 3) curso para professores em formação inicial; e, 4) curso de língua inglesa para crianças da comunidade embasadas nos multiletramentos e na perspectiva transdisciplinar⁶, visando além da formação convencional da língua, a formação omnilateral⁷ das crianças.

Pautamo-nos em estudos em diferentes regiões do Brasil (LIMA; KAWACHI, 2015; CHEDIAK, 2017; TONELLI; PÁDUA, 2017) assim como em Goiás (BROSSI;

⁵SILVA, Marise P.; BROSSI, Giuliana C. O ENSINO DE LÍNGUA INGLESA PARA CRIANÇAS NO CENTRO DE IDIOMAS: a extensão aproximando teoria e prática. **Anais da Semana de Integração do Câmpus de Inhumas**. V. 3, 2016. [<http://www.anais.urg.br/index.php/semintegracao/>]

⁶ BROSSI, Giuliana C.; SILVA, Marise P.; A REFLEXÃO COLABORATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE LÍNGUA INGLESA PARA UMA CIDADANIA PLANETÁRIA In: Saberes para uma cidadania planetária, 2016, Fortaleza. **Anais do evento para uma cidadania planetária**. Fortaleza: UECE, 2016. V.1.p.1, 2016

⁷BROSSI, Giuliana C.; SILVA, Marise P.; ENGLISH FOR KIDS: ensino e pesquisa na extensão In: FREITAS, Carla Conti [et al]. **Diálogos entre a universidade e a escola na (trans)formação de professores de línguas**. Anápolis: Editora UEG, 2018, v.01.p.07-319. ISBN:9788555820557



SILVA; FREITAS, 2019; BROSSI; SILVA, 2018) que nos lembram que a formação de professores de LIC para os anos iniciais do Ensino Fundamental é facultativa, no entanto apresenta-se cada dia mais como um contexto onde os professores (em formação) recebem mais propostas de atuação, em escolas privadas, públicas e cursos de idiomas. Atualmente é uma realidade no cenário educacional, e particularmente em Inhumas, é realidade no ensino público desde 2006, mas um fenômeno local, de um contexto específico de escolas privadas e institutos de idiomas.

A pesquisa realizada teve como objetivos (i) descrever as práticas de multiletramentos no curso de extensão *English for Kids*; (ii) analisar as contribuições das práticas de multiletramentos para a formação inicial de professores aos alunos do curso de Letras que são colaboradores no curso de extensão; (iii) propor novas práticas de multiletramentos para a formação de professores de LIC; (iv) propor uma reflexão acerca do ensino de LIC considerando a multiplicidade de culturas e a multiplicidade de linguagens.

Este artigo se organiza em três seções além desta parte introdutória em que contextualizamos a pesquisa e apresentamos o aporte teórico do estudo. Na próxima seção, apresentamos o caminho metodológico, o contexto e os participantes da pesquisa. No tópico intitulado Resultados e Discussões, propomos uma reflexão acerca das informações obtidas durante a realização da pesquisa. Por fim, as considerações finais onde retomamos os objetivos e evidenciamos a relevância da pesquisa.

Resultados e Discussão

Conforme planejado, a coleta de dados foi realizada com os alunos do curso de letras que são professores em formação e atuaram como voluntários nas quatro



atividades que a ação promove e que foram realizadas no segundo semestre de 2019.

As informações analisadas foram provenientes do diário da pesquisadora que, além de colaborada da ação de extensão mencionada, tem um olhar reflexivo para formação e atuação de professores de LIC. Analisamos dos dados gerados naquele período e refletimos sobre as práticas de multiletramentos na formação inicial dos professores de LIC. Dessa forma, construímos o material empírico para discussão sobre as práticas de multiletramentos nas ações.

Conforme exposto no plano de trabalho, lembramos que esta pesquisa é de natureza qualitativa, isto é, aquela capaz de incorporar a questão do significado e da intencionalidade, cujo material empírico foi construído por meio de narrativas dos participantes, considerando que “ao decidir pela utilização de documentos em um estudo, deve-se sempre vê-los como meios de comunicação” (FLICK, 2009, p. 230).

No Quadro 1, conferimos as informações sobre o contexto da pesquisa:

Quadro 1 – Resumo do contexto da pesquisa

| English for Kids: inglês, comunidade e empoderamento social | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Realização/ carga horária total/ periodicidade | Professores em formação (voluntários) | Prática de multiletramento considerada (recurso) |
| 1 | Curso para professores de LIC da rede municipal de educação | Agosto/2019 8h Mensal | 2 (A., S.) | Whastapp; Plataformas para ensino de LIC (youtube, jogos; filme; estórias) |
| 2 | Curso para professores em formação em LIC | Setembro/2019 8h Mensal | 5 (A., S., M., J., G.) | Whasapp; Plataformas para ensino de LIC (youtube, jogos; filme; estórias) |
| 2 | Curso para alunos da rede municipal de educação (Imersão) | Agosto/2019 12h/a Semestral | 7 (M., A., S., J., G., Pe. e P.) | Jogos em ambientes digitais; |

REALIZAÇÃO



| | | | | |
|---|--|--|-----------------|--|
| | Kids) | | | Youtube (Vídeos, filmes, músicas); Fotos |
| 3 | Cursode língua inglesa para crianças da comunidade | Agosto a novembro/2019 24h/a Semanal | 3 (M., J. e G.) | Jogos em ambiente digitais; Youtube (Vídeos, filmes, músicas); Fotos |

Fonte: a pesquisadora

Os participantes da pesquisa foram discentes dos Cursos de Letras e Pedagogia da UEG Inhumas que colaboraram como bolsistas e/ou voluntários do curso de extensão que se constituiu no contexto da pesquisa e que exerce o papel de laboratório de formação inicial e continuada de professores.

Quadro 2 – Apresentação dos Participantes da pesquisa

| English for Kids: inglês, comunidade e empoderamentosocial | | | | |
|--|--------------|---|--|---|
| | Participante | Descrição (autobiográfica) | Período do curso no 2º. Semestre de 2019 | Ação na qual participou |
| 1 | A | 25 anos, atua como professora de LIC a 2 anos. É estagiária da rede municipal. | 5º período de Letras | Imersão kids em 2018 e 2019. Participa do curso de formação de professores de LIC na rede municipal. |
| 2 | J | 20 anos, Atual como secretário do PartnersoftheAmericas Goiás. Tem atuado como estagiário na rede municipal no ensino de LIC. | 5º período de Letras | Imersão Kids em 2018 e 2019. Participa do curso de formação de professores de LIC na rede municipal. |
| 3 | G | 26 anos, viveu nos Estados Unidos por 9 anos, curso de enfermagem incompleto, Atualmente faz parte também de um projeto de extensão de incentivo à leitura. | 3º período de Letras | Imersão kids em 2019. Participa do curso de formação de professores de LIC na rede municipal. Professor voluntário no curso English for Kids. |

REALIZAÇÃO



| | | | | |
|---|----|--|----------------------|---|
| 4 | S | Possui experiência no ensino de LIC no curso English for Kids por 2 anos. Trabalhou na rede privada no ensino de LIC por 6 meses. | 7º período de Letras | Professora voluntária no curso English for Kids por 2 anos. Atuou na imersão Kids em 2017, 2018 e 2019. Participa do curso de formação de professores de LIC. |
| 5 | M | Formada em Letras e Pedagogia Possui experiência no ensino de LIC no curso English for Kids por 2 anos. Trabalhou na rede privada no ensino de LIC por 1 ano | | Professora voluntária no curso English for Kids por 2 anos. Atuou na imersão Kids em 2017, 2018 e 2019. Participa do curso de formação de professores de LIC. |
| 6 | Pe | Estuda línguas, experiência em tecnologias | 3º período de Letras | Imersão kids em 2019. |
| 7 | P | Estuda línguas, professor de inglês | 3º período de Letras | Imersão kids em 2019. |

A realização desta pesquisa, tanto por meio de análise de práticas de Multiletramentos efetivamente utilizadas nas aulas do curso, quanto nas discussões propiciadas após as narrativas dos participantes, contribuiu para evidenciar aos professores em formação a relevância de conhecer a realidade das aulas de LIC, e o quanto a diversidade das práticas de Multiletramentos fomentaram um processo formativo diferenciado e humanizador para os docentes. Foi possível perceber que a participação no projeto viabilizou um diálogo entre os aspectos culturais linguísticos e a formação de professores de LIC.

Considerações Finais

REALIZAÇÃO

PRG
 Pró-Reitoria de
 Graduação

PRP
 Pró-Reitoria de
 Pesquisa e
 Pós-Graduação

PRE
 Pró-Reitoria de
 Extensão e
 Assuntos Estudantis



Universidade
 Estadual de Goiás



Retomamos os objetivos apresentados para que possamos evidenciar a relevância deste estudo. Ao descrever as práticas de multiletramentos no curso de extensão *English for Kids*, foi possível perceber que os objetos de aprendizagem, que promovem a interação dos alunos entre eles e com a professora e colaboradores, ampliam não apenas o repertório linguístico dos envolvidos, mas também, a reflexão, a consciência de si mesmo, a importância do próximo e a relação com o meio ambiente, isso foi experienciado nos projetos transdisciplinares nutridos pelos multiletramentos.

Ao analisar as contribuições das práticas de multiletramentos para a formação inicial de professores aos alunos do curso de Letras que são colaboradores no curso de extensão, percebemos que essa integração entre a formação inicial e o âmbito de formação continuada/laboratório é um espaço privilegiado de formação de identidade docente para contemporaneidade. Espaço esse, em que a práxis possibilita aos alunos e colaboradores não somente vislumbrar uma situação de fala, mas sim, experienciar essa situação real de interação e reflexão.

No que tange o objetivo de propor novas práticas de multiletramentos para a formação de professores de LIC, evidenciamos que ações desta natureza proporcionam uma reflexão holística sobre o papel e atuação dos professores de LIC, considerando a multiplicidade de culturas e a multiplicidade de linguagens na contemporaneidade. Ao propor uma reflexão acerca do ensino de LIC considerando a multiplicidade de culturas e a multiplicidade de linguagens, foi possível confirmar a necessidade de repensarmos constantemente a formação docente, em especial para área em discussão, além de evidenciar a relevância de projetos de extensão que se embasam nos estudos dos multiletramentos.

Concluimos que este estudo é relevante e que mais pesquisas e projetos de extensão possam contemplar essa especificidade da formação e atuação docente na contemporaneidade.

REALIZAÇÃO



Agradecimentos

À UEG por me proporcionar essa formação tão necessária, pertinente, atual e emergente contemplada com o programa de Iniciação Científica com bolsa pelo PIBIC/CNPq.

Referências

BROSSI G. C.; SILVA, V. R.; FREITAS, C. C. English for kids project: reframing teaching and research through extension. In: Silva et al (Org.) *Information management, education and technology*. Covilhã: Universidade da Beira Interior, 2019. ISBN: 978-989-654-601-4

BROSSI G.C.; SILVA M. P. English for kids: ensino e pesquisa na extensão. In: FREITAS et al (Org.). *Diálogos entre a universidade e a escola na (trans)formação de professores de língua*, Anápolis: Ed. UEG, 2018.

CHEDIAK, Sheylla. A educação bilíngue eletiva no Brasil: desafios e perspectivas do bilinguismo. In: TONELLI, J. R. A; PÁDUA, L. S; OLIVEIRA, T. R. R. *Ensino e formação de professores de línguas estrangeiras para crianças no Brasil* / Juliana Reichert Assunção Tonelli; Lívia de Souza Pádua; Thays Regina Ribeiro de Oliveira (Orgs.). 1. ed. Curitiba: Appris, 2017. p. 41-62.

EGÍDO, A. A., BROSSI, G. C. O Planejamento Telecolaborativo de professores de língua inglesa por meio de dispositivos tecnológicos. *Revista UFG*, 19, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revufg.v19.60858>

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed. 2009.

FREITAS, C.C. *Multiletramentos na formação de professores: questões emergentes da contemporaneidade*. Projeto de Pesquisa/UEG, 2017.

FREITAS, C.C. *Multiletramentos na formação inicial de professores de línguas: das limitações às novas práticas curriculares*. *Revista Coralina, Cidade de Goiás*, vol. 1, n.1 fev, 2019. p. 67-80. <https://bit.ly/2EhROAC>.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



HALL, S. A identidade cultural na pós-modernidade / Stuart Hall; tradução TomazTadeu da Silva, Guaracia Lopes Louro – 7. ed. – Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

KALANTZIS, M.; COPE, BILL. Regimes of Literacy. In Negotiating Spaces for Literacy Learning: Multimodality and Governmentality, edited by M. Hamilton, R. Hayden, K. Hibbert, and R. Stoke. London: Bloomsbury, 2015.

LIMA, A. P.; KAWACHI, G. J. Aspectos culturais e formação cidadã em um livro didático de inglês para crianças. In: ROCHA, C. H. e FRANCO MACIEL, R. Língua Estrangeira e Formação Cidadã: por entre discursos e práticas. Campinas, SP: Pontes Editores, 2ª Edição – 2015a. p. 91 – 110.

LIMA, A. P.; KAWACHI, G. J. Ensino de Inglês para crianças da era da globalização: reflexões sobre (multi)letramentos, formação de professores e educação. In: ROCHA, Cláudia Hilsdorf; BRAGA, Denise Bértoli; CALDAS, Raquel Rodrigues (Orgs.) Políticas linguísticas, ensino de línguas e formação docente: desafios em tempos de globalização e internacionalização. 2015b. Pontes Editores. v.11. p. 195-213.

LINGUEVIS, A. M. Vamos ouvir a voz das crianças sobre aprender inglês na educação infantil! In: TONELLI, J. R. A; RAMOS, S. G. M. O ensino de LE para crianças: reflexões e contribuições / Juliana Reichert Assunção Tonelli; Samantha Gonçalves Mancini Ramos (Orgs.). Londrina: Moriá, 2007. p. 137 – 154.

PEREIRA, E. C. Práticas letradas digitais e os desafios da escola pública. In: BAPTISTA, L. M. T. R. Autores e produtores de textos na contemporaneidade: multiletramentos, letramento crítico e ensino de línguas. Campinas, SP: Pontes Editores, 2016.

ROCHA, C. H. Reflexões e Propostas sobre Língua Estrangeira no Ensino Fundamental: plurilinguismo, multiletramentos e transculturalidade. Campinas, SP. Pontes Editores, 2012.

ROCHA, C. H. O ensino de LE (inglês) para crianças do ensino fundamental público na transdisciplinaridade da linguística aplicada. In: TONELLI, J. R. A; RAMOS, S. G. M. O ensino de LE para crianças: reflexões e contribuições. Londrina: Moriá, 2007, p.1-34.

ROJO, R.; MOURA, E. Multiletramentos na escola. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

TÍLIO, R. Repensando a abordagem comunicativa: multiletramentos em uma abordagem consciente e conscientizadora. In: ROCHA, C. H. e FRANCO MACIEL, R. Língua Estrangeira e Formação Cidadã: por entre discursos e práticas. Campinas, SP: Pontes Editores, 2015, p. 51 – 68.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



TONELLI, J. R. A; PÁDUA, L. S. O estado da arte de pesquisas sobre ensino e formação de professores de línguas estrangeiras para crianças no Brasil. In: TONELLI, J. R. A; PÁDUA, L. S; OLIVEIRA, T. R. R. (Orgs.) Ensino e formação de professores de línguas estrangeiras para crianças no Brasil / 1. ed. Curitiba: Appris, 2017. p. 17-40.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**



Determinação da toxicidade de compostos quitosânicos-guanilados pelo teste de letalidade de *Artemia salina*

Gabrielle Vieira Silva¹(IC), Amanda dos Reis Correia²(PG), Plínio Lázaro Faleiro Naves³(PQ)

*e-mail: gabriellevieira2003@gmail.com

¹ Acadêmica do curso de Farmácia e bolsista PIBIC-CNPq - Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da UEG.

² Mestranda Ciências Aplicadas a Produtos para a Saúde e bolsista CAPES - Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da UEG.

³ Professor orientador - Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas da UEG.

Resumo: Devido ao aumento da ocorrência de resistência aos antimicrobianos, pesquisadores vem buscando alternativas no controle de micro-organismos por meio de compostos naturais ou sintéticos que possuam bioatividade e que não sejam nocivos a saúde humana. A quitina (poli N-acetil-D-glucosamina) é um polissacarídeo presente na parede celular dos fungos, no exoesqueleto de insetos e de animais marinhos. A quitosana é o mais importante derivado estrutural da quitina, sendo um composto natural, de baixo custo, atóxico, renovável e que possui diversas aplicabilidades, tais como liberação de drogas, nanofilmes, membranas e produtos químicos agrícolas, purificação de água, processamento de alimentos, quelação de íons metálicos, produtos cosméticos e farmacêuticos. As guanidinas são compostos solúveis em água que possuem caráter alcalino e várias atividades farmacológicas como exemplo, atividades antibacteriana, anti-helmíntica e outras. Neste estudo foram realizados bioensaios na determinação da toxicidade dos compostos quitosânico-guanilados pelo teste de letalidade de *Artemia salina* em microplacas de poliestireno com o cálculo de CL₅₀ pelo método gráfico para dose-resposta – Próbito, utilizando o programa *Stastistica 10*. Os resultados demonstraram que a quitosana e os compostos quitosânicos-guanilados 2(6B) e 5(6E) não apresentaram toxicidade para a *Artemia salina*, enquanto o composto quitosânico-guanilado 8(6H) apresentou baixa toxicidade. Nossos achados demonstram que a quitosana e os compostos derivados testados apresentam baixa toxicidade e podem ser considerados em aplicações médicas, desde que outros testes confirmem a efetividade e segurança.

Palavras-chaves: Quitosana. *Artemia salina*. Teste de letalidade. Toxicidade. Compostos quitosânicos-guanilados.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Introdução

A incidência de micro-organismos resistentes causadores de infecções vem aumentando ao longo dos anos e como consequência, observa-se um aumento das pesquisas sobre novos fármacos antimicrobianos, seja pelo desenvolvimento de antimicrobianos inovadores ou potencializando a bioatividade de fármacos já existentes, aprimorando-os ou por meio de descobertas de novas substâncias naturais ou sintéticas com efeito bioativo que não sejam nocivas a saúde humana (LOGUERCIO, et al., 2005).

A quitina (poli N-acetil-D-glucosamina) depois da celulose, é o polissacarídeo natural mais abundante na natureza (MOURA,2008; SANTOS; CIRILO; NUNES, 2011). Tal polímero foi isolado pela primeira vez em 1811 pelo professor francês Henri Braconnot (RAVI KUMAR, 2006), é um polissacarídeo presente na parede celular dos fungos, no exoesqueleto de insetos e de animais marinhos, como exemplo, os crustáceos. A quitosana é um amino polissacarídeo obtido por meio da desacetilação da quitina por meio de hidrólise, sendo natural, de baixo custo, atóxica, renovável e possui diversas utilidades, por esses e outros fatores tornou-se relevante para as indústrias farmacêuticas na produção de drogas e outros produtos farmacêuticos (AZEVEDO, et al., 2007), a quitosana é bioativa, biocompatível, biodegradável e apresenta potencial antimicrobiano (COSTA SILVA, et al., 2006).

As guanidinas são substâncias cristalinas e puras, amplamente pesquisadas e usadas como intermediários sintéticos ou catalisadores (TAN; COLES, 2014), em produtos naturais ou sintetizados encontra-se esse composto nitrogenado (WONG, 2010), são compostos solúveis em água, possui caráter alcalino e várias atividades farmacológicas como exemplo, antibacteriana, anti-helmíntico e outras, podendo ser obtidas por meios sintetizados, tendo-se alguns benefícios, como a obtenção de

REALIZAÇÃO



compostos mais puros e de maior diversidade estrutural ou por fontes naturais, como em algas (CUNHA, 2001).

Artemia salina é um pequeno crustáceo que vive em água salgada sendo de grande relevância para a alimentação de peixes, essa espécie pode produzir cistos e náuplios (IGARASHI, 2008). Desde os anos 70 esse microcrustáceo é muito utilizado como indicador de toxicidade (TEIXEIRA, 2008), pois tal procedimento de detecção de toxicidade em um composto utilizando a *Artemia salina* é simples, econômico, rápido e de fácil reprodutibilidade (HIROTA et al., 2012).

O ensaio para a determinação da toxicidade de substâncias em artêmias constitui-se num método seguro, rápido, prático e de baixo custo para a triagem de atividade biológica de compostos experimentais (PISUTTHANAN et al., 2004; KRISHNARAJU et al., 2005; LUNA et al., 2005; MOLINA-SALINA; SAID-FERNÁNDEZ, 2006). A simplicidade do teste, o fato de não se requerer métodos assépticos e equipamentos especiais, favorece sua utilização de rotina em laboratórios de produtos naturais.

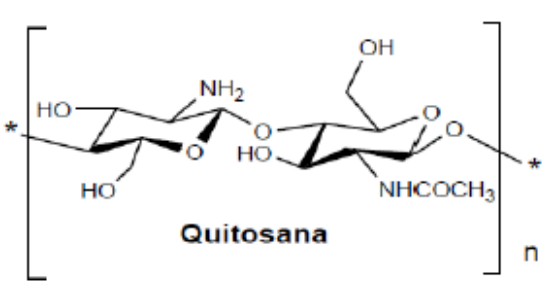
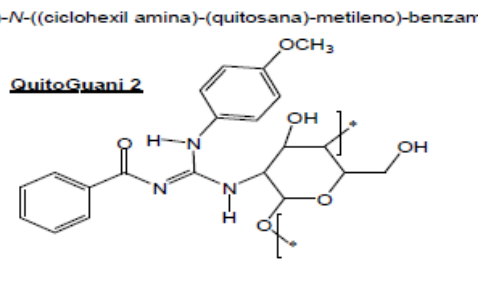
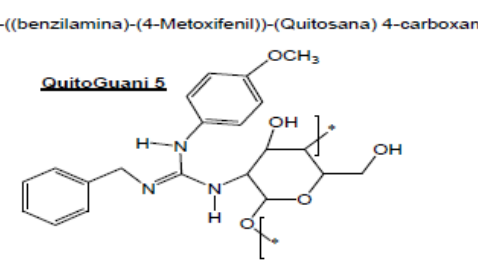
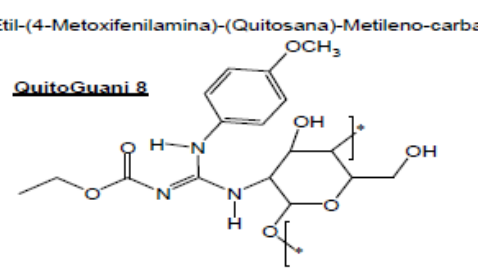
Material e Métodos

Preparo da solução estoque dos compostos

A solução estoque foi preparada a partir da dissolução de 0,25g de quitosana, adquirida da empresa Sigma Aldrich e derivados guanilados provenientes do Laboratório de Química (UEG/Anápolis) em 50mL de ácido acético a 1%, seguida da neutralização com agitação magnética constante em temperatura ambiente por um período de 24 horas para a completa dissolução dos compostos.

Figura 1. Estrutura dos compostos testados.



| | |
|--|--|
| <p>Quitosana</p>  <p style="text-align: center;">Quitosana</p> | <p>Quitosana-guanilada 2(6B)</p> <p>(Z)-N-((ciclohexil amina)-(quitosana)-metileno)-benzamida</p> <p><u>Quitoguanil 2</u></p>  |
| <p>Quitosana-guanilada 5(6E)</p> <p>(Z)-N-((benzilamina)-(4-Metoxifenil))-(Quitosana) 4-carboxamida</p> <p><u>Quitoguanil 5</u></p>  | <p>Quitosana-guanilada 8(6H)</p> <p>(Z)-Etil-(4-Metoxifenilamina)-(Quitosana)-Metileno-carbamato</p> <p><u>Quitoguanil 8</u></p>  |

Fonte: ANDRADE, 2016.

Ensaio de toxicidade para *Artemia salina*

Por meio deste ensaio, concentrações decrescentes dos compostos foram avaliadas para a determinação da bioatividade e os resultados foram expressados como concentração letal para 50% da população, conhecida por CL₅₀ (RAHMAN, et, al., 2005).

Cistos de *Artemia salina* (0,10g) foram incubados em artemilheiro com 500mL de água marinha sintética preparada a partir da dissolução de sal marinho (40g.L⁻¹) em água destilada, complementando com o extrato de leveduras (6mg.L⁻¹), e foi ajustado com solução de Na₂CO₃ 0,1 mol.L⁻¹ pH 8,0. Para a eclosão dos cistos, o meio foi mantido sobre oxigenação constante, por um período de 36 horas a temperatura ambiente e iluminação natural. Após a eclosão, os náuplios foram

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



atraídos com fonte de luz artificial, pipetados e transferidos para uma placa de Petri com 5 mL do meio fresco.

Os ensaios foram realizados em microplacas de poliestireno com 96 poços, em cada poço foram adicionadas 10 artêmias em 100 μ L dos compostos dissolvidos em água marinha sintética nas concentrações de 2,5, 1,25 e 0,625 mg.mL⁻¹ para a quitosana, e as concentrações de 2,5, 1,25 e 0,625 e 0,312 mg.mL⁻¹ para os compostos quitosânico-guanilados 2(6B), 5(6E) e 8(6H). Adicionalmente, foram realizados controles de viabilidade com poços sem compostos, apenas artêmias e água marinha sintética e controles de técnica com concentrações de 0,1, 0,050, 0,025, 0,012 e 0,006 mg.mL⁻¹ de dicromato de potássio e concentrações de 0,5, 0,25 e 0,125% de ácido acético neutralizado com pH na faixa de 6,0.

Os bioensaios foram realizados em triplicata e desta forma, em todos os testes foi avaliado um total 90 artêmias, sendo 30 para cada concentração de todos os compostos, distribuídas em três ensaios independentes.

Por meio da análise da mortalidade observada na presença dos compostos, foi realizado o cálculo de CL₅₀ pelo método gráfico para dose-resposta – Próbito, utilizando o programa *Stattistica 10* e para classificar o nível de toxicidade usar o critério proposto por Nguta et al. (2012) que determina toxicidade como elevada para compostos com valores de CL₅₀ até 0,1mg.mL⁻¹, moderada para CL₅₀ entre 0,1 e 0,5mg.mL⁻¹ e de baixa toxicidade para CL₅₀ entre 0,5mg.mL⁻¹ e 1mg.mL⁻¹ e acima de 1mg.mL⁻¹ o composto teste é considerado como não tóxico.

Resultados e Discussão

Os resultados dos testes de toxicidade da quitosana e dos demais compostos sobre as larvas de *Artemia salina* após 24 horas de exposição são apresentados na tabelas 1 e 2.

REALIZAÇÃO



Tabela 1. Mortalidade de *Artemia salina* expostas às respectivas concentrações dos compostos testados (mg.mL⁻¹).

| Quitosana (n=30) | | | | |
|---|------------|-------------|--------------|--------------|
| Repetições | 2,5 | 1,25 | 0,625 | |
| 1 | 30 | 15 | 9 | |
| 2 | 30 | 13 | 5 | |
| 3 | 25 | 14 | 5 | |
| Quitosana-guanilada 2(6B) (n=30) | | | | |
| Repetições | 2,5 | 1,25 | 0,625 | 0,312 |
| 1 | 19 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 30 | 9 | 0 | 0 |
| 3 | 30 | 12 | 0 | 0 |
| Quitosana-guanilada 5(6E) (n=30) | | | | |
| Repetições | 2,5 | 1,25 | 0,625 | 0,312 |
| 1 | 30 | 28 | 0 | 2 |
| 2 | 26 | 27 | 1 | 1 |
| 3 | 26 | 33 | 0 | 1 |
| Quitosana-guanilada 8(6H) (n=30) | | | | |
| Repetições | 2,5 | 1,25 | 0,625 | 0,312 |
| 1 | 30 | 24 | 1 | 1 |
| 2 | 30 | 29 | 22 | 9 |
| 3 | 30 | 30 | 10 | 1 |

Tabela 2. Toxicidade dos compostos expressada como concentração letal para 50% (CL₅₀) das larvas de *Artemia salina*.

| Compostos testados | CL₅₀ mg.mL⁻¹ | Limite inferior -95%CL | Limite superior +95%CL | Nível de toxicidade (Nguta et al., 2012) |
|----------------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Quitosana | 1,33 | 1,23 | 1,43 | Não tóxico |
| Quitosana-guanilada 2(6B) | 1,62 | 1,35 | 1,89 | Não tóxico |
| Quitosana-guanilada 5(6E) | 1,23 | 1,12 | 1,35 | Não tóxico |



| | | | | |
|----------------------------------|------|------|------|------------------|
| Quitosana-guanilada 8(6H) | 0,96 | 0,68 | 1,25 | Baixa toxicidade |
|----------------------------------|------|------|------|------------------|

Após a organização dos resultados da mortalidade das artêmias e cálculo da concentração letal de cada composto, foi possível constatar que a CL_{50} dos compostos quitosânico-guanilados diferiram da CL_{50} da quitosana, a toxicidade mais próxima a do composto original foi a do composto 5(6E). O derivado quitosânico-guanilado 2(6B) apresentou CL_{50} mais alta que a da quitosana, sendo portanto, considerado o composto menos tóxico para artêmias. O composto 8(6H) foi o que apresentou mais atividade contra as artêmias e o único que apresentou baixa toxicidade de acordo com os critérios definidos por Nguta e colaboradores. Infelizmente outros dois compostos não puderam ser testados, pois devido as restrições impostas pela quarentena, as atividades laboratoriais foram suspensas.

Durante a realização dos testes alguns desafios foram enfrentados na prática, como a pesagem dos compostos, para a efetuação dessas era necessário deslocar de um laboratório para outro para que as pesagens obtidas apresentassem melhor precisão e ao longo do desenvolvimento do projeto, por meio contato com a rotina de laboratório houve melhoras na identificação e manuseio para com os instrumentos e materiais de trabalho.

Os resultados obtidos por meio da visualização utilizando uma lupa microscópica, demonstram que o ácido acético usado na dissolução dos compostos-teste não afetou a mortalidade das artêmias quando comparado aos controles de viabilidade sem compostos. Em relação ao controle de técnica com o dicromato de potássio, as CL_{50} encontradas estiveram próximas a concentração de $0,05\text{mg.mL}^{-1}$.

Considerações Finais

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



O intuito do projeto foi analisar a letalidade de compostos quitosânico-guanilados contra *Artemia salina* e realizar a triagem da toxicidade dos compostos. Nossos achados demonstram que a quitosana e os compostos derivados apresentam baixa toxicidade e podem ser considerados em aplicações médicas, desde que outros testes confirmem a efetividade e segurança.

Porém devido a declaração de Pandemia pela Organização Mundial da Saúde - OMS em 11/03/2020, em decorrência da infecção humana pelo novo coronavírus (COVID-19), o projeto de pesquisa não pode ser concluído pois todas as atividades foram suspensas e desta forma, não foi possível obter todos os resultados almejados no projeto.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e de recursos para o Projeto de pesquisa "ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE COMPOSTOS QUITOSÂNICO-GUANILADOS" Edital Universal nº 01/2016. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa para a segunda autora.

Referências

ANDRADE, C. C. **Síntese E Avaliação Biológica De Guanidinas N , N - Substituídas E Quitosanas-N-Guaniladas**. Dissertação (Mestrado). Anápolis - GO: Universidade Estadual de Goiás, 2016.

AZEVEDO, V.V.C.; CHAVES, S. A.; BEZERRA, D. C.; FOOK, .M. V. L.; COSTA, A. C. F. M. Quitina e quitosana: aplicações como biomateriais. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, vol. 2.3, p. 27-34. 2007.

REALIZAÇÃO



COSTA SILVA, H. S. R.; SANTOS, K.S.C.R.; FERREIRA, E.I. Quitosana: Derivados hidrossolúveis, aplicações farmacêuticas e avanços. **Química Nova**, vol. 29, p. 24-32, 2006.

CUNHA, S. D.; COSTA, M. B.; NAPOLITANO, H. B.; LARIUCCI, C.; VENCATO, I., **Tetrahedron**, V. 57, p. 1671-1675, 2001.

HIROTA, B. C. K.; PAULA, C. S.; MIGUEL, O. G.; MIGUEL, M. D. Avaliação de toxicidade in vitro: aplicabilidade do ensaio de letalidade frente à *Artemia salina*. **Revista Visão Acadêmica**, v.12, p. 42-48, 2012.

IGARASHI MA. **Pubvet**, V. 2(31), Ed. 42, Art. 386, 2008.

KRISHNARAJU, A. V.; RAO, T. V. N.; SUNDARARAJU, D.; VANISREE M.; TSAY, H.S.; SUBBARAJU, G. V. Assessment of Bioactivity of Indian Medicinal Plants Using Brine Shrimp (*Artemia salina*) Lethality Assay. **International Journal of Applied Science and Engineering**.vol.3, p. 125-134, 2005.

LOGUERCIO, A. P.; BATTISTIN, A.; VARGAS, A. C. D.; HENZEL, A.; WITT, N. M.; Atividade antibacteriana de extrato hidro-alcoólico de folhas de jambolão (*Syzygiumcumini* (L.) Skells). **Revista Ciência Rural**, vol. 35, 2005.

LUNA, J.S.; SANTOS, A.F.; LIMA, M.R.F.; OMENA, M.C.; MENDONÇA, F.A.C.; BIEBER, L.W.; SANTANA, A.E.G. A study of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil. **Journal Ethnopharmacol.** vol. 97, p.199-206, 2005.

MOLINAS-SALINAS. G. M.; SAID-FERNÁNDEZ, S. A modified microplate citotoxicity with brine shrimp larvae (*Artemia salina*). **Pharmacologyonline.** vol.3, p. 633-638, 2006.

MOURA, C. M. **Avaliação da reação de desacetilação da quitina e estudo da secagem de pallets de quitosana para aplicação em filmes poliméricos.**

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2008.

NGUTA, J. M.; MBARIA, J. M.; GAKUYA, D. W.; GATHUMBI, P. K.; KABASA, J. D.; KIAMA, S. G. Biological screening of Kenyan medicinal plants using *Artemia Salina* L. (Artemiidae). **Pharmacologyonline**, 14 (2): 358-361, 2012.

PISUTTHANAN, S.; PLIANBANGCHANG, P.; PISUTTHANAN, N.; RUANRUAY, S.; MUANRIT, O. Brine shrimp lethality activity of thai medicinal plants in the family Meliaceae. **Naresuan University Journal**. vol. 12, p.13-18, 2004.

RAHMAN, A.; CHOUDHARY, M. I.; THOMSEN, W. J. Bioassay Techniques for Drug Development. 1^a. ed. **Singapore**: Taylor & Francis e-Library, 2005.

RAVI KUMAR, M. N. A.; KLEIN, B. M.; ZECHNER, E. L.; MOLIN, S. In vivo Biofilm Formation of comensal and Pathogenic *Escherichia Coli* strains: impacto n environmental and Genetic Factors. **J. Bacteriol**, vol.188, p. 3572-3581, 2006.

SANTOS, M. C.; CIRILO, A. T. O.; NUNES, M. L. Determinação do grau de desacetilação de quitosana obtida de camarão “Saburica” (*Macrobrachium jelskii*, Miers, 1877). **Scientia Plena**, vol. 7, p.1-4, 2011.

TAN, C. H.; COLES, M. **Australian Journal Chemistry**. vol.67, p.963–964, 2014.

TEIXEIRA, J. **Avaliação dos efeitos tóxicos e genotóxicos do inseticida imidacloprido em *Artemia salina* e *Allium cepa* L.** (Monografia), Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, p.51, 2008.

WONG, F. F.; CHEN, C. Y.; LIN, H. C.; HUANG, Y. Y.; CHEN, K. L.; HUANG, J. J.; YEH, M. Y., **Tetrahedron**, Vol. 66, p.1892-1897 2010.



Desenvolvimento de árvores de eucalipto em função de arranjos, distâncias entre árvores e espécies em sistema de iLPF

Franciele César Ferreira¹ (IC)*, Vanessa Reuel Alves Silva (PG), Sebastião Fleury de Passos Neto (PG), Maria Isabel Oliveira (IC), Cinthya Cristina Fernandes de Resende (IC), Franciely de Paiva Azevedo (IC), Mateus Rodrigues Ferreira (IC), Muryllo Correia de Abreu (IC), Alessandro José Marques Santos (PQ), Clarice Backes (PQ)

* francielecesarf@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás, Sede Oeste – Câmpus Oeste, São Luís de Montes Belos¹

Resumo: O sistema integração lavoura-pecuária-floresta, quando bem planejado, tem a possibilidade de alavancar a produtividade agropecuária sustentável sem acrescentar novas áreas. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desenvolvimento de três espécies de eucalipto, *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus spp.* clone I144 e *E. cloeziana*, em função do arranjo e espaçamentos testados. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, São Luís dos Montes Belos – GO. O experimento foi delineado em um esquema fatorial 3x2x3, totalizando 18 tratamentos com duas repetições. Foram implantadas três espécies florestais (*Corymbia citriodora*, *Eucalyptus cloeziana* e *Eucalyptus spp.* I-144) em dois arranjos (linha simples e tripla) e três espaçamentos (1, 2 e 3 metros entre árvores). O *Eucalyptus spp.* clone I144 apresentou maior desenvolvimento em DAP que as demais espécies. O espaçamento de 3 metros entre árvores proporcionou maior DAP.

Palavras-chave: Adaptabilidade. Variedade. Sistemas integrados.

Introdução

As pastagens degradadas, processos erosivos, solos inférteis, baixa produtividade das lavouras, são consequência de manejos incorretos durante a produção, refletindo diretamente ao meio ambiente (KICHEL; MIRANDA, 2005). Machado et al. (2011) relatam que o sistema integração lavoura-pecuária-floresta,

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



quando bem planejado, tem a possibilidade de alavancar a produtividade agropecuária sustentável sem acrescentar novas áreas.

A escolha da árvore a ser utilizada deve ser de acordo com o objetivo de produção. Existem características ao sistema de integração lavoura pecuária o qual são pertinentes, como a adaptabilidade perante as condições edafoclimáticas, crescimento rápido para permissão dos animais à entrada na área, sistema radicular deve ser profundo, a copa com baixa densidade e porte pequeno, fuste sem bifurcações e reto (FERREIRA e COSTA, 2015). De acordo com Cordeiro et al. (2015) existem variedades de espécies florestais que podem ser utilizadas no sistema de integração, porém no Brasil a mais comum é o eucalipto (*Eucalyptus* spp).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o desenvolvimento de três espécies de eucalipto, *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus* spp. clone I144 e *E. cloeziana*, em função do arranjo e espaçamentos testados.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, São Luís dos Montes Belos, GO (coordenadas 16° 32' 30" S, 50° 25'21" O e altitude de 569 m). O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico e está inserido em relevo suave ondulado.

O experimento foi instalado em dezembro de 2016, com o plantio das árvores e instalação da lavoura de milho consorciada com a crotalária. Na safra seguinte, foi implantada a lavoura de milho consorciado com o capim Marandu, que está sendo conduzido até o momento. Este experimento conteve com as avaliações no sistema havendo apenas a forrageira e as espécies florestais, com aproximadamente 24 meses de idade.

REALIZAÇÃO



O experimento foi delineado em um esquema fatorial 3x2x3, totalizando 18 tratamentos com duas repetições. Foram implantadas três espécies florestais (*Corymbia citriodora* (Hook.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson, *Eucalyptus cloeziana* F. Muell e *Eucalyptus* spp. I-144) em dois arranjos (linhas simples e linhas triplas) e três espaçamentos (1, 2 e 3 metros entre árvores).

O diâmetro à altura do peito (DAP) foi determinada nos meses de janeiro a maio, compreendendo o período de 24^o a 29^o mês de crescimento.

De início foi identificado na planta à altura de 1,30 m em relação ao nível do solo e com Suta tomada a medida de diâmetro, com fita métrica foi obtido CAP (Circunferência a altura do peito) utilizado para determinar DAP a partir da seguinte equação: $DAP = CAP/3,14$. Essa medida foi tomada em todas as árvores;

No processamento de dados a ausência de casualização é uma limitação do delineamento, visto que esta seria danosa devido ao efeito que um fator (principalmente o fator espécie) poderia causar sobre os demais. Dessa forma foi adicionado um termo residual adicional no modelo de análise das variâncias (teste F) a fim de contornar essa limitação. Antes da execução das análises os dados foram testados quanto a normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (teste de Box-Cox). O teste LSD a 5 % de probabilidade foi utilizado para comparação das médias através do uso do software Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Médias de diâmetro a altura do peito do 25^o e 29^o mês de crescimento das árvores em função das espécies, arranjos e do espaçamento entre árvores estão dispostas na Tabela 1.

Dentre as espécies o clone I144 apresentou maior média em todas as épocas avaliadas, enquanto a *cloeziana* apresentou a segunda maior média e nesse mesmo período a *citriodora* a menor média de DAP. A partir desse comportamento pode-se

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



aferir maior desenvolvimento do clone I144 em relação às demais. O ambiente gerado pelo arranjo simples promoveu maior desenvolvimento das árvores em DAP no mês 27, 28 e 29.

Tabela 1. Médias de diâmetro a altura do peito (DAP) em cm do 25^o ao 29^o mês de crescimento das árvores em função das espécies, arranjos e espaçamento entre árvores utilizados no desenvolvimento das árvores em sistema de ILPF.

| DAP | | | | | |
|------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI |
| Fatores | cm | | | | |
| | Espécie | | | | |
| Citriodora | 7,78b | 8,11b | 8,42c | 8,81c | 9,09c |
| Cloeziana | 8,12b | 8,55b | 8,97b | 9,45b | 9,78b |
| Clone | 11,36a | 11,77a | 12,23a | 12,67a | 12,99a |
| | Arranjo | | | | |
| Simple | 9,36a | 9,79b | 10,19a | 10,66a | 10,99a |
| Triplo | 8,81b | 9,17a | 9,56b | 9,96b | 10,25b |
| | Espaço entre árvores | | | | |
| 1 | 8,14c | 8,53c | 8,90c | 9,30c | 9,61c |
| 2 | 9,12b | 9,53b | 9,92b | 10,35b | 10,67b |
| 3 | 9,99a | 10,37a | 10,81a | 11,27a | 11,59a |

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de LSD a 5% de probabilidade.

As plantas espaçadas em 3 m apresentaram maior desenvolvimento em DAP das árvores, plantas com 1 m entre elas o menor e a 2 m o intermediário do 25^o ao 29^o mês de desenvolvimento das árvores. O menor espaçamento entre plantas afeta negativamente o desenvolvimento em DAP das árvores.

Clemente et al. (2017), embora tenham notado maior DAP em árvores de *Eucalyptus spp.* em linha simples do que em triplo aos 18 meses, concluíram também que o menor espaço entre plantas resulta em menor DAP em comparação a plantios menos adensados assim como Magalhães et al. (2007) e Ferreira et al. (2016).



Considerações Finais

O *Eucalyptus spp.* clone I144 apresentou maior DAP que as demais espécies, a *Corymba citriodora* diferiu em altura da *E. cloeziana*.

Maiores valores de DAP foram obtidos no arranjo de linha simples e no espaçamento de 3 metros entre árvores.

Agradecimentos

Agradeço ao Núcleo de Pesquisas Agropecuárias (NUPAGRO) da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, São Luís dos Montes Belos, especialmente aos professores orientadores Alessandro José Marques Santos e Clarice Backes, pela oportunidade de fazer parte do núcleo colaborando com a pesquisa. Ao Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão – CEPE, pelo espaço para a apresentação dos resultados do trabalho. A bolsa de iniciação científica, a qual foi primordial para o desenvolvimento do projeto.

Referências

CLEMENTE, M. A.; FARIA, M. V. de; LANA, R. M. Q.; MAGESTE, J. G. M.; ALBUQUERQUE. Initial Growth of Eucalyptus with different spatial arrangements in agrosilvopastoral systems. **American Journal of Plant Sciences**, Washington, v. 8, n. 6, p. 1296-1303, 2017.

CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHAO, R. L.; KLUTHCOUSKI, J. MARTHA JUNIOR, G. B. Integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. **Cadernos de ciência & tecnologia**, v. 32, n. 1, p. 15-53, 2015.

FERREIRA, A. D.; SERRA, A. P.; LAURA, V. A.; ORTIZ, A. C. B.; ARAÚJO, A. R. de; PEDRINHO, D. R.; CARVALHO, A. M. de. Influence of spatial arrangements on silvicultural characteristics of three Eucalyptus clones at integrated crop-livestock-forest system. **African Journal of Agricultural Research**, Ogun, v. 11, n. 19, p. 1734-1742, 2016.

REALIZAÇÃO



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



FERREIRA, D. F. Sisvar: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FERREIRA, L. M. M.; COSTA, J. R. da. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e a agricultura familiar**. Embrapa Amazônia Ocidental, 2015.

KICHEL, A, N.; MIRANDA, C, H, B. **Integração Lavoura-Pecuária: Sustentabilidade da Agropecuária**. Programa de transferência de tecnologia para a integração lavoura pecuária, 2005.

MACHADO, L, A, Z.; BALBINO, L, C.; CECCON, G. **Integração Lavoura-Pecuária floresta. 1. Estruturação dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária**. Embrapa Agropecuária Oeste Dourados – MS, 2011.

MAGALHÃES, W. M.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIN, N.; HIGASHIKAWA, E. M.; YOSHITANI JÚNIOR, M. Desempenho silvicultural de clones e espécies/procedências de Eucalyptus na região nordeste de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 4, p. 368-375, 2007. 49

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



DECLARAÇÃO DE AUTORIA E RESPONSABILIDADE

Eu, Franciele César Ferreira, de CPF nº 054.765.191-06, residente no endereço Rua 12, Nº 334, Setor Alto Alegre, São Miguel do Araguaia - GO, declaro, para fins de submissão de trabalho para avaliação e publicação junto ao 7º Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão, da Universidade Estadual de Goiás, que o trabalho Desenvolvimento de árvores de eucalipto em função de arranjos, distâncias entre árvores e espécies em sistema de iLPF, é original e de completa autoria dos pesquisadores relacionados como autores do estudo, tendo todos eles equivalente participação no trabalho.

Declaro, também, na qualidade de autor do manuscrito Desenvolvimento de árvores de eucalipto em função de arranjos, distâncias entre árvores e espécies em sistema de iLPF, que participei da construção e formação desse estudo, e assumo a responsabilidade pública pelo conteúdo desse.

São Luís de Montes Belos – GO,

30 de setembro de 2020.

Franciele César Ferreira

Franciele César Ferreira

Responsável pela submissão

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Vozes d'África: a Voz da Resistência de Castro Alves ao Slam

Vitória Maria Sá da Silveira*¹ (IC), Débora Cristina Santos e Silva² (PQ)

vitoria.maria.ss@hotmail.com

Av. Juscelino Kubitschek, 146 - Jundiá, Anápolis - GO, 75110-390

Este artigo propõe um estudo da relação entre as obras pós-coloniais do escritor Castro Alves e a poesia falada mais popular da atualidade: o *slam*. Demonstra como a literatura consegue engajar bem os problemas socioculturais no decorrer da história e que, mesmo em tempos diferentes, é por meio dela que se possível usar da voz para clamar por justiça. Os principais objetivos desse trabalho estão centralizados em discutir o papel da poesia de resistência, comparando a obra abolicionista do poeta dos escravos com a dos dias de hoje; discutir questões relativas às problemáticas étnico-raciais presentes na poesia periférica; fazer uma análise comparativista dos poemas de Castro Alves e do *slam*; trazer à tona o quanto a produção poética no Brasil é importante e deve ser mais valorizada. Fontes bibliográficas e literárias foram utilizadas para fundamentação da pesquisa e autores como Said, Bhabha e Spivak foram essenciais para a consistência da crítica pós-colonial relacionada aos textos selecionados. Portanto, é possível notar a nitidez das ideias apontadas e o quão eficiente e necessário esse estudo pode ser para mostrar a literatura como uma forte arma contra a opressão e uma incrível transmissora de cultura, conhecimento e disseminação da memória histórica do país.

Palavras-chave: Crítica pós-colonial. História. Literatura. Poesia brasileira.

1. Bolsista pesquisadora da CNPq, Estudante do Curso de Pós-Graduação em Docência de Língua Portuguesa e Literatura (UEG). 2. Orientadora da pesquisa, Profa. Dra. Débora Cristina Santos e Silva, PhD

Introdução

Esta pesquisa visa estabelecer uma relação entre a literatura de Castro Alves e a poesia contemporânea *Slam*, com o foco de demonstrar a importância da

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



arte como instrumento de conscientização para a vida humana e mediação de diversos assuntos. Este artigo apresenta resultados de pesquisas, consultas e reflexões realizados por meio do grupo ARGUS, com o auxílio de textos, publicações e apresentações de trabalhos.

Dessa forma, no que tange o assunto a ser discutido no estudo, o projeto visa estabelecer uma relação comparativa entre a combativa romântica de Castro Alves e a poesia nos dias atuais, tendo as duas o mesmo objetivo: explorar a força que as palavras têm em potencializar a luta por causas sociais.

Se há uma maneira dopovo, dos jovens e dos estudantes terem voz para que sejam escutadas histórias, declamações e pareceres, então deixemos a praça para o povo porque, como já dizia o poeta dos escravos: “A praça! A praça é do povo/Como o céu é do condor” (1864). Que o clamor, os gritos e os brados ressoem na mesma intensidadeem que o condor contorna o vasto anil, arrastando em seu voo a certeza inteligível de liberdade.

Material e Métodos

O projeto foi executado em uma etapa, com desenvolvimento acadêmico e pesquisas realizadas por todo o período. Pretendia-se aplicar o conteúdo adquirido desse tempo no primeiro semestre de (2020/1) na forma de oficinas e eventos realizados em escolas, porém, com a pandemia do coronavírus e a quarentena resultante, não foi possível seguir com a segunda etapa.

Durante o período inicial de 2019/1 até o atual foram realizadas leituras sobre a corrente pós-colonialista, análises de poemas, vídeos, filmes e entrevistas. Foram realizados tanto encontros de orientação individual com a coordenadora do projeto como debates em grupo. Nesses encontros semanais, trocas de informações, anotações e fichamentos também foram feitos para melhor auxílio na

REALIZAÇÃO



escrita e no planejamento da pesquisa, ajudando na explicação do trabalho em eventos, divulgações e apresentações.

No decorrer de 2019/2 foram realizadas também oficinas de produção e leitura poética, coordenadas pelo grupo de pesquisa ARGUS/UEG, no Centro de Triagem da Missão Vida de Anápolis, instituição acolhedora de homens de rua, entre os dias 13/09 e 11/10, com os 47 internos do Centro. Foram cinco oficinas semanais e um Sarau Literário. Em nossa oficina, os participantes, após lerem poemas de Castro Alves e entenderem seu caráter abolicionista, assistiram a vídeos com documentário e declamações do *Slam*. Logo após a exibição de conteúdo, os internos foram convidados a se levantarem e também produzirem algum poema ou *slam*. Por não terem sido coletados dados para análise, porém, este artigo se mantém no foco de pesquisa bibliográfica que propõe a discussão e análise comparativa dos poemas de Castro Alves e dos poetas do *slam*. Nesse enfoque, buscamos também encontrar uma metodologia de ensino que possa ampliar o conhecimento de leitura e escrita do aluno, levando-os também a participarem de criações e apresentações poéticas.

Resultados e Discussão

Quando se pensa em trabalhar Castro Alves na sala de aula, uma breve explicação de sua história de vida é interessante. Isso porque vários dos acontecimentos em seus curtos anos de vida, além de terem lhe servido de inspiração, dão-lhe a autoridade para falar de temas tão polêmicos para sua época.

Discorrendo de maneira um tanto lacônica sua biografia, em 14 de março de 1847, nascia o poeta dos escravos, na fazenda Cabaceiras, hoje, cidade de Castro Alves. Efetivamente, o escritor romântico vivenciou leitura de dramas e poemas

REALIZAÇÃO



desde jovem. Sofreu dores latentes e produziu textos de autoria, demonstrando que teria um grande futuro literário pela frente.

Aos 13 anos iniciava sua jornada como poeta, concernindo o verbo “libertar” como o mais comum na sua lira, e até presenteando seu professor com um poema, que foi agraciado e elogiado por tão nato talento. Anos depois, na Faculdade de Direito de Recife, recita o poema *O Século* (1865) em um salão nobre e com várias pessoas presentes. “Foi, então, neste ano de 65, que, sem sombra de dúvidas, Castro Alves se demonstrou firme no pensamento de ser anjo de guarda dos negros cativos, combatendo por eles durante toda a vida, com o seu talento.” (SILVA, 2012, p. 25)

Seus escritos ganharam tanta notoriedade no decorrer de sua vida, que outros poetas de renome já o admiravam e comentavam sobre sua insurgência poética no meio de uma sociedade conservadora. Com 21 anos de idade, na casa de José de Alencar, ao ler o texto *O Gonzaga* (1867), o poeta cearense se admira por tamanha grandeza que o jovem Antônio colocava em seus poemas.

Foi no ano de 1868 que lançou o poema *Vozes d’África*, onde um clamor e realidade lídima tomavam espaços entre as palavras para bradar sobre o esquecimento amargo do continente. O texto, feito para os escravos, questiona o sofrido destino do povo africano, colocando o continente do qual vieram como o eu-lírico que narra e grita por suas desgraças ao terem seus filhos arrebatados e tirados de seu solo para viverem uma vida de miséria e escravidão. É uma prosopopéia que implora a Deus por justiça e respostas para todo o mal que lhe aconteceu:

VOZES D’ÁFRICA

Deus! ó Deus! onde estás que não respondes?

Em que mundo, em qu’estrela tu t’escondes
Embuçado nos céus?

Há dois mil anos te mandei meu grito,

REALIZAÇÃO



Que embalde desde então corre o infinito...
Onde estás, Senhor Deus?

[...]

Minhas irmãs são belas, são ditosas...
Dorme a Ásia nas sombras voluptuosas
Dos haréns do Sultão.
Ou no dorso dos brancos elefantes
Embala-se coberta de brilhantes
Nas plagas do Hindustão.

[...]

A Europa é sempre Europa, a gloriosa!...
A mulher deslumbrante e caprichosa,
Rainha e cortesã.
Artista – corta o mármore de Carrara;
Poetisa – tange os hinos de Ferrara,
No glorioso afã!

[...]

Mas eu, Senhor!... Eu triste abandonada
Em meio das areias esgarrada,
Perdida marcho em vão!
Se choro... bebe o pranto a areia ardente;
Talvez... p'ra que meu pranto, ó Deus clemente!
Não descubras no chão...

[...]

Hoje em meu sangue a América se nutre
Condor que transformara-se em abutre,
Ave da escravidão,
Ela juntou-se às mais... irmã traidora
Qual de José os vis irmãos a outrora
Venderam seu irmão

Basta, Senhor! De teu potente braço
Role através dos astros e do espaço
Perdão p'ra os crimes meus!
Há dois mil anos eu soluço um grito...
Escuta o brado meu lá no infinito,
Meu Deus! Senhor, meu Deus!!...

São Paulo, 11 de junho de 1868.

REALIZAÇÃO



Analisando os trechos acima, têm-se os gritos do Continente organizados em formato de versos. O eu-lírico começa clamando a Deus, questionando suas dores e injustiças e pedindo socorro incessantemente. Menciona suas “irmãs”, os continentes ao seu redor (Ásia e Europa) que, ao contrário de sua realidade de abandono, tristeza e ardor, possuem riquezas, nobreza, artes reconhecidas e uma vida sem sofrimento e miséria, aumentando seu desamparo em tamanha injustiça.

Menciona então a América, continente que nutre e suga de sua liberdade: “Hoje, em meu sangue a América se nutre/ Condor que transformara-se em abutre,/ Ave da escravidão”, fazendo então do continente já esquecido, um escravo da dor, da servidão e da miséria. Termina o poema com mais um pedido, mais um grito, para que seja perdoado por seus crimes. Que sua voz, já ressoando há mais de dois mil anos, seja escutada por Deus e que um basta seja dado a sua aflição.

Nisso fica clara a ligação feita com a escravidão no Brasil e a relação do colonizador e do colonizado. Mesmo sendo uma literatura que carrega tamanha sensibilidade e pretende trazer emoção ao leitor, também é “crucial para ligação de uma gama de diferenças e discriminações que informa as práticas discursivas e políticas da hierarquização racial e cultural” (BHABHA, 1992, p.179). Isso aproxima o aluno do tema abolicionista e o deixa mais receptivo ao assunto por ter sido trabalhado previamente em sala de aula.

Dessa forma, ao questionar se existem poéticas abolicionistas nos tempos atuais, uma resposta rápida e concisa poderia ser apresentada, sendo ela o *Slam*. Se Castro Alves abordou o tema da escravidão tão bem em seus escritos eméritos e austeros, a *poetry slam*, poesia falada mais importante da atualidade, segundo a *slammer* Estrela D’Alva (2011), ocupa grande espaço entre as ruas, praças e os cidadãos que usam a voz não só para problemas raciais, como também sociais, de gênero e outros.

REALIZAÇÃO



Isso reafirma que, nesse modo de arte, não há segmentações ou exclusividades. Todos podem e devem participar para também compartilharem experiências e desenvolver a habilidade oral e escrita.

Um exemplo que pode ser apresentado é o texto de Luz Ribeiro, poeta, produtora cultural e escritora de livros já publicados no Brasil. Ganhou também campeonatos nacionais de poesia como a FLUPP BNDES (2015) e SLAM BR (2016) e vice-campeã na *COUPÉ DU MONDE DE POÉSIE* (FRA-2017). Participa do coletivo “Slam das Minas”, que tem como objetivo principal declamar sobre gênero e feminismo no *slam*:

JE NE PARLE PAS BIEN

excuse moi, pardon
me ...

je ne parle pas bien français
je ne parle pas bien anglais non plus
je ne parle pasbien
je ne parle pasbien
je ne parle pasbien
je ne parle pasbien

...

eu tenho uma língua solta
que não me deixa esquecer
que cada palavra minha
é resquício da colonização

cada verbo que aprendi conjugar
foi ensinado com a missão
de me afastar de quem veio antes

nossas escolas não nos ensinam
a dar voos, subentendem que nós retintos
ainda temos grilhões nos pés

esse meu português truncado
faz soar em meus ouvidos
o lançar dos chicotes

REALIZAÇÃO



em costas de couros pretos
nos terreiros de umbanda
evocam liberdade e entidade
com esse idioma que tentou nos prender

cada sílaba separada
me faz lembrar
de como fomos e somos segregados

nos encostaram nas margens
devido a uma falsa abolição
que nos transformou em bordas

[...]

tiraram de nós o acesso
a ascensão

e eis que na beira da beira, ressurgimos
reinvenção

nossa revolução surge e urge
das nossas bocas
das falas aprendidas
que são ensinadas
e muitas não compreendidas
salve, a cada gíria

[...]

je ne parle pas bien
o que era pra ser arma de colonizador
está virando revide de ex-colonizado
estamos aprendendo as suas línguas
e descolonizando os pensamento
estamos reescrevendo o futuro da história

[...]

eu não falo bem de nada
que vocês me ensinaram.
(REVISTA LITERÁRIA PIXÉ, 2019)

Luz Ribeiro, ao iniciar o poema falando em francês, carrega uma carga irônica em relação à linguística e a ideia de supremacia europeia. Isso por conta



dos europeus, e até mesmos povos de outros continentes, concluírem que as outras línguas não falam “corretamente” como a deles. Essa alusão pode ser melhor explicada pelo professor Edward Said (1990, p. 19) ao afirmar que “uma noção coletiva que determina os europeus em comparação com os não-europeus e, de fato, pode ser argumentado que o principal componente da cultura européia é precisamente tornar essa cultura hegemônica tanto na Europa quanto fora dela: a ideia da identidade européia como sendo superior em comparação com todos os povos culturais não-europeus.”

Há também a crítica voltada para a própria escola e para a sociedade brasileira que cobra dos falantes uma linguagem proposta conforme a norma padrão. Pedem que falem “certo” a língua que deveria ser uma extensão do locutor e reflexo de sua identidade e cultura, visto que cada gíria, neologismos e frases criadas explicitam sua vitalidade linguística. A *slammer* faz uma analogia interessante quando alude a escola como as correntes nos pés dos escravos, em que cada pronúncia errada serve de “chicotada” nas costas, e que cada separação silábica indica a segregação das pessoas ao tentar seguir regras tão rígidas para um povo tão diverso.

Considerações Finais

De todo o conteúdo visto e explanado neste trabalho, é nítida a capacidade transformadora da poesia no meio estudantil. Por vezes, alguns alunos podem ter dificuldades em textos clássicos, como os de Castro Alves, e propor um caminho com uma linguagem mais fácil e cotidiana para eles, como a do *slam*, pode ser uma boa maneira de inseri-lo no mundo da literatura e aprimorar suas habilidades de escrita e oralidade.

REALIZAÇÃO



Também instigam os estudantes a refletirem sobre discussões raciais, de gênero, classes e outras que são essenciais para sua formação. Os *slams* usados como exemplos no artigo são apenas um prefácio da imensa carga de conteúdo que essa poesia falada pode abordar.

Essas experiências, tanto da poesia contemporânea quanto da clássica, aqui citadas, só possuem o incentivo de acrescentar e lapidar a capacidade cognitiva e interpretativa do aluno, em questão do mundo e de si mesmo. Acrescenta também novos meios de abordagens de conteúdo entre os gestores de ensino e professores de redes educacionais, ampliando as possibilidades de desenvolvimento e criação.

Agradecimentos

Agradecemos aos membros do GP ARGUS, que auxiliaram desde o início da jornada e, especialmente à professora Dra. Débora Silva, que se manteve paciente e foi muito atenciosa no decorrer do projeto. À Pró-Reitoria de Pesquisa da UEG pelo apoio e, em especial, ao CNPq pelo patrocínio da pesquisa por meio da bolsa de IC que auxiliaram na corroboração dos estudos por meio dos livros que abordavam o conteúdo.

Referências

BHABHA, Homi K. A questão do “ouro”: diferença, discriminação e o discurso do colonialismo; SAID, Edward. Orientalismo revisto. In: HOLANDA, Heloísa Buarque de. (Org.) *Pós-modernismo e política*. Rio de Janeiro: Rocco, 1992.

BHABHA, Homi K. *O local da cultura*. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 1998.

D’ALVA, Roberta Estrela. *Um microfone na mão e uma ideia na cabeça – o poetry slam entra em cena*. São Paulo: PUC, p. 119-126, 2011.

RIBEIRO, Luz. Je ne parle pas bien. *Revista Literária Pixé*, 2019, em: <https://www.revistapixe.com.br/luz-ribeiro>. Acesso em: 21 de ago. 2020.

REALIZAÇÃO



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



SAID, Edward W. *Orientalismo*. São Paulo: Cia das Letras, 1990.

SILVA, Sara Daniela Moreira de. *Castro Alves na cultura brasileira*. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 2012.

TOLMAN, John M. *Castro Alves, poeta amoroso*. University of Wisconsin Press. Vol. 12, No. 2, p.241-262, 1975.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



O Campo Goiano: o avanço do capital e os desafios para o desenvolvimento da agricultura familiar camponesa

Nathalya Eliza Camargo Costa^{1*}, Estudante (IC), Edson Batista da Silva, Pesquisador (PC)

Av. Dr. Deusdete Ferreira de Moura, s/nº, Centro, CEP 76.600-000

Av. Universitária, esq. R. Nagib Simão, S/Nº, Setor Nordeste CEP: 73.807-250

Resumo: O objetivo desse artigo é discutir os desafios para o desenvolvimento da agricultura familiar camponesa. Para atingir esse objetivo foram utilizadas pesquisa bibliográfica, documental e na internet. Os resultados revelam que nas mesorregiões Norte e Centro goiano permanece a concentração fundiária, vinculado a produção de minifúndios. Tais aspectos revelam sérios desafios para a entrada e permanência na terra. Os camponeses em Goiás são atingidos pela lógica do capitalismo rentista e financeiro.

Palavras-chave: Camponato. Estrutura fundiária. Reforma agrária.

Introdução

O processo de constituição da propriedade privada da terra no Brasil se fundamenta na concepção de que o desenvolvimento capitalista moderno se faz de forma desigual e contraditória (OLIVEIRA, 2007). Também tem em sua raiz o caráter rentista. Por outro lado, a agricultura familiar camponesa é importante para o abastecimento interno. A composição da cesta básica do trabalhador(a) é formada por produtos produzidos pelos camponeses. Os hortifrutigranjeiros, o leite e seus derivados, as carnes de aves e suínos, os ovos, etc, são fornecidos por camponeses arrendatários, pequenos proprietários, assentados, integrados.

A agricultura familiar camponesa é importante para as famílias e para a dinâmica econômica dos pequenos municípios. Isso posto, quais são os desafios que camponeses(as) goianos enfrentam para realizar suas atividades produtivas frente ao

¹ Nathycamargo98@gmail.com



desenvolvimento capitalista desigual e contraditório no Brasil? Visto que estão inseridos dentro do capitalismo mundializado, em que a agricultura é controlada por corporações multinacionais, bolsa de valores de mercados e futuros, que determinam como, quando e em que quantidade produzir no campo. Esse texto apresenta resultados de desafios enfrentados pela agricultura familiar camponesa. No caso a concentração fundiária e, ao mesmo tempo, a formação de minifúndios.

A questão agrária é um dos maiores problemas do Brasil, nela é importante distinguir a luta pela terra da luta pela reforma agrária. A luta pela terra é feita pelos trabalhadores e a luta pela reforma agrária participam diferentes instituições, a primeira acontece independente da segunda, elas são interativas. As lutas pela terra que aconteciam representavam forças políticas que desafiavam as ordens instituídas, partes da marcha camponesa que percorrem a história no Brasil.

A migração é uma das principais características da população brasileira. Mas os camponeses resistiam na terra e passaram a realizar ocupações. Os camponeses lutam por dois motivos: para entrar na terra para se tornarem camponeses proprietários e lutam para permanecer na terra como produtores de alimentos fundamentais à sociedade. Entretanto, frente a luta pela terra e pela reforma agrária no estado de Goiás, houve uma reestruturação da estrutura fundiária? Ou permanece a concentração fundiária e os minifúndios, que expropriam o campesinato e inviabilizam a reprodução familiar camponesa.

Nesse sentido na pesquisa buscamos entender a estrutura fundiária no estado de Goiás, especificamente nas mesorregiões Norte e Centro. Sabemos que na formação territorial brasileira o capitalismo submeteu a terra à sua lógica econômica. Também a fiscalização sobre as terras implicou o conhecimento das terras devolutas que, uma vez discriminadas, tornar-se-iam de fato da união (PRIETO, 2017). As terras devolutas, ao serem identificadas, passariam para o controle da união, o que reduzia a ocupação livre, sem consentimento do Estado. No entanto, mesmo diante da discriminação das terras devolutas, o capitalismo rentista brasileiro inviabilizou a realização da reforma agrária em Goiás, fato comprovado pelos dados apresentados



no texto, especificamente para as mesorregiões Norte e Centro. O texto está dividido em duas partes; na primeira aponta-se a metodologia utilizada, na segunda os resultados obtidos.

Material e Métodos

Foram selecionadas as mesorregiões Norte, Centro. A escolha desse recorte espacial relaciona-se ao processo de ocupação e reocupação dessas áreas, com os consequentes processos de uso e apropriação do solo. A metodologia utilizada envolveu o uso da pesquisa quali-quantitativa. Matos & Pessôa (2009) entendem que nesta perspectiva de pesquisa há combinações e integrações entre a pesquisa qualitativa e quantitativa. Também se fez uso da pesquisa na internet, da pesquisa documental e da pesquisa bibliográfica. A pesquisa bibliográfica possibilitou o levantamento, leitura e fichamento de referências que discorrem sobre estrutura fundiária.

Na tabulação dos dados sobre a estrutura fundiária em Goiás, foi adotado o módulo fiscal, instrumento que o Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) utiliza para mensurar o número e a área dos minifúndios, das pequenas, médias e grandes propriedades. Dessa forma, para o INCRA, o módulo fiscal serve de parâmetro para a classificação dos imóveis rurais, o módulo fiscal é a unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município. A distribuição das propriedades por tamanho é feita da seguinte forma: - pequena propriedade: imóvel rural com área com até 4 módulos fiscais; - média propriedade: imóvel rural de área superior a 4 até 15 módulos fiscais; - grande propriedade: acima de 15 módulos fiscais.

A pesquisa documental e na internet possibilitou a busca de dados e informações disponíveis para download no INCRA. As planilhas revelaram os dados da estrutura fundiária municipal. De posse desses dados procedeu-se a tabulação, com construção de tabelas do número de minifúndios, pequenas, médias e grandes

REALIZAÇÃO



propriedades, além da área em hectares dos minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades. Portanto, após o download dos arquivos disponíveis no site do INCRA, que apresentam a estrutura fundiária das mesorregiões Norte e Centro, procedemos a tabulação dos dados.

Para a tabulação dos dados levou-se em conta as seguintes variáveis: número de minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades por município. Assim como área dos minifúndios, pequenas, médias e grandes propriedades por município. Devido a pandemia do COVID-19, não foram realizados trabalhos de campo. Atividade que implicava contato com famílias camponesas. Por isso, os resultados apresentados relacionam-se a pesquisa bibliográfica, documental e na internet.

Resultados e Discussão

Barbosa, Gomes & Neto (2005) esclarecem que a mesorregião do Centro goiano, foi densamente ocupada no período da Marcha para o Oeste, entre 1930 e 1960, com migração de famílias extensas de mineiros e paulistas, que adquiriram na região enormes áreas de terras, o que ocasionou a constituição extensas propriedades. Do mesmo modo, a ação do Estado, por exemplo, com as políticas de colonização, por meio da Colônia Agrícola Nacional de Goiás-CANG, promoveu a migração de famílias camponesas desterradas, principalmente para a CANG de Ceres.

A hipótese é que devido a divisão contínua das grandes propriedades, elas tornaram-se médias e pequenas propriedades. Por outro lado, muitas pequenas propriedades foram resultado de aquisição, herança familiar e fusão de minifúndios. Já os minifúndios foram resultado da divisão contínua das pequenas e médias propriedades.

A mesorregião Norte, de ocupação recente, foi atingida historicamente por processos de grilagem, de lutas camponesas entre grileiros e posseiros. A grilagem e sua legalização resultou na formação de latifúndios, os camponeses posseiros, como

REALIZAÇÃO



os da revolta de Trombas e Formoso, etc., foram dizimados durante a ditadura militar. A região historicamente tem o uso do solo determinado pela pecuarização, com a produção do boi “gordo”. Certamente nesse lugar o boi expulsou o camponês. A hipótese é que é menor o número de minifúndios e pequenas propriedades nessa mesorregião.

A tabela 1 revela que no Norte goiano os vinte e sete municípios analisados possuem estrutura fundiária concentrada. Desse modo, os minifúndios concentram 6% das terras da mesorregião, as pequenas propriedades 21%, as médias propriedades 28% e as grandes propriedades 45% da área em hectares das propriedades.

Tabela 1 – estado de Goiás – mesorregião Norte – área de classes de propriedades por município-2020.

| Município | Minifúndio | Pequena propriedade | Média propriedade | Grande propriedade |
|---------------------|------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| Alto Horizonte | 5.535,22 | 15.924,58 | 23.252,54 | 9.928,22 |
| Amaralina | 10.031,12 | 29.699,22 | 26.958,65 | 119.101,47 |
| Bonópolis | 3.458,92 | 17.049,42 | 45.250,54 | 141.106,13 |
| Campinaçu | 7.483,76 | 68.249,25 | 78.234,66 | 87.296,41 |
| Campinorte | 11.836,29 | 32.684,14 | 28.359,59 | 24.585,6 |
| Campos Verdes | 7.131,62 | 14.310,29 | 26.599,33 | 20.360,95 |
| Estrela do Norte | 3.448,35 | 11.502,15 | 9.814,41 | 13.993,61 |
| Formoso | 10.440,97 | 38.566,99 | 42.642,08 | 23.060,53 |
| Mara Rosa | 35.700,92 | 117.672,49 | 123.077,20 | 113.235,79 |
| Minaçu | 26.773,43 | 97.217,39 | 93.126,44 | 155.111,80 |
| Montividiu do Norte | 7.450,50 | 28.261,04 | 45.793,83 | 112.450,38 |
| Mutunópolis | 7.839,01 | 32.510,90 | 53.477,44 | 47.430,92 |
| Niquelândia | 48.356,72 | 192.023,69 | 370.373,86 | 673.181,50 |

REALIZAÇÃO



| | | | | |
|--------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Nova Iguaçu de Goiás | 8.853,34 | 18.933,82 | 13.280,81 | 18.010,88 |
| Porangatu | 30.128,26 | 120.648,99 | 285.431,96 | 356.867,68 |
| Santa Tereza de Goiás | 3.716,15 | 12.749,36 | 27.008,31 | 56.472,08 |
| Santa Terezinha de Goiás | 16.985,48 | 43.582,92 | 47.751,22 | 39.162,87 |
| Trombas | 5.547,52 | 24.882,17 | 55.222,35 | 34.411,85 |
| Uruaçu | 28.847,76 | 103.300,39 | 113.864,94 | 71.869,29 |
| Alto Paraíso de Goiás | 10.443,26 | 33.112,26 | 105.164,52 | 273.205,76 |
| Campos Belos | 11.036,47 | 27.598,52 | 22.671,51 | 46.202,71 |
| Cavalcante | 7.767,38 | 66.902,18 | 220.339,67 | 1.244.824,98 |
| Colinas do Sul | 7.151,57 | 52.739,51 | 111.460,70 | 164.592,22 |
| Monte Alegre de Goiás | 22.360,30 | 79.474,39 | 125.176,29 | 202.389,89 |
| Nova Roma | 11.765,22 | 77.141,94 | 139.166,70 | 361.336,84 |
| São João D'Aliança | 10.922,05 | 47.441,44 | 184.168,54 | 349.934,05 |
| Teresina de Goiás | 613,1971 | 7.643,59 | 20.178,37 | 72.466,72 |
| Total: | 361.624,84 | 1.411.823,12 | 2.437.876,52 | 4.832.591,18 |

Fonte: Incra, 2019.

Elaboração: COSTA, Nathalya Eliza Camargo.

A avaliação da estrutura fundiária por município indica que Bonópolis possui a maior concentração da propriedade privada da terra na mesorregião, os minifúndios possuem 2% das terras, as pequenas propriedades 8%, as médias propriedades 22% e as grandes propriedades 68%. Minaçu também possui elevada concentração da propriedade privada da terra.

Dois municípios possuem menor concentração fundiária, Alto Horizonte e Nova Iguaçu de Goiás. No primeiro os minifúndios controlam 10% da área, as pequenas propriedades 29%, as médias propriedades 43% e as grandes propriedades 18% das terras. No segundo os minifúndios detêm 15% das terras, as pequenas propriedades

REALIZAÇÃO



32%, as médias propriedades 22% e as grandes propriedades 31%. Apesar das diferenciações intermunicipais, a análise aponta que a mesorregião Norte possui uma estrutura fundiária concentrada.

A isso se soma 194.340,17 hectares controlados por minifúndios. No Norte goiano é possível observar a ampliação da malha urbana de municípios como Minaçu, Porangatu, Uruaçu e Niquelândia. O crescimento do tecido urbano vincula-se a expulsão de camponeses do campo para as cidades, com consequentes processos de segregação sócio-espacial.

A tabela 2 mostra que no Centro goiano os trinta e oito municípios analisados possuem estrutura fundiária concentrada. Mas esse processo não é homogêneo, em Barro Alto, por exemplo, as grandes propriedades concentram 63% das terras, as médias 23%, as pequenas 10% e os minifúndios 4%. Por outro lado, em Carmo do Rio Verde, as médias propriedades concentram 31% da área das propriedades, as pequenas 29%, as grandes 28%, enquanto os minifúndios 12%. Nessa mesorregião, o município de Goianésia também contém elevada concentração fundiária, 56% das terras são controladas pelas grandes propriedades, 27% por médias propriedades, 14% por pequenos imóveis rurais e 3% por minifúndios.

Com isso, mesmo numa mesorregião de ocupação consolidada, em que grandes propriedades sofreram subseqüentes processos de divisão, tornando-se médias e pequenas propriedades. Associado a realização de projetos do Estado para criação do campesinato produtor de mercadorias, como foi a CANG do governo federal responsável pela criação de Rialma, Ceres, Carmo do Rio Verde, ou do governo estadual que edificou municípios como Rubiataba. Esses processos não eliminaram a estrutura fundiária concentrada.

Tabela 2 – estado de Goiás – mesorregião Centro – área de classes de propriedades por município-2020.

| Município | Minifúndio | Pequena propriedade | Média propriedade | Grande propriedade |
|------------|------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| Barro Alto | 6.533,47 | 16.019,78 | 36.108,63 | 100.071,02 |

REALIZAÇÃO



| | | | | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Carmo do Rio Verde | 7.603,64 | 19.571,36 | 20.923,82 | 19.010,91 |
| Ceres | 7.481,58 | 17.188,09 | 10.682,94 | 3.299,87 |
| Goianésia | 7.182,04 | 36.905,04 | 69.454,13 | 146.004,93 |
| Guaraíta | 3.884,42 | 5.283,21 | 11.407,12 | 6.820,06 |
| Guarinos | 13.652,03 | 21.285,47 | 22.671,40 | 14.171,74 |
| Hidrolina | 5.570,36 | 35.258,92 | 35.294,63 | 24.303,50 |
| Ipiranga de Goiás | 5.856,95 | 11.166,77 | 3.901,23 | 329,921 |
| Itapaci | 7.414,32 | 34.458,32 | 68.900,40 | 84.427,21 |
| Itapuranga | 23.149,19 | 53.470,03 | 71.219,49 | 36.561,84 |
| Morro Agudo de Goiás | 6.501,58 | 17.172,22 | 10.533,66 | 7.858,87 |
| Nova América | 4.414,24 | 10.555,85 | 8.848,84 | 8.201,18 |
| Nova Glória | 6.413,05 | 16.934,81 | 14.065,73 | 27.601,80 |
| Pilar de Goiás | 16.939,34 | 41.342,55 | 46.772,86 | 62.190,87 |
| Rialma | 2.605,12 | 10.404,93 | 15.562,64 | 10.541,83 |
| Rianópolis | 1.083,47 | 4.511,17 | 8.759,76 | 15.555,51 |
| Rubiataba | 15.382,54 | 40.755,99 | 29.526,93 | 24.950,60 |
| Santa Isabel | 4.061,70 | 17.112,14 | 28.491,66 | 78.479,64 |
| Santa Rita do Novo Destino | 3.128,75 | 17.992,24 | 25.782,79 | 79.452,04 |
| São Luiz do Norte | 1.551,44 | 9.636,77 | 28.489,69 | 66.948,74 |
| São Patrício | 2.555,76 | 4.199,79 | 5.012,62 | 4.854,25 |
| Anápolis | 11.938,75 | 30.244,21 | 46.424,67 | 42.311,05 |
| Araçu | 1.183,62 | 4.286,21 | 8.742,24 | 8.214,53 |
| Brazabrantes | 1.898,45 | 4.246,85 | 6.317,65 | 6.299,24 |
| Campo Limpo de Goiás | 1.238,32 | 5.267,15 | 5.825,66 | 5.174,85 |
| Caturaí | 2.814,98 | 9.047,25 | 13.625,93 | 4.142,13 |
| Damolândia | 3.915,61 | 6.447,64 | 5.149,40 | 0 |

REALIZAÇÃO



| | | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Heitorai | 2.592,92 | 10.501,73 | 15.465,84 | 10.541,83 |
| Inhumas | 13.893,80 | 32.118,01 | 32.988,76 | 23.271,29 |
| Itaguari | 2.822,82 | 23.855,69 | 58.941,32 | 109.416,30 |
| Itaberaí | 14.804,01 | 49.068,08 | 68.709,61 | 76.233,95 |
| Itaguaru | 3.067,08 | 8.758,70 | 9.676,19 | 8.755,86 |
| Itauçu | 5.229,71 | 15.678,51 | 19.081,70 | 17.968,45 |
| Jaraguá | 17.245,63 | 59.755,03 | 90.989,79 | 101.177,35 |
| Jesópolis | 1.437,14 | 2.970,84 | 2.237,95 | 2.904,69 |
| Nova Veneza | 4.908,61 | 6.427,15 | 5.166,15 | 1.217,44 |
| Ouro Verde de Goiás | 4.099,99 | 8.573,86 | 10.701,83 | 3.773,27 |
| Total: | 246.390,39 | 720.743,41 | 988.820,75 | 1.689,932,18 |

Fonte: Incra, 2019.

Elaboração: COSTA, Nathalya Eliza Camargo.

A concentração de 1.243.038,56 hectares pelas grandes propriedades, somados a 246.390,39 hectares detidos pelos minifúndios, representam uma estrutura fundiária que mantém camponeses desterrados e inviabiliza outros de realizar a reprodução social de suas famílias na terra.

Considerações Finais

Os dados demonstram a necessidade de revisão da estrutura fundiária, ou seja, de realização da reforma agrária nessas duas mesorregiões. Sua execução necessita levar em conta a heterogeneidade da estrutura fundiária dos municípios analisados. A não realização dessa reforma acarreta sérias consequências para o campo e para a cidade e limites para a realização da agricultura familiar camponesa no estado de Goiás.

Agradecimentos

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Referências

BARBOSA, Altair sales; GOMES, Horiestes; NETO, Antônio Teixeira. **Geografia: Goiás-Tocantins**. Editora UFG, 2005. 263 p.

MATOS, Patrícia Francisca de; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. Observação e Entrevista: construção de dados para a pesquisa qualitativa em geografia agrária. In: **Geografia e Pesquisa Qualitativa: nas trilhas da investigação**. PESSÔA, Vera Lúcia Salazar; RAMIRES, Júlio Cesar de Lima (org.). Uberlândia: Assis Editora, 2009. p. 279-291.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. **Modo capitalista de Produção, agricultura e reforma agrária**. São Paulo: FFLCH, 2007. 185 p .

PRIETO, Gustavo Francisco Teixeira. **Sob o império da grilagem**. 2017. 55 p.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Síntese de Guanidinas Suportadas em Polímero Monolítico a Base de Estireno e Divinilbenzeno

Denner Evaristo dos Santos Silveira¹ (IC)*, Valmir Jacinto da Silva¹ (PQ), Maísa Borges Costa¹ (PQ). E-mail: dennerkami13@gmail.com.

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Central – CET, Br 153 km 98. Jardim Arco Verde. 75001970. Anápolis, GO – Brasil.

Resumo: As guanidinas são compostos nitrogenados de amplo interesse no âmbito farmacológico, dado seu potencial em termos de atividade biológica e aplicação como catalisador. Sua imobilização em suporte polimérico traz algumas vantagens no sentido econômico e sustentável, tais como uma maior facilidade de recuperação e reuso das guanidinas. O uso de polímeros monolíticos a base de estireno e divinilbenzeno (Sty-DVB) como suporte polimérico apresenta uma proposta atraente, uma vez que esses polímeros possuem alta estabilidade, compatibilidade com variadas condições reacionais e alto transporte de massa. O presente trabalho vislumbrou a síntese de produtos guanilados em suporte polimérico Sty-DVB, para promover a avaliação de sua reatividade e seu potencial biológico. Até o presente momento foi realizada a síntese da tiourea e do polímero monolítico Sty-DVB, com suas respectivas caracterizações por espectroscopia vibracional de absorção na região do infravermelho (FT-IR). Devido às condições causadas pela pandemia, não foi possível dar prosseguimento com a metodologia aqui proposta.

Palavras-chave: Atividade biológica. Catálise. Imobilização. Polímero.

Introdução

Guanidinas (Figura 1) são compostos nitrogenados que possuem alta basicidade e versatilidade com propriedades únicas. O grupo guanidínico é encontrado em vários medicamentos e produtos naturais, e apresenta uma ampla gama de atividades biológicas (DONG; FENG; LIU, 2018).

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

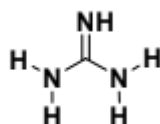
PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Figura 1 - Estrutura molecular da guanidina



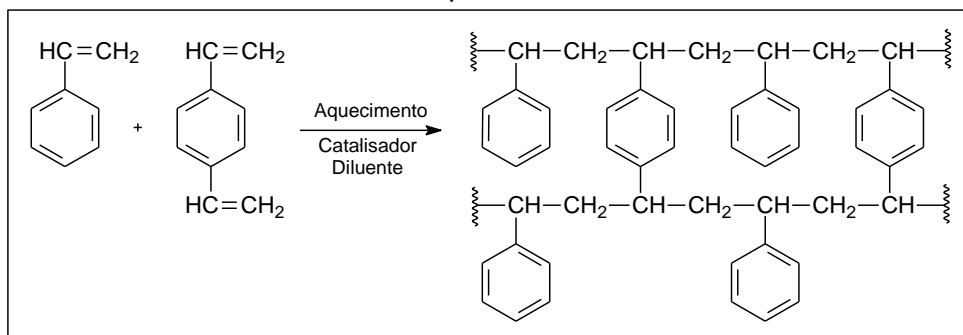
Além da sua importância no âmbito biológico, a guanidina e seus derivados possuem diversas outras aplicações, o qual inclui sua atividade como organobases e organocatalisadores na síntese orgânica, ligantes em química de coordenação, líquidos iônicos, entre outras (COSTA et al., 2016).

A imobilização de catalisadores orgânicos, como a guanidina, em suportes poliméricos apresenta uma estratégia atraente em relação ao seu uso na esfera da química verde. Uma maior facilidade na recuperação, reciclagem e reuso dos catalisadores são alguns dos benefícios adquiridos com a utilização desses suportes, o que leva a uma maior viabilidade econômica e sustentável na síntese orgânica (YANG; BERGBREITER, 2012).

Neste contexto, destacam-se os polímeros monolíticos à base de estireno e divinilbenzeno (Esquema 1). Esse tipo de suporte polimérico tem sido amplamente utilizado como polímero funcionalizado devido a sua compatibilidade com uma ampla variedade de condições reacionais e sua alta estabilidade (ALTAVA et al., 2018). Outro fator vantajoso em relação ao uso de um polímero monolítico como suporte é o rápido transporte de massa que é atingido entre o suporte monolítico e o líquido circundante (BUCHMEISER, 2007).



Esquema 1 - Síntese e estrutura do copolímero a base de estireno e divinilbenzeno.



Dado a versatilidade e aspecto bioquímico das guanidinas, pretende-se aplicar metodologias sintéticas, para a síntese de guanidinas em suporte polimérico, para o estudo de seu potencial biológico/farmacológico e de adsorção, além da sua utilização em catálise de reações orgânicas.

Material e Métodos

A parte experimental foi executada na Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo (CCET-UEG). Os reagentes e solventes P.A. foram utilizados sem purificação prévia. A Cromatografia em Camada Delgada (CCD) foi realizada em placa de alumínio com 0,20 mm de sílica gel 60 com indicador de fluorescência UV₂₅₄ (Macherey-Nagel).

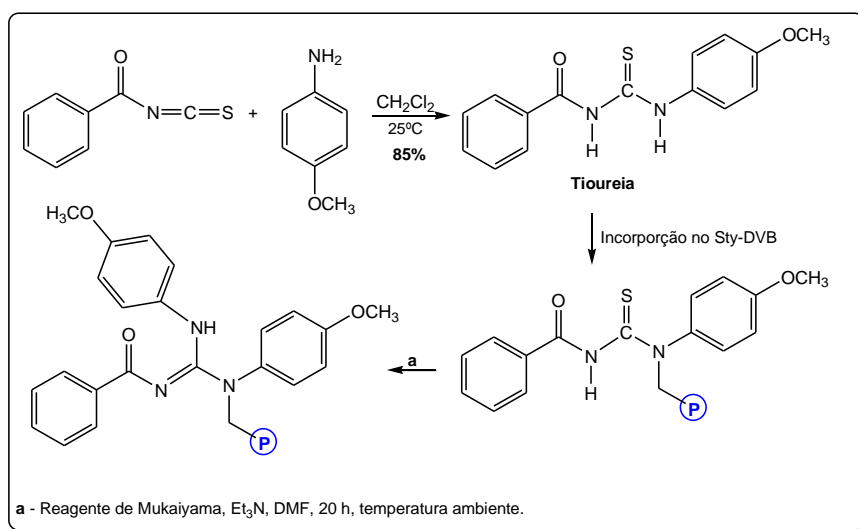
A caracterização qualitativa de grupos funcionais, característicos das tioureias, guanidinas e dos polímeros monolíticos, foram obtidos por meio de espectroscopia vibracional de absorção na região do infravermelho (FTIR), com o emprego de um espectrômetro de absorção na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), marca Perkin Elmer, modelo Spectrum Frontier, com 80 scans e resolução de 4 cm⁻¹ na faixa de frequências de 4000 a 400 cm⁻¹. Os tarugos dos polímeros monolíticos foram analisados empregando a técnica de reflectância total atenuada (FTIR-ATR), e as tioureias e guanidinas foram analisadas em pastilha de KBr.

REALIZAÇÃO



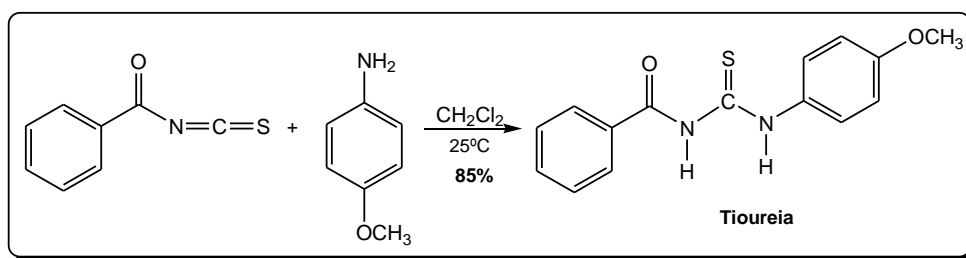
A proposta sintética para sintetizar guanidinas suportadas nos polímeros monolíticos baseia-se na metodologia sintética abaixo descrita (Esquema 1), no qual até o presente momento foram sintetizados a tiourea e o polímero monolítico Sty-DVB.

Esquema 2 - Síntese da guanidina em suporte polimérico



- **Síntese e Caracterização das Tioureas**

Esquema 3 – Síntese da Tiourea



A uma solução de 10 mmol de aminas substituídas em 20 mL de cloreto de metileno, mantida em banho de gelo, adicionou-se 10 mmol de isotiocianato de benzoila. A reação foi mantida sob agitação por 10 h à temperatura ambiente. Após este período, o precipitado formado foi recristalizado com éter etílico/éter de petróleo, seco e

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



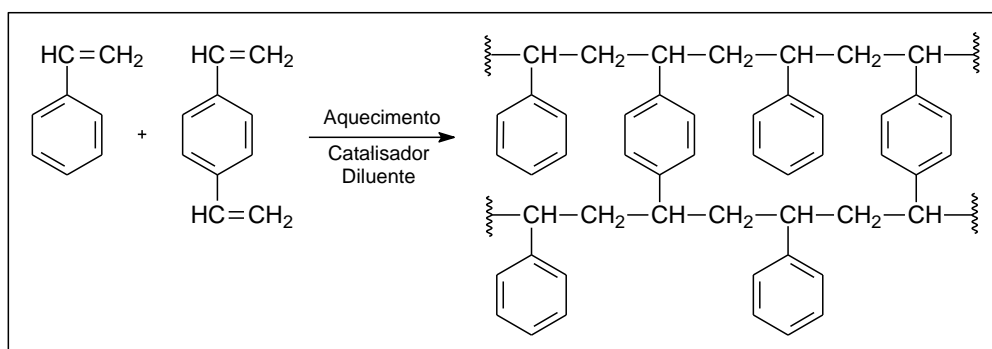
Universidade
Estadual de Goiás



caracterizado por ponto de fusão e elucidação estrutural por espectroscopia vibracional de absorção na região do infravermelho (FT-IR). Rendimento 85%; P.F.; 151-154°C.

- **Síntese do Polímero Monolítico Sty-DVB**

Esquema 4 – Síntese do polímero monolítico a base de estireno e divinilbenzeno



Em um béquer de 50 mL, adicionou-se peróxido de benzoíla (BPO) (1% em relação ao número de mol total dos monômeros), seguido da adição de 0,15 mL de estireno (Sty) e 0,85 mL de divinilbenzeno (DVB) (proporção volumétrica de 15/85 para Sty/DVB). Após a dissolução do iniciador, adicionou-se 0,25 mL de tolueno e 0,75 mL de n-heptano. Em seguida, adicionou-se cerca de 0,7 mL da mistura reacional contendo os monômeros, o agente iniciador e o diluente à um recipiente de vidro (molde) de aproximadamente 5 mL e foi lacrado. Em seguida, o molde lacrado foi aquecido por 24 horas em uma estufa à 70 °C. A purificação do polímero monolítico sintetizado foi feita com lavagens sucessivas com etanol, e em seguida foi seco em estufa a 70 °C por 24 horas. O polímero purificado foi caracterizado por elucidação estrutural por espectroscopia vibracional de absorção na região do infravermelho (FT-IR).

- **Sulfonação do Polímero Monolítico Sty-DVB**

O polímero monolítico Sty-DVB foi deixado totalmente imerso em um frasco contendo metanol, na proporção de 6 mL para 1 g de polímero. Decorrido este tempo,



o polímero foi retirado do frasco e imediatamente adicionado a um béquer contendo ácido sulfúrico a 70 °C (proporção de 15 mL para 1 g de polímero monolítico) sob agitação magnética de aproximadamente 150 rpm. Após 4 h de reação, adicionou-se lentamente água destilada à solução sob agitação magnética, na proporção de 5% em relação ao volume total da mistura reacional, até completar 100% de diluição. Após sucessivas lavagens com água destilada, o polímero foi seco em estufa a 60 °C por um período de 12 h.

Resultados e Discussão

- **Síntese da Tiourea**

A síntese de tioureas pode ser obtida por rotas simples e versáteis, tanto na questão de manipulação quanto em relação a sua purificação (CUNHA et al., 2001). Entretanto, na maioria das metodologias sintéticas para a obtenção de tioureas, o solvente comumente empregado é o benzeno (CUNHA et al., 2001). Neste trabalho optou-se por mudar o solvente, uma vez que o benzeno é extremamente tóxico e cancerígeno.

Na análise estrutural pelo espectro vibracional de absorção na região do infravermelho (FT-IR/KBr) a principal banda de absorção para a confirmação da formação de tioureas está relacionada com o estiramento na faixa de 1400-1100 cm^{-1} característico de C=S (PRETSCH et al., 2009). Bandas intensas com estiramento entre 3500-3300 cm^{-1} , características de NH e NH₂. Na faixa entre 1550-1500 cm^{-1} ν_{CN} , além de bandas com estiramento em 3050 cm^{-1} referentes a ligação CH sp^2 , estas por sua vez relacionadas a grupos aromáticos (C=C ν 1600-1540 cm^{-1} – conjunto de bandas de absorção de forte intensidade) e olefínicos (C=C ν 1610 cm^{-1} – uma única banda intensa) presentes em cada amina utilizada nas reações. As bandas de absorção C=O em ν 1665 cm^{-1} (grupo amida - isotiocianato de benzoila) e C=O em ν 1735 cm^{-1} (grupo éster – isotiocianato de etoxicarbonil), entre outras foram

REALIZAÇÃO



evidenciadas nos espectros de absorção de infravermelho, de suma importância para elucidar a estrutura da tioureia obtida.

- **Síntese do Polímero Monolítico Sty-DVB**

O polímero monolítico de Sty-DVB foi sintetizado através de polimerização em massa, a partir dos monômeros vinílicos estireno (Sty) e divinilbenzeno (DVB). O início da reação foi desencadeado com a desestabilização por calor do agente iniciador, peróxido de benzoila (PBO), ao gerar radicais livres (ARRUA; STRUMIA; IGARZBAL, 2009). Dado a proporção da mistura tolueno/n-heptano utilizada como agente porogênico, foi favorecido a formação de um material poroso (KANGWANSUPAMONKON; DAMRONGLERD; KIATKAMJORNWONG, 2012) e hidrofóbico.

Na análise estrutural pelo espectro vibracional de absorção na região do infravermelho (FT-IR/ATR) para o polímero monolítico de Sty-DVB. Pode-se observar, no espectro, as bandas na região de 3026 cm^{-1} atribuídas a absorção do estiramento vibracional C–H de anel aromático; as bandas de absorção na região de 2926 cm^{-1} são atribuídas ao estiramento assimétrico da ligação C–H do grupo CH_2 . Já a banda existente na região de 2855 cm^{-1} está relacionada ao estiramento simétrico da ligação C–H do grupo CH_2 . A outra banda encontrada na região de 1602 cm^{-1} pode ser atribuída a deformação axial da ligação C=C do anel aromático. Outra banda existente nas regiões de 1493 a 1453 cm^{-1} pode ser relacionada com a deformação angular no plano da ligação C–H de alceno. Já a banda encontrada na região de 1028 cm^{-1} está relacionada com a deformação angular no plano da ligação C–H. A outra banda, existente na região de 905 cm^{-1} está associada a deformação angular fora do plano do grupo vinil e finalmente, a banda localizada na região de 699 cm^{-1} pode ser atribuída a deformação angular fora do plano da ligação =C–H do anel aromático mono-substituído (SILVERSTEIN; WEBSTER; KIEMLE, 2006; OKUBO; FUJII; MINANMI, 2001).

REALIZAÇÃO



A sulfonação do polímero teve sua efetividade confirmada ao verificar seu uso em catálise ácida. Por conseguinte, o polímero, que era hidrofóbico, se tornou higroscópico, característica proveniente da inserção de grupos sulfônicos na estrutura do polímero, que possuem uma maior polaridade, e consequente afinidade com a água.

A fim de caracterizar o material sulfonado, foi realizado a tentativa de determinar sua capacidade de troca iônica. Entretanto, não foi obtido um resultado aceitável. Uma possibilidade explicativa é que tenha ocorrido a sinterização da superfície do polímero durante sua fase de síntese, o que implica na diminuição ou eliminação da porosidade na superfície da estrutura.

A caracterização do polímero sulfonado por elucidação estrutural por espectroscopia vibracional de absorção na região do infravermelho (FT-IR) e por espectroscopia de ressonância magnética nuclear (RMN), além da determinação da sua capacidade de troca iônica não foi possível devido ao isolamento social em razão da pandemia, o que dificultou o prosseguimento do experimento.

Considerações Finais

Obteve-se a tioureia e o polímero monolítico Sty-DVB para posterior síntese de produtos guanilados e sua avaliação biológica. Devido ao cancelamento das atividades em laboratório por conta da pandemia, não foi possível prosseguir com a metodologia proposta.

Agradecimentos

Ao CNPQ pela concessão da bolsa de Iniciação Científica e à coordenação do curso de Química Industrial da Universidade Estadual de Goiás

Referências

ALTAVA, B. et al. Chiral catalysts immobilized on achiral polymers: effect of the polymer support on the performance of the catalyst. **Chemical Society Reviews**, v. 47, n. 8, p. 2722-2771, 2018.

REALIZAÇÃO



ARRUA, R. D.; STRUMIA, M. C.; IGARZABAL, C. I. A. Macroporous monolithic polymers: preparation and applications. **Materials**, v. 2, n. 4, p. 2429-2466, 2009.

BUCHMEISER, M. R. Polymeric monolithic materials: syntheses, properties, functionalization and applications. **Polymer**, v. 48, n. 8, p. 2187-2198, 2007.

COSTA, M. V. et al. Simple and efficient methodology to prepare guanidines from 1, 3-disubstituted thioureas. **Tetrahedron Letters**, v. 57, n. 14, p. 1585-1588, 2016.

CUNHA, S. et al. Study of *N*-benzoyl-activation in the HgCl₂-promoted guanylation reaction of thioureas. Synthesis and structural analysis of *N*-benzoyl-guanidines. **Tetrahedron**, v. 57, n. 9, p. 1671-1675, 2001.

DONG, S.; FENG, X.; LIU, X. Chiral guanidines and their derivatives in asymmetric synthesis. **Chemical Society Reviews**, v. 47, n. 23, p. 8525-8540, 2018.

KANGWANSUPAMONKON, W.; DAMRONGLERD, S.; KIATKAMJORNWONG, S. Effects of the crosslinking agent and diluents on bead properties of styrene-divinylbenzene copolymers. **Journal of applied polymer science**, v. 85, n. 3, p. 654-669, 2002.

PRESTCH, E.; BUHLMANN, P.; BADESTSCHER, M. **Structure Determination of Organic Compounds**, 4^aed., Alemanha, Editora Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009.

SILVERSTEIN, R. M.; WEBSTER, F. X.; KIEMLE, D. J. **Identificação Espectrométrica de Compostos Orgânicos**. 7^a ed., São Paulo: Editora LTC, 2006.

YANG, Y. C.; BERGBREITER, D. E. Soluble polymer-supported organocatalysts. **Pure and Applied Chemistry**, v. 85, n. 3, p. 493-509, 2012.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



AVALIAÇÃO DA REMOÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO EM QUITOSANA RETICULADA

Estevan Hiroyuki Yamamoto^{*} (IC), Roberta Signini (PQ)

yamamoto_2@hotmail.com^{*}

Universidade Estadual de Goiás Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo. Endereço: BR-153 n° 3.105 Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis – GO. CEP 75132-903

Resumo: Os adsorventes à base de quitosana podem ser utilizados na adsorção de corantes e uma modificação química da quitosana é uma possibilidade de melhoria na interação do polímero com outros componentes. Este trabalho teve como objetivo avaliar a adsorção de azul de metileno em quitosana reticulada. A quitosana foi reticulada com glutaraldeído e caracterizada para verificar as principais bandas presentes na cadeia polimérica por espectroscopia na região do infravermelho. A quitosana foi utilizada como adsorvente na adsorção do azul de metileno em solução aquosa e foi realizado os estudos cinéticos e foi construído isotermas de adsorção. Do estudo cinético observou que o tempo de equilíbrio foi de 1000 minutos com uma cinética de pseudo segunda ordem. Foram construídas isotermas de adsorção utilizado os modelos de Langmuir, Freundlich, Tenkim e Dubinin-Radushkevich na qual observou que o processo de adsorção foi favorável e físico com uma capacidade máxima de adsorção (q_{max}) de 2,08 mg g⁻¹.

Palavras-Chave: Adsorção. Azul de metileno. Quitosana Reticulada.

Introdução

De acordo com Marrakchi e colaboradores (2016) os corantes afetam autotróficos aquáticos, restringindo sua eficiência fotossintética porque a luz solar penetra devido à sua cor. Os efeitos tóxicos dos corantes são propagados por toda a cadeia alimentar porque os corantes cancerígenos são retidos por longos períodos, deteriorando-se na saúde animal. Desta forma, é necessário que seja tratado os efluentes que contenha corantes, sendo uma desta formas a adsorção.

A adsorção é um fenômeno de superfície físico ou químico, na qual o poluente se liga à superfície do adsorvente. Na adsorção física, as forças de atração existentes entre o adsorvente e o adsorvato são frágeis (forças de van der Waals), enquanto na

REALIZAÇÃO



adsorção química (quimisorção) as forças respectivas são forças químicas de atração ou ligação química (KEKES; TZIA, 2020). As vantagens da adsorção incluem a sua capacidade de regeneração do adsorvente e excelente desempenho de separação (LI *et. al.*; 2020; ADELEKE *et. al.*; 2019). Os adsorventes à base de quitosana podem ser utilizados na adsorção e também em adsorção de corantes (ZHANG *et al.*; 2019; RAHMI e MUSTAFA, 2018). A modificação química da quitosana é uma possibilidade para melhorar a interação do polímero com outros componentes, como íons metálicos, corantes compostos orgânicos, como, por exemplo, fármacos (NEGM *et. al.*; 2020). Assim, neste trabalho o objetivo foi reticular quitosana e utilizá-la para estudos de adsorção de corantes básicos. Os estudos de adsorção foram a sua cinética, a adsorção em equilíbrio (isotermas de adsorção) e estudos termodinâmicos.

Material e Métodos

Síntese da quitosana reticulada: Para o processo de reticulação da quitosana com glutaraldeído, pesou-se em torno de 9 g de quitosana e adicionou em seguida em 120 mL de solução de glutaraldeído (2,5 %). Posteriormente, deixou-a sob agitação por 2 horas. Após o tempo de agitação, foram feitas várias lavagens com água destilada e etanol para a completa retirada do aldeído. A solução foi filtrada e em seguida deixou-se a quitosana reticulada com glutaraldeído secar à temperatura ambiente. O produto seco e triturado foi caracterizado por espectroscopia na região do infravermelho em espectrofotômetro de infravermelho Perkin-Elmer modelo Spectrum Frontier FT-IR/NIR (Perkin-Elmer Corp, Norwalk, CT), na região espectral de 4000 a 400 cm^{-1} .

Efeito do tempo de contato na adsorção do corante em quitosana reticulada: Tempo de Equilíbrio e Cinética do Processo: Amostra de 50 mg do adsorvente foi adicionada em 50 mL da solução do corante em recipiente contendo 10 mg L^{-1} do corante. A suspensão foi mantida sob agitação e temperatura constante e após tempos pré-determinados foram feitas medidas no espectrofotômetro de UV-Vis. Foi estudada as cinéticas de pseudo-primeira ordem (HO, MCKAY. 1998, pseudo-segunda ordem (QIU *et al.*; 2009) e difusão intrapartícula (WU; TSENG; JUANG, 2001).

REALIZAÇÃO



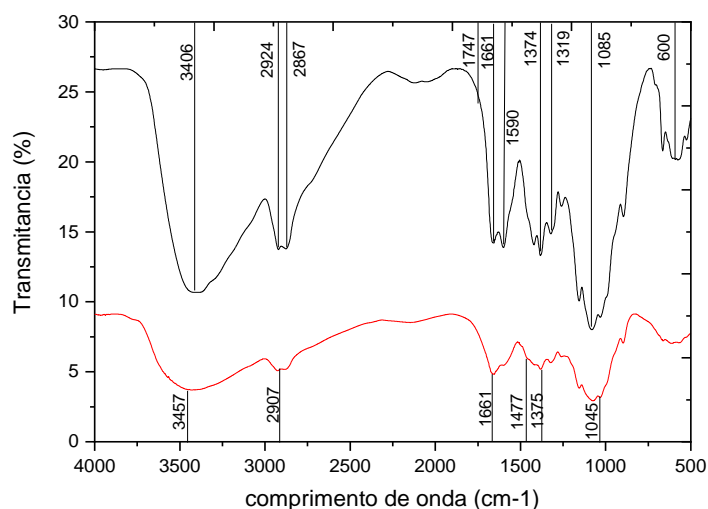
Isotermas de adsorção: Adicionou-se 25 mg de adsorvente em 25 mL de solução do azul de metileno, mediu-se o pH da solução. O estudo foi realizado em triplicata com as concentrações (0,625; 1,25; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,75; 15,00) mg L⁻¹. A solução foi agitada em banho tipo *Dubnoff* a 25°C a 100 rpm por 24 horas. Logo, as soluções foram centrifugadas por 5 minutos a 2500 rpm, em seguida, levadas para serem analisadas no espectrofotômetro de UV/Visível.

Parâmetros termodinâmicos: O efeito da temperatura no processo de adsorção de corante foi realizado colocando 25 mg do adsorvente em 25 mL de solução de corante com concentração de 2,5 mg L⁻¹. Estas suspensões foram mantidas sob agitação constante (100 rpm) pelo tempo de 24h, nas seguintes temperaturas 298, 308 e 318 K. Após atingir este tempo as amostras serão centrifugadas e analisadas no espectrofotômetro UV-Visível.

Resultados e Discussão

Na Figura 1 é apresentado os espectros das amostras de quitosana e de quitosana reticulada no qual a partir de tais espectros é possível saber as modificações químicas que ocorreram.

Figura 1: Espectro de infravermelho das amostras de Quitosana (—) e Quitosana Reticulada (—)



REALIZAÇÃO

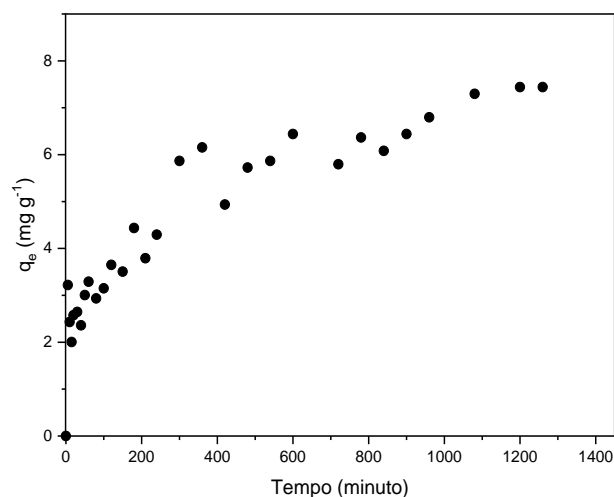


Foi possível notar no espectro uma banda larga em torno de 3457 cm^{-1} correspondendo a um estiramento axial de O-H e N-H; 2907 cm^{-1} caracterizando um estiramento de C-H do tipo sp^3 ; Já a banda 1661 cm^{-1} possui um pico referente a C=O; o pico de 1447 cm^{-1} corresponde a uma deformação angular do N-H do agrupamento amida; 1375 cm^{-1} torna-se mais evidente o pico correspondente a um estiramento axial de C-OH; e em torno de 1076 cm^{-1} possui uma banda característica de estiramento de C-O de éter. Sugere-se que as bandas que foram formadas indicam a entrada do glutaraldeído na cadeia.

Estudos de Adsorção

O estudo do efeito do tempo de contato consiste em medir o grau de adsorção ao agitar a solução contendo o adsorvente, sendo possível determinar o tempo de equilíbrio e a cinética envolvida no processo de adsorção. Na Figura 2 é mostrado o efeito do tempo de contato do adsorvente com o adsorvato.

Figura 2: Efeito do tempo no processo de adsorção de azul de metileno em quitosana reticulada.



Observa-se ainda na Figura 2 que a capacidade de adsorção (q_e) teve um aumento brusco até o tempo 1000 minutos, estabilizando-se após esse período de



tempo, então o tempo de equilíbrio da reação é de 1000 minutos, aproximadamente 16,7 horas.

Na Tabela 1 são mostrados os parâmetros cinéticos para os modelos de pseudo-primeira ordem (Equação 2) (HO, MCKAY. 1998), pseudo-segunda-ordem (Equação 3) (QIU et al.; 2009) e difusão intrapartícula (Equação 4) (WU; TSENG; JUANG, 2001) obtidos no estudo de cinética do azul de metileno em quitosana.

$$\log(q_e - q_t) = \log q_e - \frac{K_1}{2,303} t \quad (1)$$

$$\frac{t}{q_t} = \frac{1}{K_2 q_e^2} + \frac{1}{q_e} t \quad (2)$$

$$q_t = K_d t^{1/2} \quad (3)$$

Sendo: q_e e q_t (mg g^{-1}) as capacidades de adsorção em equilíbrio e no tempo t (min); K_1 (min^{-1}) a constante para o modelo cinético de velocidade de pseudo primeira ordem; e K_2 a constante de velocidade de pseudo segunda ordem ($\text{g mg}^{-1} \text{min}^{-1}$); K_d o coeficiente de difusão intrapartícula (mg g^{-1}).

A partir dos resultados apresentados do coeficiente de correlação (R^2) o modelo cinético que melhor representa o processo de adsorção de azul de metileno em quitosana reticulada é o modelo de pseudo-segunda ordem, tendo o valor da constante de velocidade (k_2) igual a $0,014 \text{ g mg}^{-1} \text{min}^{-1}$ e o valor do q_e calculado de $6,7 \text{ mg g}^{-1}$. O valor do q_e calculado está bem próximo do valor experimental.

Tabela 1 - Parâmetros Cinéticos para os Modelos de pseudo-primeira ordem, pseudo- segunda ordem e difusão intrapartícula

| Tipo de Cinética | Constante de Velocidade | q_e (calculado) (mg g^{-1}) | q_e (experimental) (mg g^{-1}) | R^2 |
|------------------------|--|--|---|--------|
| pseudo primeira ordem | $k_1=0,023 \text{ min}^{-1}$ | 5,2 | | 0,8410 |
| pseudo segunda ordem | $k_2=0,014 \text{ g mg}^{-1} \text{min}^{-1}$ | 6,7 | 7,4 | 0,9989 |
| difusão intrapartícula | $k_D=0,170 \text{ (mg (g min}^{0,5})^{-1})^{-1}$ | ----- | | 0,7506 |



Para descrever a interação entre o adsorvente e adsorvato, as isotermas não linear de Langmuir (Equação 5), Freundlich (Equação 6), Tenkin (Equação 7) e Dubnin-Radushkevich (Equação 8) foram empregadas.

$$q_e = \frac{q_{\max} K_L C_{eq}}{1 + K_L C_{eq}} \quad (4)$$

$$q_e = K_F C_{eq}^{1/n} \quad (5)$$

$$q_e = B_T \ln K_T C_{eq} \quad (6)$$

$$q_e = q_m e^{-\beta \varepsilon^2} \quad (7)$$

Sendo: q_e a concentração de metal adsorvido no sólido (mg g^{-1}), C_{eq} é a concentração residual de metal em solução (mg L^{-1}), q_{\max} é a adsorção máxima específica correspondente aos locais de saturação (mg g^{-1}), K_L a constante de Langmuir (L g^{-1}) sendo relacionada com a energia da adsorção. K_F é a constante de Freundlich, $1/n$ é o fator da heterogeneidade. B_T é a constante adimensional de Temkin. K_T é a constante de Temkin (L g^{-1}), T é a temperatura (Kelvin) e R é a constante universal dos gases ideais, q_m é a capacidade teórica de saturação (mol g^{-1}), β é a constante relacionada a energia por mol do adsorvato ($\text{mol}^2 \text{J}^{-2}$), ε é o potencial Polanyi que relaciona-se com a concentração de equilíbrio ($\varepsilon = RT \ln 1 + 1/C_e$).

A partir dos resultados obtidos no espectrofotômetro UV-Vis foi possível a elaboração dos gráficos (C_{eq} versus q_e) e a partir destes gráficos foi determinado os parâmetros das isotermas a qual pode ser observados na Tabela 2.

O valor da capacidade máxima de adsorção (q_{\max}) obtida pela adsorção do azul de metileno em quitosana reticulada foi de $2,08 \text{ mg g}^{-1}$, sugerindo que o adsorvente tem baixa afinidade com o corante.

O fator de separação (R_L) é um indicativo utilizado no modelo de Langmuir, correspondente ao grau de desenvolvimento do processo de adsorção. Pelos valor de R_L a adsorção é favorável se $0 < R_L < 1$, sendo que quanto mais próximo de 0 mais favorável é o processo, desfavorável quando R_L é maior que 1, linear quando $R_L = 1$. No presente estudo, o R_L encontrado foi de 0,04 indicando que o processo de



adsorção do azul de metileno em quitosana é favorável (DOTTO *et al.*; 2011; NASCIMENTO *et al.*; 2014).

Tabela 2 – Valores dos parâmetros das isotermas não linear de Langmuir, Freundlich, Temkin e Dubnin-Radushkevich para a adsorção de azul de metileno em quitosana reticulada.

| <i>Isoterma</i> | <i>Parâmetro</i> | <i>Valor</i> |
|----------------------------|---|-----------------------|
| <i>Langmuir</i> | $q_{\text{máx}}$ (mg g ⁻¹) | 2,08 |
| | K_L (L g ⁻¹) | 1,52 |
| | $R_L^{(a)}$ | 0,04 |
| | R^2 | 0,9420 |
| <i>Freundlich</i> | K_F (L g ⁻¹) | 1,20 |
| | 1/n | 0,23 |
| | N | 4,39 |
| | R^2 | 0,7384 |
| <i>Temkin</i> | K_T (L g ⁻¹) | 27,4 |
| | $B_T^{(b)}$ | 0,36 |
| | b (J mol ⁻¹) | 6,9 |
| | R^2 | 0,8560 |
| <i>Dubnin-Radushkevich</i> | q_m (mg g ⁻¹) | 1,90 |
| | β (mol ² J ⁻²) | 1,16x10 ⁻⁷ |
| | E (KJ mol ⁻¹) ^(c) | 2,08 |
| | R^2 | 0,9918 |

(a) $R_L = \frac{1}{1 + K_L \cdot C_0}$; (b) $B_T = RT/b$; (c) $E = \frac{1}{\sqrt{2\beta}}$

No modelo de isoterma de Freundlich, uma adsorção é favorável quando tende a um valor de n (constante de Freundlich) entre 1 e 10. Quanto maior o valor de n, mais forte é a interação entre o adsorvato e o adsorvente, no entanto, quando o valor de 1/n for igual a 1, indica que a adsorção é linear. Logo, neste estudo o valor de n encontrado foi de 4,39, indicando uma adsorção favorável.



Para o modelo de isoterma de Tenkim, foi observado que a constante adimensional relacionada com o calor de adsorção (B_T) foi de 1,9 e o calor de adsorção (b) encontrado foi de $6,9 \text{ J mol}^{-1}$. Com o valor encontrado para o calor de adsorção, é possível afirmar que o processo de adsorção do corante azul de metileno utilizando quitosana reticulada é endotérmico (MARRAKCHI *et al.*; 2017).

Para o modelo de Dubnin-Radushkevich, o parâmetro “E” fornece informação sobre o mecanismo de adsorção, quando este valor está entre 8 e 16 kJ mol^{-1} o processo é de natureza química (troca iônica), quando o valor de “E” é menor que 8 kJ mol^{-1} o processo é de natureza física, assim, como o valor calculado de “E” no presente trabalho foi de $2,08 \text{ kJ mol}^{-1}$, o processo é de natureza física (NASCIMENTO *et al.*; 2014).

Considerações Finais

- (a) A caracterização usando o espectrômetro de absorção na região do infravermelho permitiu a identificação dos grupos funcionais presentes no adsorvente e, por conseguinte confirmou que houve a reticulação.
- (b) O efeito do tempo de contato determinou que o tempo de equilíbrio no processo de adsorção foi atingido aos 1000 minutos, seguindo uma cinética de pseudo-segunda-ordem.
- (c) A capacidade máxima de adsorção ($q_{\text{máx}}$) foi de $2,08 \text{ mg g}^{-1}$, mostrando que o adsorvente tem pouca afinidade com o corante

Referências

ADELEKE, O. A; LATIFF, A. A. A; SAPHIRA, M. R; DAUD, Z; ISMAIL, N; AHSAN, A; AZIZ, N. A. A. A; AL GHEETHI, A; KUMAR, V; FADILAT, A; APANDI, N. Principles and mechanism of adsorption for the effective treatment of palm oil mill effluent for

REALIZAÇÃO



water reuse. **Nanotechnology in Water and Wastewater treatment: Theory and Applications Micro and Nano Technologies**, p. 1-33, 2019.

DOTTO, G, L; VIEIRA, M. L. G; GONÇALVES, J. O; PINTO, L. A. A. Remoção dos corantes azul brilhante, amarelo crepúsculo e amarelo tartrazina de soluções aquosas utilizando carvão ativado, terra ativada, terra diatomácea, quitina e quitosana: estudos de equilíbrio e termodinâmica. **Química Nova**, v. 34, n. 7, 2011.

HO, Y.; MCKAY, G. A comparison of chemisorption kinetic models applied to pollutant removal on various sorbents. **Process Safety and Environmental Protection**. v.76. p.332-340. 1998.

KEKES, T; TZIA, C. Adsorption of indigo carmine on functional chitosan and β -cyclodextrin/chitosan beads: Equilibrium, kinetics and mechanism studies. **Journal of Environmental Management**, v. 262, p. 110372, 2020.

LI, Y; LIU, S; WANG, C. YING, Z; HUO, M; YANG, W. Effective column adsorption of triclosan from pure water and wastewater treatment plant effluent by using magnetic porous reduced graphene oxide. **Journal of Hazardous Materials**, v. 386, p. 121942, 2020.

MARRAKCHI, F; AHMED, M. J; KHANDAY, W. A; ASIF, M; HAMEED, B. H. Mesoporous-activated carbon prepared from chitosan flakes via single-step sodium hydroxide activation for the adsorption of methylene blue. **International Journal of Biological Macromolecules**. v.98. p.233-239. 2017.

NASCIMENTO, R, F; LIMA, A. C. A; VIDAL, C. B; MELO, D. D. Q; RAULINO G. S. C. Adsorção: Aspectos teóricos e aplicações ambientais. Fortaleza: Imprensa Universitária, p. 27-39, 2014.

NEGM, N. A; HEFNI, H. H; ABD-ELAAL, A. A; BADR, E. A; ABOU KANA, M. T. Advancement on modification of chitosan biopolymer and its potencial applications. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 152, p. 681-702, 2020.

QIU, H.; LV, L.; PAN, B.; et al. Critical review in adsorption kinetic models. **Journal of Zhejiang University SCIENCE A**. v. 10. p. 716–724. 2009.



- RAHMI, I.; MUSTAFA, I. Methylene blue removal from water using H₂SO₄ crosslinked magnetic chitosan nanocomposite beads. **Microchemical Journal**. v.144. p.397-402. 2019
- SOARES, M. R; ALLEONI, L. R. F; CASAGRAN, J.C. Parâmetro termodinâmico da reação de adsorção de boro em solos tropicais altamente intemperizados. **Química Nova**, v. 6, p. 1014-1022, 2005.
- SOLENER, M. Tunali, S; Ozcanc, A. S; Ozean, A; Gedikbey, T. Adsorption characteristics of lead (II) ions onto the clay/poly (methoxyethyl) acrylamide (PMEA) composite from aqueous solutions. **Desalination**, v. 223, p. 308-322, 2008.
- WU, F. C.; TSENG, R. L.; JUANG, R. S. Kinetic modeling of liquid-phase adsorption of reactive dyes and metal ions on chitosan. **Water research**. v. 35. p. 613–618. 2001.
- ZHANG, L; SELLAOUI, L; FRANCO, D; DOTTO, G. L; BAJAHZAR, A; BELMABROUK, H; LI, Z. Adsorption of dyes brilliant blue, sunset yellow and tartrazine from aqueous solution on chitosan: Analytical interpretation via multilayer statistical physics model. **Chemical Engineering Journal**. v.382. 122952. 2020.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
GraduaçãoPRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-GraduaçãoPRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos EstudantisUniversidade
Estadual de Goiás



Uma análise Histórico-Cultural e Desenvovimental do potencial formativo dos jogos de “recreação” e dos jogos de “faz de conta”

*Rodrigo Pereira de Sousa¹ (IC), Made Júnior Miranda¹ (PQ), Katianny Santana Lúcio da Costa¹ (IC), Silas Alberto Garcia¹ (IC), Samuel Gomes de Souza² (FM)

rodrigo.amplexo@hotmail.com

¹Universidade Estadual de Goiás – Campus ESEFFEGO, ²Escola Esperança – Goiânia

Resumo: Este estudo teve o objetivo principal de intervir com atividades junto aos alunos do primeiro ano do ensino fundamental desenvolvendo dois modos de ensino baseados em jogos lúdicos: um fazendo alusão ao “faz de conta” e o outro a “recreação”. A pesquisa teve sua ênfase na verificação da intenção de desenhar das crianças, em função do ensino dos conteúdos específicos desenvolvidos nos jogos de características recreativa e de faz de conta. O trabalho se ancorou no materialismo histórico dialético e na Teoria do Ensino Desenvovimental. Deste modo, realizamos o ensino com a pesquisa através da intervenção didática-formativa que se constitui numa prática pedagógica que prevê mudanças históricas e qualitativas na capacidade de pensamento do sujeito sobre os objetos. Os sujeitos da pesquisa foram 20 (vinte) alunos de 7 (sete) anos de idade, de ambos os sexos matriculados no primeiro ano vespertino do ensino fundamental da rede pública do município de Goiânia-GO. Como desfecho, o estudo evidenciou que os jogos de faz de conta apresentaram uma maior capacidade de influenciar a memória imediata dos alunos para fazer desenhos livres.

Palavras-chave: Jogos lúdicos. Escola. Ensino. Aprendizagem. Desenvolvimento.

Introdução

Este texto decorre de um estudo sobre o desenvolvimento de conteúdos de ensino por meio da abordagem lúdica nas aulas de educação física para os alunos do primeiro ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal da cidade de Goiânia-Goiás, Brasil. A iniciativa para pesquisar esta temática decorre da convicção de fundamento davydoviano de que a escola deve assegurar aos alunos um lugar social de trocas dos bens culturais produzidos pelas gerações humanas por meio da apropriação mediatizada do conhecimento, compreendendo a sua construção a partir da gênese e do percurso histórico-dialético.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



O estudo traz esta questão à tona porque há um entendimento proveniente da Teoria Histórico-cultural de que o jogo em suas várias manifestações promove o desenvolvimento intelectual da criança, extrapolando a ideia de fase própria do desenvolvimento humano e de disciplina específica dos currículos escolares (DAMAZIO; HOFFMANN, 2015).

Recorremos ao campo prático do ensino escolar para iniciar um processo de trocas, onde atribuímos as atividades propositivas a possibilidade de obter dos sujeitos participantes da pesquisa os indicativos denotadores do potencial das ações interventivas. Neste caso, o nosso instrumento de avaliação e os nossos dados de pesquisa foram obtidos em função da tarefa de desenhar que os alunos realizaram ao final de cada intervenção e dos depoimentos registrados sobre intenções de desenhos de cada sujeito participante da pesquisa. Assim, acreditamos nos procedimentos de organização e interpretação dos delineamentos gráficos representados nos intentos de desenhos dos alunos, a possibilidade de fazer uma leitura reveladora dos enlaces promovidos conforme o tipo de intervenção didático-formativa desenvolvida.

Assim chegamos ao seguinte problema de pesquisa: que análise podemos fazer sobre a presença dos conteúdos de ensino manifestados nos desenhos livres feitos pelas crianças, logo após as intervenções didático-formativas lúdicas com enfoques no jogo de faz de conta (papéis) e no jogo recreativo (brincadeiras) no âmbito da educação física escolar?

Portanto, este estudo teve o objetivo principal de intervir com atividades junto aos alunos do primeiro ano do ensino fundamental desenvolvendo dois modos de ensino baseados em jogos lúdicos: um fazendo alusão ao “faz de conta” e o outro a “recreação”.

Assim, foi considerado como sendo jogos de faz de conta, na acepção de Vygotsky (2007), as atividades onde a criança dirige seu comportamento pelo mundo imaginário, exercitando no mundo das ideias os seus planos referentes a cada situação, desenvolvendo o seu pensamento abstrato. Já os jogos de recreação, consideramos as atividades lúdicas e jogos populares que têm como objetivo divertir



os alunos de modo a compensar e aliviar o estresse do cotidiano. As atividades recreativas possibilitam aos alunos demonstrar seus sentimentos, enfrentar situações de ganhar e perder, aprender a esperar sua vez, compartilhar e socializar com os colegas. A aula de recreação tende a ser praticada como um fim nela mesma, produzindo o exercício da criatividade e nunca a sensações desagradáveis e negativas (WAICHMAN, 1997).

Metodologia

Este estudo está ancorado no materialismo histórico dialético e orientado pela Teoria do Ensino Desenvolvimental, pois vimos nesta pesquisa a oportunidade de superar aspectos limitantes das pedagogias de cunho tradicional (DAVYDOV, 1988), desenvolvendo atividades que possibilitam a atuação pensante dos alunos em função dos conceitos científicos.

Deste modo, realizamos o ensino com a pesquisa através da intervenção didática-formativa que se constitui numa prática pedagógica que prevê mudanças históricas e qualitativas na capacidade de pensamento do sujeito sobre os objetos. Portanto, a atuação do(a) professor(a) deve ser no sentido da mobilização da capacidade de raciocinar do estudante para solucionar os problemas, possibilitando assim um deslocamento da sua zona de desenvolvimento real para uma zona de desenvolvimento proximal (DAVYDOV, 1988; VYGOTSKI, 2007; LIBANEO, 2004).

A pesquisa contou com a participação efetiva de vários sujeitos, entre eles os 20 (vinte) alunos de 7 (sete) anos de idade, de ambos os sexos (doze meninos e oito meninas) matriculados no primeiro ano vespertino do ensino fundamental da Escola Municipal Antônio Fidélis. As intervenções foram realizadas por uma professora de educação física da escola campo, voluntária, concursada da rede de ensino público do município de Goiânia-GO e com vinte anos de experiência em educação física para crianças.

REALIZAÇÃO



Ao todo, foram realizadas 10 (dez) intervenções previamente estruturadas em comum acordo entre os pesquisadores e a professora voluntária. Todo o processo de coleta de dados com as crianças foi realizado dentro dos horários das aulas de educação física da turma, sendo aulas de 60 minutos cada.

As 10 (dez) intervenções nas aulas de educação física foram realizadas na perspectiva de transcendência dos limites da pedagogia tradicional, com menos ações de transmissão e memorização de conhecimentos e priorizando o desenvolvimento da competência cognitiva por meio de atividades que requisitava das crianças as habilidades de observar, questionar, formular hipóteses e sustentar coerentemente pontos de vista, criar alternativas, concluir pela análise de fatos, identificar fragilidades de conceitos, ser capaz de verbalizar os pensamentos dos outros (DAVYDOV, 1988).

O cronograma das aulas foi dividido considerando a estrutura de atividade de estudo de Davydov (1988), sendo: a) Compreensão pelo aluno das tarefas de estudo (exploração e explanação coletiva dos conceitos principais em relação aos conteúdos), com duração média de 10 minutos; 2) A realização, pelo estudante, das ações de estudo (desenvolvimento do fazer pensado por meio de jogos), com duração média de 35 minutos e; 3) Ações de controle e avaliação (realização de um desenho livre e o registro da manifestação da intenção de desenhar dos alunos e; reuniões entre pesquisadores e professora voluntária após cada intervenção), com duração média de 15 minutos.

As intervenções foram distribuídas em dez unidades de ensino. As unidades de A1 até A5 foram desenvolvidas usando como procedimento pedagógico os jogos de faz de contas. As unidades de B1 até B5, foram desenvolvidas com a estratégia de jogos recreativos.

Resultados e Discussão

Em síntese, o entendimento de intervenção didático-desenvolvimental que utilizamos neste estudo busca estudar, em situação real, mudanças no

REALIZAÇÃO



desenvolvimento de ações mentais dos alunos mediante a influência intencional do pesquisador.

Portanto, o jogo ao qual este estudo se refere leva para a intervenção didática-pedagógica uma objetividade intencional de instigação necessária e suficiente para o desenvolvimento do pensamento teórico. Com este procedimento, o aluno é colocado numa situação onde ele “cumprir um papel, não menos importante que o professor, pois seu interesse demonstrará que está em processo de apropriação do conteúdo, de acordo com os objetivos traçados” (DAMAZIO E HOFFMANN, 2015, p.26).

A pesquisa teve sua ênfase na verificação da intenção de desenhar das crianças, em função do ensino dos conteúdos específicos desenvolvidos nos jogos de características recreativa e de faz de conta. Ou seja, o foco do estudo foi sobre a influência do tipo de ensino no desejo de desenhar das crianças, e não especificamente na qualidade do desenho ou nos seus aspectos artísticos.

Neste contexto, entendemos a arte de desenhar como uma forma de expressão de sentimentos e de pensamentos influenciados pelas interações sociais e pelas condições de vida do sujeito, pois como disse Vygotski (2009) as produções artísticas, científicas e técnicas são decorrentes da imaginação e da criação humana.

A centralidade do problema desse estudo buscou verificar a influência dos jogos lúdicos na imaginação dos sujeitos participantes. Porém, entendemos que o fato de propor uma intervenção didática-formativa privilegiando os pressupostos da teoria do ensino desenvolvimental atribuiria aos alunos a possibilidade de formação de uma cultura mais psicológica de relacionar-se com os objetos de estudo. De fato, já se sabe que os jogos desenvolvidos na perspectiva desenvolvimental (DAMAZIO E HOFFMANN, 2015), possuem um potencial de dar ao aluno o protagonismo na atividade de estudo, contribuindo para aumentar a sua capacidade de pensamento e de fazer sínteses teóricas sobre os objetos.

Todavia, faz sentido saber se a utilização dos jogos em diferentes perspectivas apresentam resultados também diferentes em se tratando de intervenções do tipo davydovianas, haja vista que, se os jogos não têm o caráter de disciplinas escolares

REALIZAÇÃO



apropriadas para serem desenvolvidos ou condição biológica de desenvolvimento humano (LEONTIEV, 1988; ELKONIN, 1998), logo, este estudo adquire propriedades, pois como evidenciamos aqui, as atividades lúdicas com maior ênfase na mobilização mental estabeleceram um nexos empírico com o maior potencial de aguçar a imaginação dos alunos.

Nesta circunstância, mostramos no quadro 1 a leitura que os pesquisadores fizeram dos desenhos individuais dos alunos, considerando a intenção de desenho declarada pelo aluno e a efetivação da sua atividade artística.

Quadro 1 – Relação de alusão dos conteúdos aos jogos

| Jogos | Intervenções | Nº Alunos | Desenhos alusivos |
|--|---------------------------|-----------|-------------------|
| F A Z D E C O N T A | A1 - Meio ambiente | 14 | 13 |
| | A2 – Urbanismo | 15 | 14 |
| | A3 - Corpo humano | 19 | 14 |
| | A4 - Parque aquático | 13 | 12 |
| | A5 - Meios de transportes | 16 | 12 |
| R E C R E A Ç Ã O | B1 – Coletividade | 15 | 2 |
| | B2 - Figuras de área | 18 | 10 |
| | B3 – Libras | 13 | 1 |
| | B4 - Código de trânsito | 12 | 5 |
| | B5 - Alimentação humana | 16 | 1 |

Fonte: Pesquisadores

REALIZAÇÃO



Observamos no quadro acima que, de fato os jogos lúdicos na perspectiva do faz de conta obtiveram um quantitativo muito maior de influência na intenção de desenhar dos alunos após cada intervenção. Usando-se de um cálculo de percentual aritmético simples constatamos de cerca de 85% dos alunos fizeram desenhos alusivos aos conteúdos, quando utilizamos de abordagens de jogos de faz de conta. No caso dos jogos recreativos, somente cerca de 26% dos alunos se dispuseram a fazer desenhos retratando de alguma forma os conteúdos explorados nas aulas. De fato, as atividades planejadas para serem desenvolvidas tinham como centralidade criar as condições para os alunos aprenderem a dinâmica de pensar sobre os objetos, a partir de provocações pertinentes as suas realidades de vida, contribuindo assim para o desenvolvimento da competência para pensar teoricamente, de modo, a poder usar estes conceitos de forma lógica e generalizante em situações específicas de resolução de problemas da vida cotidiana. Assim, os conteúdos desenvolvidos nas intervenções didático-formativas foram avaliados separadamente pela professora. Ela considerou todas as aulas como contributivas dentro da proposta de formação de conceitos, considerando que, tomou por base o desenvolvimento da capacidade dos alunos de utilizarem os conceitos como uma ferramenta mental.

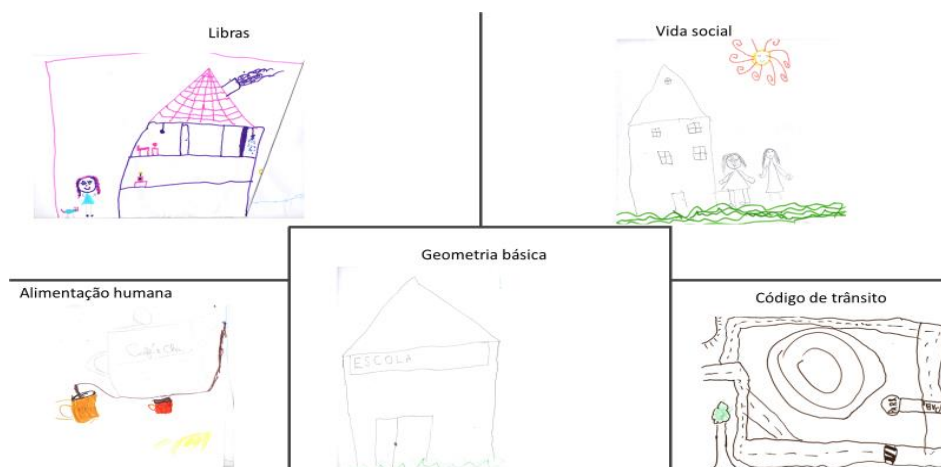
As figuras abaixo apresentam uma amostragem dos desenhos dos alunos fazendo referência a cada uma das unidades trabalhadas.

Figura 1 – Desenhos alusivos das crianças aos jogos de faz de conta



Fonte: organização dos pesquisadores

Figura 2 – Desenhos alusivos das crianças aos jogos de recreação



Fonte: Organização dos pesquisadores

Assim, buscamos na nossa pesquisa explorar ao máximo a capacidade formativa dos jogos de “faz de conta” e das brincadeiras com o propósito de impulsionar o desenvolvimento dos alunos. ‘A análise dos resultados da pesquisa nos permite dizer que as aulas de educação física para alunos do primeiro ano do ensino fundamental podem fazer o trabalho com os conteúdos programáticos numa perspectiva que explora os pressupostos da teoria do ensino desenvolvimental. A

REALIZAÇÃO



estratégia que funcionou explorava as situações cotidianas do contexto de vida dos alunos para desenvolverem a iniciativa e a criatividade por meio de atividades lúdicas, intercalando jogos de faz de conta e jogos de recreação. Então, foi nesse paradigma de intervenção que o estudo evidenciou que os jogos de faz de conta apresentaram uma maior capacidade de influenciar a memória imediata dos alunos para fazer desenhos livres.

Considerações Finais

Então, foi nesse paradigma de intervenção que o estudo evidenciou que os jogos de faz de conta apresentaram uma maior capacidade de influenciar a memória imediata dos alunos para fazer desenhos livres. Logo, se a intervenção pedagógica se propõe a aumentar a capacidade de assimilação e imaginação como meio de promoção de desenvolvimento humano, faz-se necessário uma atenção maior quanto as possibilidades didáticas para trabalhar os conteúdos escolares e para formação do pensamento teórico dos alunos sobre os objetos de estudo.

Outro aspecto que ganhou 'luz' nesta pesquisa foi que as atividades que privilegiam o 'fazer pensando no fazer' se sobrepõem as atividades focadas mais no 'fazer'. Isto não quer dizer que o aluno não pense em todas as atividades, mas reforça a ideia de que a tarefa de pensar pode ser propositiva e passível de ser controlada no processo de desenvolvimento da atividade. Isso ficou mais plausível nos jogos de faz de conta, pois exigiam dos alunos uma disponibilidade maior de envolvimento nas atividades. A exemplo de nadar em uma piscina imaginária, sob condições de água fria, grande profundidade e com domínio das técnicas de nado, exige sem de fato muita produção de ações mentais, criando-se assim as condições para a imaginação e criação de soluções para os problemas. Com isso, não podemos admitir que seja melhor para os alunos fazerem aula de natação numa piscina imaginária do que numa piscina real. Mas, o concreto nos incita a dizer que a imaginação prévia vai potencializar a capacidade de aprender a nadar.

REALIZAÇÃO



Deste modo, num sistema educacional que carece de uma abrangência de ensino e aprendizagem de qualidade, faz-se mister que o avanço dos métodos e modos de ensino sejam uma pauta prioritária para otimizar as propostas educacionais.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Made Júnior Miranda e aos amigos companheiros de Iniciação Científica. E por último, mas não menos importante, agradeço ao CNPq e a UEG pelo financiamento à pesquisa.

Referências

DAMAZIO, A.; HOFFMANN, F. *O jogo nas proposições davydovianas para o ensino da matemática*. Rev. Teoria e Prática da Educação, v. 18, n.2, p. 25-40, Maio/Agosto 2015.

DAVYDOV, V. V. *Problemas do Ensino Desenvolvimental - A Experiência da Pesquisa Teórica e Experimental na Psicologia*. Tradução de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. 1988.

ELKONIN, D.B. *Psicologia do Jogo*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

LEONTIEV, A. N. Os princípios psicológicos da brincadeira pré-escolar. In: *Vigotski et al., Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* (pp.119-142). São Paulo: Ícone.1988.

LIBÂNEO, J. C. *A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a teoria históricocultural da atividade e a contribuição de V. Davydov*. Revista Bras. De Educação, Rio de Janeiro, n.27, p. 5-24, dez. 2004.

VYGOTSKI, L. S. *A formação social da mente*. Trad. José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. – 7ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKI, L. S. *Imaginação e criação na infância*. Trad. Zoia Prestes. Ana Luiza Smolka (Comenta). São Paulo: Ática, 2009.

REALIZAÇÃO



As relações comerciais entre os Estados Unidos e a América Latina.

Pedro Augusto Souto Silva (IC). pedroasoutos@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás – Campus Anápolis de Ciências Socioeconômicas e Humanas

Resumo: Este estudo busca analisar as relações comerciais entre os Estados Unidos e a América Latina em um contexto de constituição de uma nova ordem econômica mundial, com a crescente participação da China. É relevante compreender historicamente a influência econômica e política exercida pelos Estados Unidos na América Latina, traçar uma investigação os conflitos comerciais EUA-América Latina e/ou EUA/China/América Latina e estudar os acordos comerciais estabelecidos com vistas a promoção de parcerias e negócios. Há uma atenção as transações de mercadorias entre as regiões americanas, apontando para um favorecimento comercial em prol dos Estados Unidos da América, que adotam políticas em favor de suas exportações e estabelecem padrões comerciais. É visto que a tendência comercial e diplomática favorece as relações bilaterais entre os países, em detrimento da relações multilaterais e cooperações entre os países. Os EUA apresenta o domínio hegemônico na América Latina, apesar da China conseguir adentrar e fixar seu mercado na América, em especial, nos países sul americanos, podendo constituir um risco para o domínio norte-americano.

Palavras-chave: Hegemonia, comércio, importações, exportações, oscilações.

Introdução

Em meados do século XX no governo Reagan (1981-1989) as relações entre os Estados Unidos da América (EUA) e a América Latina avançaram de maneira significativa, Herz (2002, pag. 85) aponta como causas desta aproximação “os interesses econômicos, à afirmação do modelo neoliberal e à perspectiva de multilateralismo limitado, porém emergente”.

No governo de George H. W. Bush (1989-1993) depositou-se atenção nas relações econômicas com países latino-americanos, lançando em 27 de junho de 1990 o plano internacional denominado Iniciativas para as Américas. Esta política apresentou alguns critérios básicos que propôs a existência de liberdade de uma

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



economia de mercado e política, utilizando como instrumento a liberação comercial continental, estimulação de investimentos e a redução da dívida externa latino-americana (Reis, Fischer & Campos, 1990). Tais intenções nas relações internacionais com a América Latina foram continuadas no governo de George W. Bush (2001-2009). Porém não houve uma afirmação concreta do poder unilateral americano, principalmente nas regiões sul do continente, não ocorrendo a afirmação do poder e a expansão global. (Fonseca, 2008).

No governo de Barack Obama (2009-2017) houve expectativas para construção de alianças com a América Latina que buscasse a cooperação mútua entre as regiões, desconstruindo pautas presunçosas de supremacia hegemônica (Colombo e Frechero, 2012), apontado que:

Obama propôs uma nova aliança hemisférica, distante da arrogância com que historicamente a superpotência ditou condições à região. Além disso, fez propostas assaz concretas, com destaque para a eventual designação de enviado especial para o hemisfério, um acordo energético multilateral, a revisão dos tratados de livre-comércio em negociação, o aumento da ajuda, uma renovada política para Cuba e, por último, porém não menos relevante, a realização da postergada reforma imigratória. (Colombo e Frechero, 2012, p.192).

Ainda assim o governo Obama apresentou diversas oscilações quanto aos objetivos na América Latina, apresentando relações mistas, composta de avanços e recuos, mas que manteve a estrutura de liderança norte-americana, firmando sua relevância político-econômica. (Pecequillo e Forner, 2017).

A Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) aponta para a Agenda de Política Comercial estabelecida pelo atual presidente dos Estados Unidos, Donald Trump, que tonifica o enfoque na busca dos interesses dos EUA por meio do livre comércio, identificando quatro propriedades: promoção da soberania nacional, exigência de cumprimentos de leis de comércio dos Estados Unidos, sustentação da força econômica a fim de expandir a exportação de bens e serviços e garantir os direitos de propriedade intelectual do país.

A política externa norte-americana visa parcerias bilaterais com os principais países latino-americanos e se por um lado tal medida procura obter vantagens comerciais para os Estados Unidos, por outro pode dar mais espaço para novas



potências estabelecerem hegemonias na AL e em especial na América do Sul. A conjuntura de uma nova ordem econômica mundial coloca economias emergentes latino-americanas como alvos de interesses comerciais de países que buscam atingir a hegemonia global, como é o caso da China, que apresenta crescente e sólida participação no mercado sul americano de produtos primários como commodities agrícolas e minerais.

Fiori (2009) aponta para a crescente influência asiática, principalmente da China, nos territórios sul-americanos, graças a expansão econômica já no início do século XXI que acompanhou a ampliação da economia mundial. A China possui forte papel no crescimento econômico do continente por ser uma das maiores importadoras das commodities dos países da América do Sul, e que como apresenta Fiore (2009, p. 39) “...fortaleceram a capacidade fiscal dos Estados e estão financiando políticas de integração da infraestrutura energética e de transportes do continente.” Com isto, é perceptível o crescente domínio comercial chinês que mesmo não grantindoum espaço de hegemonia mundial, consegue confrontar potências como os EUA.

Em diversos países sul americanos a China já ultrapassou os Estados Unidos como maior consumidor e fornecedor de mercadorias. O Diretório de Comércio do FMI aponta que em 2015 países como Cuba, Brasil, Argentina, Peru, Uruguai e Chile tinham mais proximidade comercial com a China do que com os EUA. Já países como Bolívia e Paraguai importaram mais da China, mas foram os EUA quem mais consumiram seus produtos. (VANGRASSTEK, 2018)

Dessa forma, o tema estudado é importante para compreensão das perspectivas históricas da relação comercial dos Estados Unidos com a América Latina e entendimento da desenvoltura que se estabelece no cenário internacional atual, com importância para a análise de acordos e movimentações comerciais pertinentes.

Material e Métodos

A metodologia de pesquisa a ser utilizada consiste na pesquisa bibliográfica, levantamento de dados secundários, análise de documentos e, eventualmente,

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás

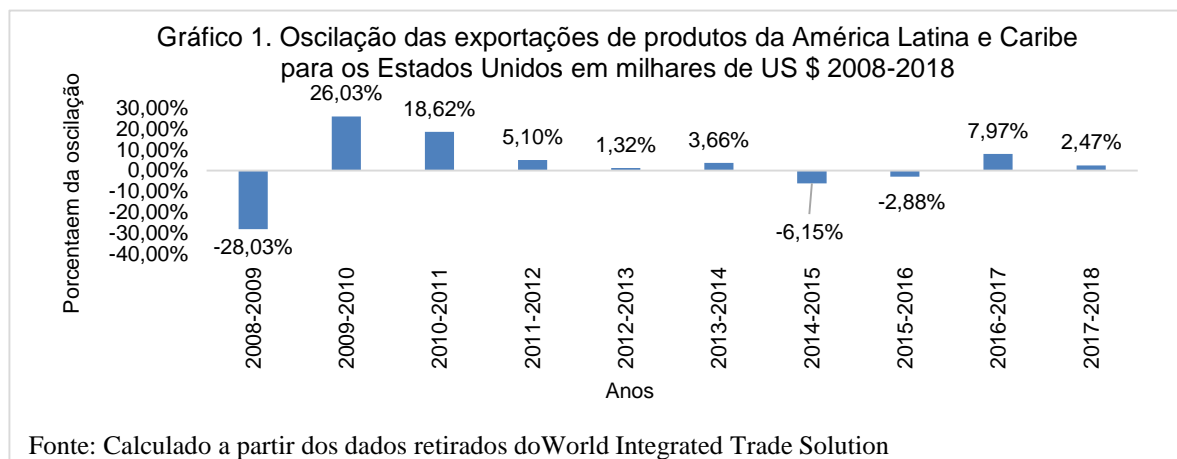


consultas às notícias veiculadas por jornais de grande circulação. Os principais sítios de pesquisa foram CEPAL/ONU, United States Census Bureau, World Bank, Fundo Monetário Internacional, Index Mundi, artigos científicos disponíveis pela plataforma Scielo e notícias veiculadas por jornais de grande circulações e relatórios oficiais do governo.

Resultados e Discussão

Segundo os dados do World Integrated Trade Solution (WITS) os EUA participaram de 43,04% das exportações totais da América Latina e Caribe e 32,02% das importações totais. Na América Latina, o México lidera o ranque de países que mais comercializaram com os EUA no ano de 2019, fazendo parte de 14,8% do movimento comercial (importação e exportação) de mercadorias dos EUA. O Brasil está na décima quarta posição mundial, com 1,8% do movimento comercial total dos Estados Unidos no ano de 2019.

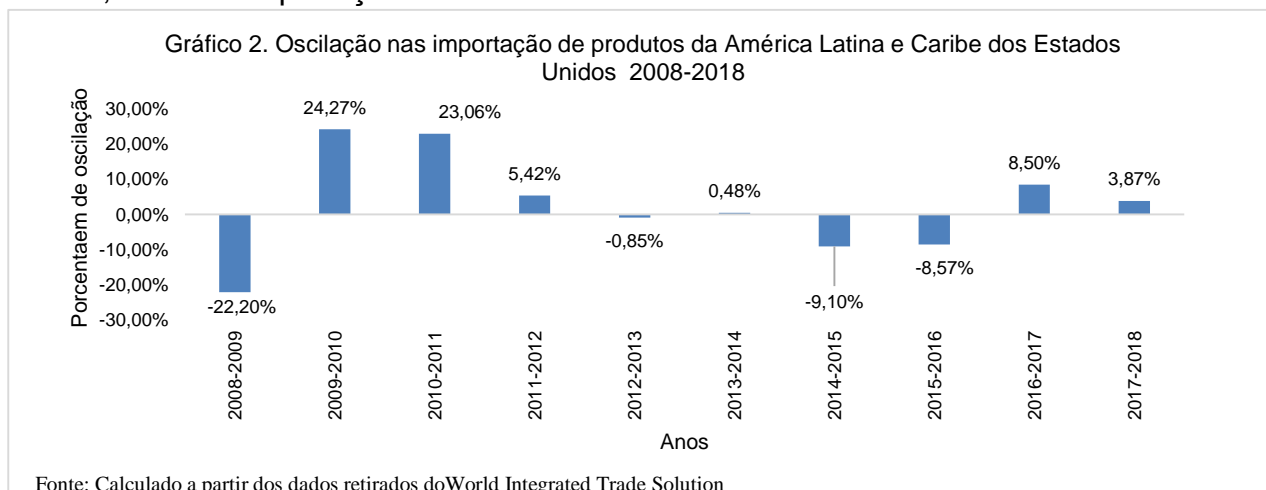
Os gráficos 1 e 2 apresentam a porcentagem de oscilações em milhares de dólares das exportações e importações (respectivamente), no período de 2008 a 2018.



Como apresentado no gráfico 1 é possível observar uma grande queda das exportações de 2008 a 2009 com decaída de aproximadamente de 28,03%, o que pode ser indicado devido à crise no ano de 2008. A partir disso há uma crescente de exportações até o ano de 2014 para 2015 que atingiu queda de 9,81% nas



exportações. Já no gráfico 2 que se segue é possível observar uma análise semelhante, com diferença para o período de 2012-2013 que contou com uma queda de 6,27% das importações.



A tabela 1 apresenta o comércio de mercadorias dos Estados Unidos no ano de 2019, abarcando os valores em milhões de dólares das exportações, importações e o saldo da balança comercial.

Tabela 1. Comércio de mercadorias (em milhões de dólares) dos Estados Unidos com os 5 países de maior economia da América Latina, no ano de 2019.

| | Valores | | |
|-----------|-------------|-------------|-------------------|
| | Exportações | Importações | Balança Comercial |
| Argentina | 8.151,5 | 4.916,6 | 3.234,9 |
| Brasil | 42.853,0 | 30.843,6 | 12.009,4 |
| Chile | 15.728,3 | 10.392,9 | 5.335,4 |
| Colômbia | 14.746,5 | 14.166,3 | 580,2 |
| México | 256.570,2 | 357.970,8 | -101.400,6 |

Fonte: United States Census Bureau.

Na tabela 1 é possível verificar o saldo da Balança Comercial dos Estados Unidos da América com os países da América Latina, observando a predominância do superávit da balança norte americana no ano de 2019. A exceção de países que apresentaram déficit nas relações comerciais com os EUA em 2019 são: o Equador,



México, Nicarágua e Venezuela. Com relação ao Brasil a relação comercial nos últimos anos apresenta déficit.

O Brasil no ano de 2019 somou o total de 63.357,5 milhões de dólares em exportações para a China, representando cerca de 28,1% das exportações totais no país e em relação a importação apresentou-se o total de 35.270,8 milhões de dólares, sendo que 19,9% das importações totais foram realizadas com a China. Dessa forma, a balança comercial ficou favorável em relação ao lado brasileiro, que teve como saldo 28.086,7 milhões de dólares¹.

No mesmo ano, o valor das exportações brasileiras para os Estados Unidos chegou a 29715,9 milhões de dólares (13,2% das exportações totais), enquanto as importações foram de 30.090,2 milhões de dólares de produtos estadunidenses (cerca de 17% das importações totais). Pode-se constatar que houve um déficit de 374,3 milhões de dólares nas transações do ano de 2019.

Nessa relação comercial com os Estados Unidos verifica-se que no ano de 2019 os principais produtos exportados do Brasil foram produtos semiacabados, lingotes e outras formas primárias de aço ou ferro; aeronaves e outros equipamentos; óleos brutos de petróleo ou de minerais betuminosos; celulose; café não torrado. Referente as importações brasileiras de origem norte americana têm-se óleos combustíveis de petróleo (exceto brutos), instalações e equipamentos de engenharia civil e construtores e produtos de indústria de transformação.

No ano de 2019 a China foi a principal parceira comercial brasileira, ficando à frente dos Estados Unidos que se apresentaram como o segundo maior fornecedor e consumidor do mercado brasileiro. O comércio com os EUA segue uma tendência de déficit comercial para o Brasil que em 2019 chegou a 374,3 milhões de dólares e em 2020 de janeiro a julho apresentou um crescente déficit de 3.103,3 milhões de dólares. Em contrapartida há um superávit no comércio com a China, que em 2019 apresentou

¹ ComexVis



valor de 28.086,7 milhões de dólares e no período de janeiro a julho de 2020 chegando a 21.916,2 milhões de dólares.

Mesmo com a ascensão e estabilização do mercado chinês em alguns países sul americanos, são os Estados Unidos que predominam sobre o comércio da América Latina e Caribe. Em 2018 os EUA participaram de 43,04% das exportações totais da América Latina e Caribe, correspondendo a um valor de 426.311 milhões de dólares. As importações chegaram ao valor de 314,055 milhões de dólares, correspondendo cerca de 32,02% das importações totais². Dessa forma, os EUA figuram enquanto o maior consumidor e fornecedor da América Latina e Caribe como um todo.

As relações comerciais são indiscutivelmente influenciadas por um contexto geopolítico, devendo considerar assim o comportamento de governos e de suas agendas políticas. Como apresentado pelo relatório da CEPAL é possível observar que as relações multilaterais entre os Estados Unidos e América Latina estão menos frequentes, visto que o atual governo norte americano possui mais interesses nas relações bilaterais com os países. Dessa forma os Estados Unidos buscam se colocar no mercado Americano a fim de diminuir influências chinesas, e estabelecer um domínio comercial e fomentar sua geopolítica internacional, utilizando de novas estratégias imperialista (Fiore, 2018).

É possível verificar a prática dos ideais da agenda política comercial e como visto na tabela 1 os Estados Unidos apresentam saldos positivos na balança comercial com quase todos os países da América Latina. A estratégia de sustentação econômica por meio da exportação vem sendo uma prática eficiente ao longo da maioria das políticas governamentais, estando ainda mais claro no governo Trump.

O comércio total ao longo dos dez últimos anos apresentou de maneira geral uma crescente estabilidade, exceto nos anos a partir de 2014 a 2016, confirmando o com a literatura na área, essa queda pode se dar por diferentes fatores como o estabelecimento do mercado chinês, menores investimentos norte-americanos dentro

² World Integrated Trade Solution



dos países latino-americanos, mudanças políticas, características das mercadorias comercializadas, dentre outros.

Apesar do comércio chinês prevalecer em diversos países sul americanos como Brasil, Argentina, Uruguai e Chile, os Estados Unidos ainda domina o comércio da América Latina de maneira geral, se estabelecendo como maior consumidor e ofertador de mercadorias, seguido da China que se estabelece como segundo maior consumidor e fornecedor. É importante destacar que EUA possuem um forte poder no soft power, o que influencia no âmbito econômico e que pode gerar vantagens em relação a outros concorrentes.

Considerações Finais

Conclui-se que os Estados Unidos sempre obtiveram interesses nos países da América Latina, tanto como parceiros comerciais, como interesses políticos e diplomáticos. Ao longo de diversas políticas comerciais é possível perceber concordâncias e discordâncias quanto aos objetivos econômicos de cada governo. É consensual o estabelecimento dos EUA como principal agente econômico da América, que se utiliza de sua supremacia hegemônica construída ao longo da história para obter vantagens nas relações comerciais.

A política de momento adotada aponta para a diminuição das relações de acordos multilaterais em favor das relações bilaterais com os países da América Latina. Nesse sentido, a agenda norte americana visa o crescimento comercial do país, estabelecendo saldo positivo em sua balança comercial e respeito às leis comerciais impostas sobre os países latino-americanos. De forma geral a cooperação “entre américas” é inviável de acordo com a postura vigente, que tende mais para a competição de vantagens comerciais.

Apesar da expansão já concretizada da China no mercado sul americano, os Estados Unidos ainda detêm a hegemonia no continente. Não cabe aqui realizar predições concretas do futuro, não podendo assim afirmar que a China desconstituirá a hegemonia estadunidense no América Latina, mas o que se pode afirmar é que há uma capacidade de confronto comercial, não podendo negar que a hegemonia

REALIZAÇÃO



americana enfraquece e pode enfrentar riscos. Deve-se também compreender que a hegemonia não se constitui somente do elemento econômico, fatores como militarização e soft power tem grande influência em uma disputa entre potências.

Agradecimentos

Agradecimento ao orientador da pesquisa Glauber Lopes Xavier, que prestou toda a orientação e apoio para a realização desta pesquisa.

Agradecimento a PIBIC/CNPq -Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do CNPq, na qual investi na pesquisa realizada por meio da bolsa de iniciação científica.

Agradecimento a Universidade Estadual de Goiás, que possibilitou o a realização da pesquisa.

Referências

COLOMBO, Sandra; FRECHERO, J. Ignacio. Yes we can?: A política externa de Obama para a América Latina: da decepção à autonomização da região. **Contexto int.**, Rio de Janeiro , v. 34, n. 1, p. 189-222, June 2012 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-85292012000100006&lng=en&nrm=iso>. access on 27 Sept. 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-85292012000100006>.

COMEXVIS. Exportações, Importações e Balança Comercial - Parceiro: China. Disponível em <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>>. Acesso em: 18ago. 2020.

COMEXVIS. Exportações, Importações e Balança Comercial - Parceiro: Estados Unido. Disponível em <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>>. Acesso em 18 ago. 2020.

Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL). Relatório da CEPAL analisa a política comercial dos Estados Unidos e seu endurecimento com relação à América Latina e ao Caribe. 22 de Mar. 2010. <<https://www.cepal.org/pt-br/noticias/relatorio-cepal-analisa-politica-comercial-estados-unidos-seu-endurecimento-relacao-america>>

FIORI, José Luís da Costa. Geopolítica internacional: a nova estratégia imperial dos Estados Unidos. **Saúde debate**, Rio de Janeiro , v. 42, n. spe3, p. 10-17, Nov. 2018 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042018000700010&lng=en&nrm=iso>. access on 03 June 2020.

REALIZAÇÃO



FIORI, José Luís da Costa. O poder Americano – Estados Unidos, América do Sul e Brasil: seis tópicos para uma discussão. **DEP: Diplomacia, Estratégia e Política**, n.9, p.35-44, jan./mar. 2009. ISSN 1808-0480.

FONSECA, Carlos da. O Governo George W. Bush e o relacionamento EUA -América Latina. **Relações Internacionais**, Lisboa , n. 19, p. 147-158, set. 2008 . Disponível em http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-91992008000200011&lng=pt&nrm=iso. acessos em 03 jun. 2020.

HERZ, Monica. Política de segurança dos EUA para a América Latina após o final da Guerra Fria. **Estud. av.**, São Paulo , v. 16, n. 46, p. 85-104, Dec. 2002. Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142002000300007&lng=en&nrm=iso. access on 03 June 2020. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142002000300007>.

PECEQUILO, Cristina Soreanu; FORNER, Clarissa Nascimento. Obama e a América Latina (2009/2016): estagnação ou avanços?. Monções: **Revista de Relações Internacionais da UFGD**, Dourados, v. 6, n. 11, p. 370-394, set. 2017. ISSN 2316-8323. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/moncoes/article/view/6936/3872>. Acesso em: 27 set. 2020. doi:<https://doi.org/10.30612/rmufgd.v6i11.6936>.

REIS, Carlos Nelson dos; FISCHER, Sérgio; CAMPOS, Silvia Horst. Programa iniciativa para as Américas (plano Bush): Algumas considerações. **FEE**. 1990. Disponível em: <https://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores/article/view/323/543> Acesso em 02 jun. 2020

UNITED STATES CENSUS BUREAU. U.S. Trade in Goods by Country. Disponível em: <https://www.census.gov/foreign-trade/balance/index.html> Acesso em: 03 jun. 2020.

VANGRASSTEK, Craig. Análise das relações econômicas, comerciais e de cooperação da América Latina e do Caribe com os Estados Unidos da América. **REI - REVISTA ESTUDOS INSTITUCIONAIS**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 804-827/828-851, fev. 2018. ISSN 2447-5467. Disponível em: <https://estudosinstitucionais.com/REI/article/view/233/162>. Acesso em: 18 ago. 2020. doi:<https://doi.org/10.21783/rei.v3i2.23>.

WORLD INTEGRATED TRADE SOLUTION. LATIN AMERICA & CARIBBEAN TRADE. Disponível em: <https://wits.worldbank.org/countrysnapshot/en/LCN/textview>. Acesso em: 18 jul. 2020.

REALIZAÇÃO



Efeito de borda na estrutura e composição florística de fragmento florestal do cerrado.

Gabriel Venâncio Pereira Mariano¹(IC)*, Vanuza Pereira Garcia da Silva¹(IC), Elisabeth dos Santos Magalhães¹(IC), Valdivino Domingos de Oliveira Júnior¹(PG), Vagner Santiago do Vale¹(PQ). E-mail: gabrielvenancio_@outlook.com.

¹Universidade Estadual de Goiás, Endereço: Rodovia GO 330, Km 241, Anel Viário, CEP: 75780-000, Ipameri-GO.

Resumo: O objetivo do estudo foi analisar a atuação do efeito de borda em fragmento florestal. O fragmento onde foi realizado o estudo é uma floresta sazonalmente seca, onde foram plotados 2 transectos de 10 parcelas de 5 x 5 m. Parâmetros fitossociológicos como densidade, dominância, frequência relativa e valor de importância foram calculados. Também foram gerados além da geração de dendrogramas de similaridade com o índice de Bray & Curtis e o índice de Sørensen e o análise de porcentagem de similaridade (SIMPER). O efeito de borda chegou a 30 metros para o estrato regenerativo estudado na área.

Palavras-chave: Índice de Valor de Importância. Dendrograma. Diversidade. Floresta Sazonalmente Seca. Similaridade. Diversidade.

Introdução

As variadas atividades antrópicas realizadas no Bioma Cerrado têm como consequência a perda da biodiversidade, através de distúrbios no solo pela remoção da vegetação presente, e a fragmentação de habitats, que é o isolamento de áreas de vegetação natural (GAMARRA et al., 2016). O distanciamento dos habitats influencia diretamente na dinâmica e na resiliência da população, pelo fato de desconfigurar e dificultar o trajeto de organismos que exercem papel substancial no equilíbrio do ecossistema (SOUZA et al., 2014).

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**



Estudos que abordam a estrutura e a composição florística são importantes na compreensão dos fragmentos remanescentes (LOPES et al., 2011). Parâmetros fitossociológicos são levantados para melhorar a descrição sobre a estrutura florística da vegetação e a sua riqueza o que também permite visualizar metodologias que priorizam conservar a biodiversidade, através de seu manejo adequado (SANTOS et al., 2017; STAVIS et al., 2020).

Através da interação do fragmento vegetal com uma área que foi desmatada para fins (na grande maioria das vezes) agrícolas, características biológicas, físicas e também químicas são alteradas, toda essa modificação é chamada de efeito de borda (FERREIRA et al., 2016; LIMA-RIBEIRO, 2008). Com isso, o objetivo do estudo foi analisar aspectos que demonstrem a atuação do efeito de borda na estrutura e composição florística de um fragmento florestal.

Material e Métodos

Localizado no sul/sudeste do estado de Goiás, o fragmento florestal estudado pertence a uma área de Floresta Sazonalmente Seca (FSS) (Figura 1). O clima da região é do tipo Aw (KOTTEK et al., 2006) com temperatura média anual entre 20 e 21°C. no inverno e 22,5 e 23,5°C no verão (ALVARES et al., 2013) e pluviosidade média anual da região é de 1531 mm, distribuídos irregularmente, com um verão quente e chuvoso de outubro a março com médias de 219mm e um inverno seco de abril a setembro com médias de 36mm. O fragmento é situado no domínio fitogeográfico dos cerrados, mas na região há poucos estudos acadêmicos realizados com parcelas permanentes para verificar modificações a longo prazo e principalmente determinar a distância que a borda florestal percorre o fragmento.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Figura 1. Fragmento de Floresta Sazonalmente Seca (FSS) situada na região sul/sudeste do estado de Goiás.

A amostragem na área foi através de 2 transectos, cada um com 10 parcelas de 5x5 metros, totalizando uma área amostral de 0,05 hectare. Nessas parcelas, foram mensurados os diâmetros dos indivíduos com altura mínima de 1 metro e diâmetro máximo de 5 cm (indivíduos com diâmetros superiores já não pertencem ao estrato regenerativo, assim, considerados estrato arbóreo a uma altura de 0,30 m a partir do solo.

Com os dados quantitativos serão calculados os parâmetros fitossociológicos: Densidade Relativa (DeR), Dominância Relativa (DoR) e Frequência Relativa (FrR) e o Valor de Importância (VI); e a diversidade alfa avaliada através do índice de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') (FLORIANO, 2014). Testes com regressões entre as médias da densidade de indivíduos, área basal, altura e riqueza de espécies em relação a distância para a borda foram realizados.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Para distinguir as modificações florísticas ao longo do fragmento, serão gerados dendrogramas por meio dos Índices de Bray & Curtis e Sørensen. Em relação a contribuição de cada espécie para houvesse a diferenciação na estrutura florística (borda/interior) foi utilizado o Índice de Similaridade (SIMPER). Dendrogramas e índices os quais foram rodados no programa PAST 3 (HAMMER et al., 2001)

Resultados e Discussão

Pela amostragem, foram levantados um total de 378 indivíduos (Tabela 1), o que leva ao número de 7.560 indivíduos da comunidade de regeneração por hectare, valores muito próximos de 8.454 indivíduos/ha⁻¹; 6970 ind./ha⁻¹ de estudos que abordaram o estrato regenerativo (PEREIRA-SILVA et al., 2004; VALE et al., 2014). Os indivíduos estão distribuídos em 37 espécies, estas, pertencentes a 21 famílias. Destas famílias, as que mais contribuíram com espécies foram Anacardiaceae (5), Fabaceae (5), Rubiaceae (3) e Vochysiaceae (3).

Tabela 1. Parâmetros Fitossociológicos das espécies levantadas no fragmento de floresta sazonalmente seca no sul/sudeste do estado de Goiás em ordem decrescente de valor de importância. Ni: Número de indivíduos; AB: Área Basal; DeR: Densidade relativa (%); DoR (%): Dominância Relativa (%); VI: Índice de Valor de Importância.

| Espécies | Ni | AB (cm ²) | DeR | DoR | FrR | VI |
|---|-----|-----------------------|------|------|-----|------|
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | 125 | 494,4 | 33,1 | 32,6 | 9,0 | 24,9 |
| <i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze | 57 | 285,3 | 15,1 | 18,8 | 8,1 | 14,0 |
| <i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttdl. | 50 | 111,7 | 13,2 | 7,4 | 9,0 | 9,9 |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | 22 | 86,5 | 5,8 | 5,7 | 9,0 | 6,9 |
| <i>Terminalia glabrescens</i> Mart. | 18 | 73,6 | 4,8 | 4,9 | 5,4 | 5,0 |
| <i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl. | 13 | 62,1 | 3,4 | 4,1 | 4,5 | 4,0 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | 11 | 60,2 | 2,9 | 4,0 | 3,6 | 3,5 |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | 15 | 13,4 | 4,0 | 0,9 | 4,5 | 3,1 |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | 7 | 29,6 | 1,9 | 2,0 | 4,5 | 2,8 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC. | 4 | 26,3 | 1,1 | 1,7 | 3,6 | 2,1 |
| <i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake | 6 | 25,6 | 1,6 | 1,7 | 2,7 | 2,0 |

REALIZAÇÃO



| | | | | | | |
|---|------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | 2 | 38,5 | 0,5 | 2,5 | 1,8 | 1,6 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | 3 | 17,8 | 0,8 | 1,2 | 2,7 | 1,6 |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott | 5 | 23,2 | 1,3 | 1,5 | 1,8 | 1,6 |
| <i>Maytenus floribunda</i> Reissek | 3 | 27,8 | 0,8 | 1,8 | 1,8 | 1,5 |
| <i>Xylopiia aromatica</i> (Lam.) Mart. | 3 | 25,6 | 0,8 | 1,7 | 1,8 | 1,4 |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | 3 | 11,2 | 0,8 | 0,7 | 2,7 | 1,4 |
| <i>Myrsine gardneriana</i> A.DC. | 3 | 10,0 | 0,8 | 0,7 | 1,8 | 1,1 |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | 4 | 4,4 | 1,1 | 0,3 | 1,8 | 1,1 |
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek | 3 | 7,4 | 0,8 | 0,5 | 1,8 | 1,0 |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | 3 | 4,3 | 0,8 | 0,3 | 1,8 | 1,0 |
| <i>Faramea</i> sp. Aubl. | 2 | 2,7 | 0,5 | 0,2 | 1,8 | 0,8 |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | 2 | 0,9 | 0,5 | 0,1 | 1,8 | 0,8 |
| <i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil. | 1 | 15,9 | 0,3 | 1,1 | 0,9 | 0,7 |
| <i>Aspidosperma discolor</i> A.DC. | 1 | 8,6 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,6 |
| <i>Coccoloba mollis</i> Casar. | 1 | 8,6 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,6 |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | 1 | 8,6 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 0,6 |
| <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart. | 1 | 7,5 | 0,3 | 0,5 | 0,9 | 0,6 |
| <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. | 1 | 7,1 | 0,3 | 0,5 | 0,9 | 0,5 |
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel | 1 | 4,5 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 0,5 |
| <i>Chrysophyllum marginatum</i> A.DC. | 1 | 3,8 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 0,5 |
| <i>Dipteryx alata</i> Vogel | 1 | 3,8 | 0,3 | 0,3 | 0,9 | 0,5 |
| <i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan | 1 | 1,5 | 0,3 | 0,1 | 0,9 | 0,4 |
| <i>Platypodium elegans</i> Vogel | 1 | 1,5 | 0,3 | 0,1 | 0,9 | 0,4 |
| <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill. | 1 | 1,1 | 0,3 | 0,1 | 0,9 | 0,4 |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,9 | 0,4 |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. | 1 | 0,1 | 0,3 | 0,0 | 0,9 | 0,4 |
| Total Geral | 378 | 1515,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |

As espécies com a maior quantidade de indivíduos presentes na área foi a *Siparuna guianensis* (125), *Cordia sessilis* (57) e *Cardiopetalum calophyllum* (50), o que justifica também serem as espécies de maior IVI. Em relação a área basal, foi mensurado 0,15 m², com estimativa de 3 m² por hectare do estrato regenerativo. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,44 e o índice de equitabilidade de Pielou (J') foi de 0,67.

REALIZAÇÃO



A regressão utilizada mostrou uma tendência a menor ocorrência de indivíduos a medida que se adentra ao interior da floresta (Figura 2). Essa tendência se deve ao aumento da mortalidade desses indivíduos em função da sobreposição do estrato da comunidade arbórea (LIMA et al., 2016).

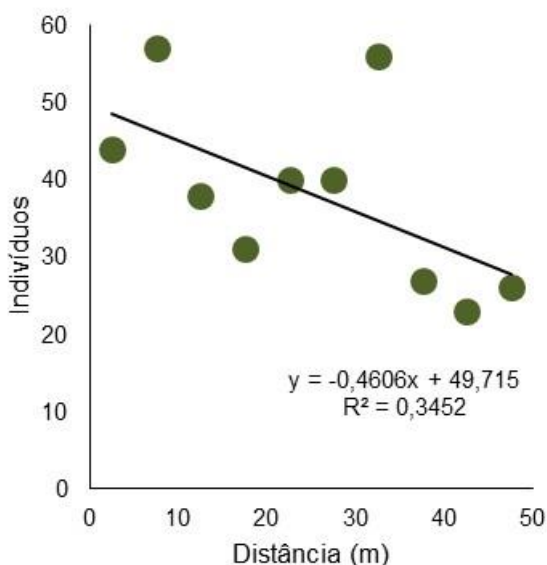


Figura 2. Gráfico de dispersão com a regressão entre os indivíduos da área e a distância das parcelas em relação a borda da floresta.

Diferente da tendência apresentada para a média do número de indivíduos, a média de área basal, altura e riqueza da área não tiveram influência da distância em relação a borda estatística (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição da média e desvio padrão (S) da densidade de indivíduos, área basal (AB), altura (H) e riqueza em relação a distância da borda.

| | Média das Distâncias | S das Distâncias | F | p | R ² |
|-----------|----------------------|------------------|------|-------|----------------|
| Densidade | 38,2 | 11,87 | 4,21 | 0,075 | 0,345 |
| AB 0,30 m | 4,01 | 0,94 | 0,08 | 0,778 | 0,011 |
| H (m) | 2,6 | 0,36 | 0,02 | 0,900 | 0,002 |



Riqueza 11,4 3,95 0,50 0,501 0,058

Os dendrogramas baseados no coeficiente de similaridade de Sørensen e no Índice de Bray-Curtis apresentaram diferença entre si para distinguir diferença estrutural na vegetação (Figura 1). A partir do coeficiente de similaridade de Sørensen, analisa a presença e ausência das espécies, não foi possível encontrar um padrão determinante na divisão de grupos. Com o índice de Bray & Curtis que leva em consideração o número de indivíduos da espécie, foi possível visualizar a diferença no dendrograma. Em vermelho, a distância da borda até 30 metros é a região de borda e em verde os 30 aos 50 metros o interior da floresta.

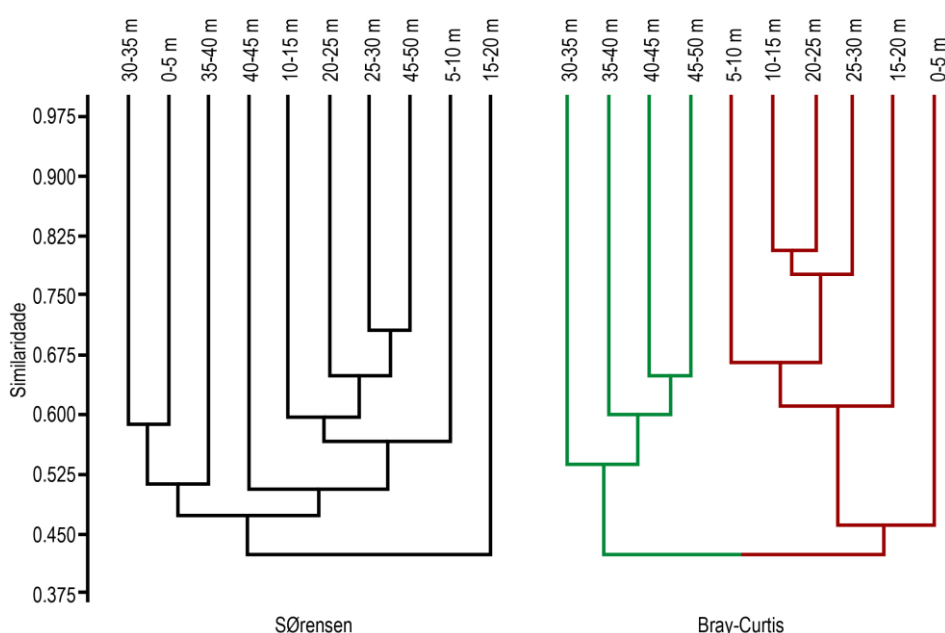


Figura 3. Dendrogramas gerados utilizando os dados das parcelas amostradas em relação a distância da borda através do coeficiente de similaridade de Sørensen (Esquerda) e do Índice de Bray & Curtis (Direita).

A partir da distinção das parcelas do interior e da borda, foi analisada a similaridade entre o interior e a borda e quais as espécies que contribuíram com esse



percentual. Das 38 espécies identificadas, 10 estão presentes apenas na região de interior, 8 nas parcelas da borda e as outras 19 espécies, estão situadas ao decorrer de todo o fragmento (Figura 4).



Figura 4. Representação da similaridade das espécies presentes no interior (verde), borda (vermelho) e nas duas regiões borda/interior (verde/vermelho).

Em relação a contribuição por espécie para a distinção borda/interior, *Siparuna guianensis* (27,22%), *Miconia albicans* (6,14%) e *Cardiopetalum calophyllum* (5,44%) foram as espécies que contribuíram para distinção da borda e *Cordia sessilis* (17,32%), *Terminalia glabrescens* (5,57%) e *Myracrodruon urundeuva* (4,19%) contribuíram para a região do interior.

Considerações Finais

A partir dos índices utilizados ficou evidenciado que a estrutura e composição florística ao longo das parcelas se diferiram. O efeito de borda nessa vegetação nativa, comparando o estrato regenerativo, que é mais propenso a adversidades não antrópicas chega a distância de 30 metros.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa concedida ao graduando (PIBIC) e a Bolsa de Incentivo a Pesquisa ao orientador. E também, agradecemos ao meu orientador e aos integrantes do Laboratório de Inventário Florestal e Ecologia (LIFE) que possibilitaram toda a coleta dos dados.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Referências

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M. Modeling monthly mean air temperature for Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 113, n. 1, p. 407-427, 2013.
- FERREIRA, T. S.; MARCON, A. K.; SALAMI, B.; RECH, C. C. C.; MENDES, A. R.; CARVALHO, A. F.; MISSIO, F. F.; PSCHIEDT, F.; GUIDINI, A. L.; DORNELLES, R. S.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Composição Florístico-Estrutural ao longo de um gradiente de borda em fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana em Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 123-134, 2016.
- FLORIANO, E. P. **Fitossociologia Florestal**. 1 ed. São Gabriel, Rio Grande do Sul: São Gabriel. 2014. 136 p.
- GAMARRA, R. M.; TEIXEIRA-GAMARRA, M. C.; CARRIJO, M. G. G.; PARANHOS FILHO, A. C. Uso do NDVI na Análise da Estrutura da Vegetação e Efetividade da Proteção de Unidade de Conservação no Cerrado. **Revista Ra'e Ga**, v. 37, p. 307-332, 2016.
- HAMMER, O.; HARPER, D.A.R; RYAN P.D. PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1; p. 1-9, 2001.
- KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 15, n. 3, p. 259-263, 2006.
- LIMA, P. A. F.; ALBUQUERQUE, L. B.; MALAQUIAS, J. V.; GATTO, A.; AQUINO, F. G. Eficiência de regenerantes como indicador de restauração ecológica no Cerrado, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p. 437-446, 2016.
- LIMA-RIBEIRO, M. S. Efeitos de borda sobre a vegetação e estruturação populacional em fragmentos de Cerradão no Sudoeste Goiano, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 2, p. 535-545, 2008.

REALIZAÇÃO



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



LOPES, S. F.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A. P.; SCHIAVINI, I. Análise comparativa da estrutura e composição florística de Cerrado no Brasil central. **Interciencia**, v. 36, n. 1, p. 8-15, 2011.

PEREIRA-SILVA, E. F. C.; SANTOS, J. E.; KAGEYAMA, P. Y.; HARDT, E. Florística e fitossociologia dos estratos arbustivo e arbóreo de um remanescente de cerrado em uma Unidade de Conservação do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p. 533-544, 2004.

SANTOS, M. J. F.; ANDRADE, V. C. L.; FREITAS, B. C.; FERREIRA, R. Q. S.; BANDEIRA, S. B.; SOUZA, P. B. Fitossociologia e Estrutura Diamétrica de um fragmento de cerrado sensu stricto, sul do Tocantins. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 16, n. 3, p. 328-334, 2017.

SOUZA, C. G.; ZANELLA, L.; BORÉM, R. A. T.; CARVALHO, L. M. T.; ALVES, H. M. R.; VOLPATO, M. M. L. Análise da fragmentação florestal da área de proteção ambiental Coqueiral, Coqueiral-MG. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 3, p. 631-644, 2014.

STAVIS, V. K.; MACHADO, P. J. R.; FINA, B. G. Estrutura de fragmento de floresta estacional em área de ecótono, Mato Grosso do Sul. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 59197-59213, 2020.

VALE, V. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I.; PADRO JÚNIOR, J. A.; GUSSON, A. E. Dams consequences to the woody regeneration layer of dry forests. **Natureza on line**, n. 12, v. 1, p. 19-27, 2014.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Avaliação da atividade antitumoral *in vitro* e genotoxicidade do extrato de *Garcinia* sp.

Sara Marinha Viana Costa Simião¹(IC, sarasimiao@hotmail.com)*, Gabriela da Silva Guimarães² (PG), Isabela Gasparini Arraes³ (PG), Pedro Henrique Alves Machado⁴ (PG), Robson José de Oliveira Junior⁵ (PQ), Alcione da Silva Arruda⁶ (PQ).

¹Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária Ipameri; ²Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – Minas Gerais; ³ Universidade Federal de Goiás, Goiânia – Goiás, ⁴Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – Minas Gerais; ⁵Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – Minas Gerais; ⁶Universidade Estadual de Goiás, Ipameri – Goiás.

O uso de plantas medicinais está dentre os recursos terapêuticos que recebem incentivo para utilização pela sociedade. Entre as plantas menos estudadas, encontra-se a *Garcinia humilis*, uma espécie que ainda precisa detectar a composição química e ação biológica de suas substâncias, que se estas, podem causar citotoxicidade e genotoxicidade. O presente estudo teve como objetivo avaliar a genotoxicidade do extrato de *Garcinia* sp. em células tumorais, por meio da técnica de indução de quebra de fita simples. Foi obtido o extrato de *Garcinia* sp fracionado para posterior cultivo celular da linhagem Hela, submetendo a 3 tratamentos, sendo T1 - 10.000 mg/mL da fração; T2 - 5.000 mg/mL da fração; T3 - 1.000 mg/mL da fração) e o controle positivo metilmetano sulfonato (MMS 0,36 mM) e negativo (água). Os resultados, evidenciaram que para a porcentagem de DNA na cauda, T1: 10.000 mg/mL da fração, apresentou diferença significativa em relação a T2: 5.000 mg/mL da fração e T3: 1.000 mg/mL da fração, indicando que essa fração causou maior dano no DNA. O aumento na concentração do extrato T1: 10.000 mg/mL da fração, resultou em maior dano no DNA, sendo significativamente diferente de T2: 5.000 mg/mL da fração e T3: 1.000 mg/mL da fração

Palavras-chave: *Garcinia* sp. Genotoxicidade. Cultivo Celular.

Introdução

O uso de plantas medicinais está dentre os recursos terapêuticos utilizados pela sociedade e, ao longo dos anos, muitas espécies foram selecionadas e são até hoje utilizadas por muitas pessoas (SILVA, et. al., 2019). Entre as plantas menos estudadas, porém, com grande valor medicinal, encontra-se a *Garcinia humilis*, mais conhecida como achachairú. No Brasil sua ingestão está associada a diversos benefícios à saúde humana, como no tratamento de reumatismo, inflamações, dores e distúrbios gástricos (BARROS, 2019).

A detecção da composição química e ação biológica de substâncias tóxicas estão relacionadas com a toxicidade que por vezes, podem causar citotoxicidade e

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



genotoxicidade (ANCIÁ, et al., 2016), nestes casos, estudos recomendam a realização de teste para essas análises. Este estudo teve como objetivo foi avaliar a genotoxicidade do extrato de *Garcinia* sp. em células tumorais, por meio ensaio do cometa.

Material e Métodos

Para obtenção do extrato, utilizou-se 30 gramas do extrato seco de folhas de *Garcinia* sp. que foram fervidas com 300 mL de água deionizada. O volume do extrato foi ajustado para 300 mL com água deionizada para posterior diluição.

Para a realização do ensaio do cometa, foi utilizado o cultivo celular da linhagem Hela. Em seguida, plaqueou 5.10^4 de células em cada poço nas placas. Após 24h o experimento foi submetido aos tratamentos com os compostos já previamente diluídos, sendo três tratamentos (T1 - 10.000 mg/mL da fração; T2 - 5.000 mg/mL da fração; T3 - 1.000 mg/mL da fração) e o controle positivo metilmetano sulfonato (MMS 0,36 mM) e negativo (água).

Posteriormente, inativou cada poço da placa com 500 μ l de tripsina e deixou agir por cinco minutos. Adicionou-se 180 μ l de solução celular para confecção das lâminas. Em seguida, resfriou-se por 40 minutos, e posteriormente retirou as lamínulas. Depois foi colocado as lâminas em solução de lise feita no dia e já gelada.

Após 24 h em solução de lise, retirou as lâminas e as colocou na cuba de eletroforese, e adicionou o tampão de eletroforese. Colocou a cuba já com as lâminas e tampão para refrigeração por 30 minutos. Após o tempo estabelecido, colocou o restante do tampão e acoplou-se a fonte à cuba, a qual foi ajustado para a corrida: 25 V e 300 mA. por 25 minutos. E após terminado, neutralizou as com 5 mL de solução, por cinco minutos. Repetiu a neutralização por mais duas vezes. Secou

REALIZAÇÃO



as lâminas e após esse procedimento, fixou com etanol P.A (100%) por 5 minutos e essas foram armazenadas em geladeira. Para a coloração, adicionou 25 µl de brometo de etídio e cobriu com lamínula e analisou-se com o auxílio de um microscópio de epifluorescência com filtro verde.

Resultados e Discussão

Os resultados, evidenciaram que para a porcentagem de DNA na cauda, T1: 10.000 mg/mL da fração, apresentou diferença significativa em relação a T2: 5.000 mg/mL da fração e T3: 1.000 mg/mL da fração, indicando que essa fração causou maior dano no DNA (Figura 1). Segundo Machado (2017), as células ao apresentarem maior quantidade de DNA na cauda, apresentam também mais quebras no DNA.

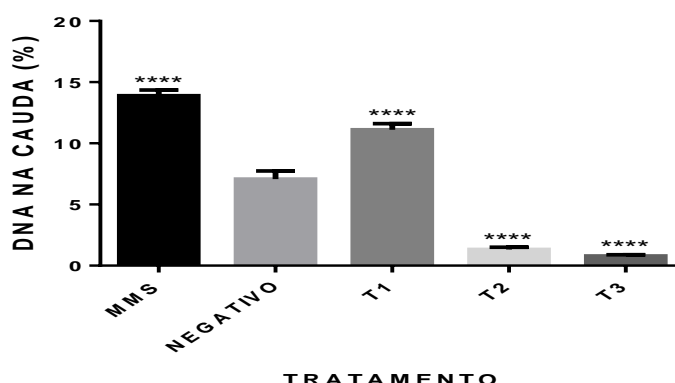


Figura 1. Porcentagem de DNA na cauda da linhagem tumoral (Hela), sob extrato de achachairú em três tratamentos: T1: 10.000 mg/mL da fração; T2: 5.000 mg/mL da fração; T3: 1.000 mg/mL da fração. Ipameri, GO – 2020.

Para Vieira (2017), o comprimento da cauda, é proporcional à dimensão do dano que foi causado no DNA, sendo assim, foi possível observar que o aumento na

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



concentração do extrato T1: 10.000 mg/mL da fração, resultou em maior dano no DNA, sendo significativamente diferente de T2: 5.000 mg/mL da fração e T3: 1.000 mg/mL da fração.

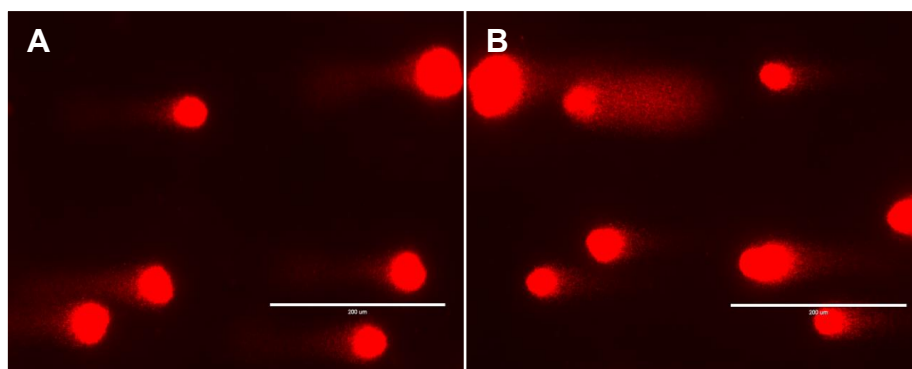
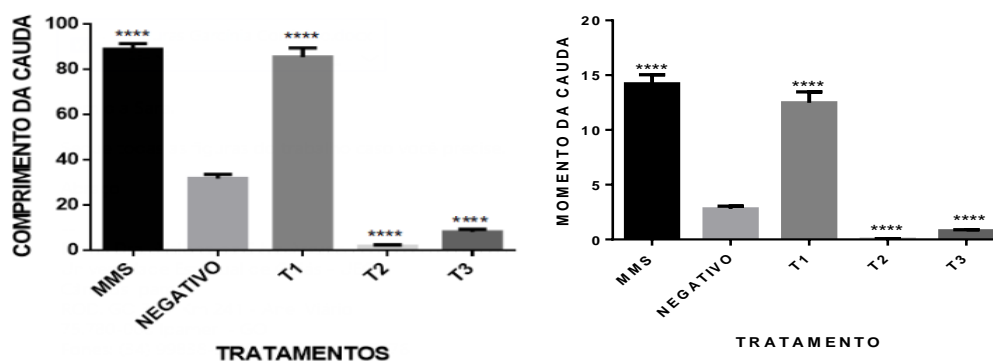


Figura 2. Reação das células em dois diferentes tratamentos. A: T2: 5.000 mg/mL da fração e B: controle positivo, respectivamente. Ipameri, GO – 2020. Fonte: AUTOR, 2020.

O momento da cauda é definido pelo produto da porcentagem de DNA na cauda multiplicado pelo comprimento da cauda (STEFANI, et. al, 2020), com isso, o resultado relacionada a essa característica foi semelhante ao comprimento da cauda, ou seja para o momento da cauda, o T1: 10.000 mg/mL da fração obteve maior valor, seguido do T3: 1.000 mg/mL da fração e T2: 5.000 mg/mL da fração (Figura 2).



REALIZAÇÃO



Figura 2. Comprimento da cauda e momento da cauda da linhagem tumoral (Hela), sob extrato de achachairú em três tratamentos: T1: 10.000 mg/mL da fração; T2: 5.000 mg/mL da fração; T3: 1.000 mg/mL da fração. Ipameri, GO – 2020.

Considerações Finais

Somente o extrato de *G. humilis* na concentração T1: 10.000 mg/mL da fração, apresentou efeito genotóxico em célula Hela.

Agradecimentos

Agradeço ao Instituto de Biotecnologia da Universidade Federal de Uberlândia pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho. E agradeço também a Dr. Alcione da Silva Arruda pelas críticas e sugestões.

Referências

ANCIÁ, J. P.; ROMÃO, N. F.; Análise da atividade citotóxica e mutagênica do extrato aquoso das partes aéreas de *Uncaria tomentosa* em teste de *Allium Cepa*. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**. v. 3, n. 2, p. 16-26, 2016.

BARROS, S. L.; SANTOS, N. C.; ALMEIDA, R. D.; SILVA, V. M. A.; ALMEIDA, R. L. J.; NASCIMENTO, A. P. S. Comportamento reológico e perfil de textura de iogurte integral com polpa de achachairu (*Garcinia humilis*). **Revista Principia**. N. 47, p. 145-152, 2019.

MACHADO, A. R. T. **Sistema de cocultura com as linhagens celulares humanas HepG2 e HUVEC na investigação da genotoxicidade de toxinas isoladas de *Bothrops jararacussu***. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo. P. 91, 2017.

SANTOS, N. C. N. **AValiação da genotoxicidade e da citotoxicidade de produtos utilizados na terapia pulpar de dentes decíduos com o uso do teste de micronúcleo em medula óssea de camundongos e do ensaio cometa em linfócitos humanos**. Dissertação (doutorado) - Universidade Estadual de Feira de Santana, p. 94, 2015.

SILVA, C. C. M. DA; OTENIO, J. K.; LOURENÇO, E. L. B.; JACOMASSI, E. Perfil das famílias atendidas nas unidades básicas de saúde de Umuarama/PR, que fazem ou não o uso de plantas medicinais. **Revista Fitos**. V. 13, n.4, p. 289 - 298, 2019.

STEFANI, G. P.; NUNES, R. B.; ROSSATO, D. D.; HENTSCHKE, V. S.; DI DOMENICO, M.; DAL LAGO, P.; RHODEN, C. R.; Quantificação de Dano em DNA em Diferentes Tecidos em Ratos com Insuficiência Cardíaca. **Arq. Bras. Cardiol**. V.114, N. 2 São Paulo, 2020

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



VIEIRA, T. Q. **O ensaio cometa e a espécie *Hypsiboas albopunctatus* (Spix, 1824) como ferramentas de avaliação de qualidade ambiental em uma unidade de conservação federal inserida no Cerrado goiano.** Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Goiás, 2017.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Avaliação do Crescimento Micelial e Esporulação de Isolados de *Pycnoporus sanguineus* em Diferentes Temperaturas

Wanderson Silva dos Santos (IC)^{1*}, Maria Eduarda Sampaio Barboza (PG)², Paulo Henrique Pereira Costa Muniz (PG)³, Heloísa da Silva Nunes Ribeiro (IC-EM)⁴, Daniel Diego Costa Carvalho (PQ)⁵

¹ Graduando em Agronomia e Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ² Graduanda em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ³ Pós-graduanda em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁴ Estudante do Ensino Médio e Bolsista PIBIC-EM/CNPq, IF Goiano, Campus Urutaí. ⁵ Professor Doutor em Fitopatologia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. *wanderson_18wss@hotmail.com

Resumo: O *Pycnoporus sanguineus* é um fungo saprofítico de crescimento lento, conhecido como 'orelha de pau', muito eficiente como produtora enzima lacase. Pertence ao Filo Basidiomycota, Família Poliporaceae, sendo responsável pela decomposição de madeiras, e causador da podridão branca, sendo encontrado em climas tropicais e subtropicais. Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização fisiológica mediante a avaliação do crescimento micelial e do potencial de esporulação de diferentes isolados de *P. sanguineus* em diferentes temperaturas. Foram utilizados seis isolados a partir de troncos secos, cultivados *in vitro* em meio Batata Dextrose Ágar (BDA). Em placas de Petri com meio de cultura BDA, os discos de micélio das colônias, foram mantidos nas temperaturas de 10, 15, 20°C, à 12 horas luz. Avaliando os diâmetros das colônias diariamente. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições para cada isolado e os dados foram submetidos à análise de variância, regressão e ao teste Scott-Knott ($P < 0,05$). O *P. sanguineus* é um fungo tropical que não apresenta esporulação abaixo de 20°C.

Palavras-chave: Orelha de pau. Caracterização fisiológica. Fitopatologia.

Introdução

Os fungos da podridão branca da madeira (FPM) são basidiomicetos produtores de lacases e outras ligninases, com capacidade de degradar de forma rápida e eficiente à lignina conferindo coloração esbranquiçada à madeira (FABRINI et al., 2016). Dentre estes, destaca-se o fungo *Pycnoporus sanguineus*, que é um

REALIZAÇÃO



fungo saprofítico de crescimento lento, conhecido como 'orelha de pau', muito eficiente como produtora enzima lacase, que está sendo utilizado com sucesso na fermentação de resíduos agroindustriais e na descoloração de efluente Kraft, além de diferentes corantes, o fungo possui basidioma de coloração alaranjada (VANDERLINDE & ONOFRE, 2010). Pertence ao Filo Basidiomycota, Família Poliporaceae, sendo responsável pela decomposição de certos tipos de madeiras, é um dos fungos causadores da podridão branca, distribuído em regiões tropicais e subtropicais, com ampla distribuição na natureza, o *P. sanguineus* é capaz de hidrolisar os polissacarídeos e a lignina de materiais lignocelulítico (MODES et al., 2012). O fungo apresenta funções que variam desde a medicina popular até ao controle alternativo de doenças de plantas, com potencial para a indução de resistência quando se usa o extrato de seus basidiocarpos (VIECELLI et al., 2010).

O fungo *P. sanguineus* possui além da importância econômica, grande importância ecológica no que diz respeito à decomposição de materiais biológicos e orgânicos, sendo um importante constituinte da comunidade decompositora existente na natureza (TOMAZELI et al., 2015). A respeito da importância médica deste fungo, destaca-se a síntese de metabólitos bioativos com atividade antibiótica, antifúngica, antiviral e citotóxica (TOMAZINI et al., 2016). A degradação da lignina pelos fungos de degradação branca ocorre de forma mais rápida se comparado a outros organismos responsáveis pela mesma função na natureza. No entanto, o crescimento para esses fungos não é constituído somente por lignina, mas também por hemi-celulose e celulose (PACHECO et al., 2013).

Em estudos referentes à temperatura ótima do crescimento micelial de fungos fitopatogênicos vêm sendo realizados no sentido de se observar o melhor estabelecimento dos indivíduos ao longo de gradientes de temperaturas (FERREIRA et al., 2012). Para Maia et al. (2011), não houve interação significativa para o índice de crescimento micelial (IVMC), mas para as colônias de *Colletotrichum* spp. houve diferença significativa no crescimento, em que os isolados apresentaram melhor

REALIZAÇÃO



desenvolvimento entre as temperaturas de 20 a 25 °C. Já para Vivas et al. (2015) os fungos *Hansfordia pulvinata* e *Acremonium* spp. houve interação significativa entre temperatura e isolados no crescimento micelial. Os isolados de *H. pulvinata* apresentaram crescimento micelial na faixa de temperatura de 15-27°C e Por outro lado, para os isolados de *Acremonium* spp. observou-se maior variação térmica (20-25°C). Assim, dentre os fatores físicos, a temperatura é um dos principais fatores ambientais que influencia a taxa de crescimento micelial, produção e germinação de esporos e na coloração das colônias dos mais diversos gêneros de fungos patogênicos às plantas (MARCUIZZO e NASCIMENTO, 2016).

A temperatura como citado anteriormente é um fator físico determinante para esporulação, apesar, que a luz também é um fator importante para que esse processo ocorra, para Cruz et al. (2009) a esporulação é favorecida por períodos alternados de luz e escuro. De acordo com Mello et al. (2018) relatam que a iluminação contínua em diversos fungos ativa enzimas-chave que induzem a produção de esporos, ainda afirmam que a luz direta em fungos *Corynespora cassicola* aumentou a esporulação em até 50 vezes em comparação com o tratamento sem iluminação.

Diante deste contexto, a caracterização fisiológica é fundamental para que se identifique corretamente e se conheça a amplitude da variabilidade existente entre isolados de um determinado patógeno (GOMES e PENA, 2016). Este trabalho teve como objetivo realizar a caracterização fisiológica mediante a avaliação do crescimento micelial e do potencial de esporulação de diferentes isolados de *P. sanguineus* em diferentes temperaturas.

Material e Métodos

Avaliação do crescimento micelial de *P. sanguineus* sob diferentes regimes de temperatura

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Discos de micélio (7 mm Ø) contendo quatro isolados de *P. sanguineus* foram retirados de colônia com aproximadamente dez dias de idade e transferidos para o centro de placas de Petri (85 mm Ø) contendo meio BDA. Em seguida, as placas foram mantidas em incubadoras tipo BOD nas temperaturas de 10°C, 15°C e 20°C com fotoperíodo de 12 horas luz. O crescimento radial do micélio foi avaliado diariamente até completar 05 dias após a inoculação (DAI) nas placas de Petri, a partir da média de dois diâmetros diametralmente opostos.

Avaliação da esporulação de *P. sanguineus* sob diferentes regimes de temperatura

Após a última leitura do crescimento radial (05 DAI), as placas foram aproveitadas para quantificação da produção de esporos pelos isolados de *P. sanguineus* nas três temperaturas aos quais foram submetidos aos 05 DAI. Para tanto, um total de 10 mL de água destilada esterilizada (ADE) foram adicionados em cada placa de Petri, seguido da liberação dos esporos com alça de Drigalsky. Em seguida, os esporos foram recolhidos em Becker e filtrados em gaze esterilizada. As concentrações das suspensões obtidas foram mensuradas em câmara de Neubauer, realizando-se a contagem de esporos cinco vezes em cada placa (CARVALHO et al., 2008). O delineamento experimental utilizado na avaliação do crescimento micelial e esporulação de *P. sanguineus* foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições (placas de Petri) para cada isolado de *P. sanguineus*.

Análise estatística

Os resultados relativos ao crescimento micelial e esporulação foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott ($P < 0,05$), verificando diferenças entre os isolados quanto ao crescimento micelial e produção de esporos. Estas análises foram realizadas no programa estatístico Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2011).



Resultados e Discussão

A seguir serão apresentados os dados referentes ao crescimento micelial e esporulação dos isolados de *P. sanguineus* nas temperaturas de 10°C, 15°C e 20°C. Os isolados M-02-01, M-02-05 e M-02-06 apresentaram os melhores crescimentos em relação aos demais nas três temperaturas testadas (Tabela 1).

Tabela 1. Crescimento micelial de *Pycnoporus sanguineus* em função das temperaturas de 10°C, 15°C e 20°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2020.

| Isolado | Crescimento micelial (cm) | | |
|---------|---------------------------|--------|--------|
| | 10°C | 15°C | 20°C |
| M-02-01 | 1,09 b | 1,83 b | 2,67 b |
| M-02-02 | 0,84 b | 1,70 b | 2,24 a |
| M-02-03 | 0,55 a | 1,23 a | 2,26 a |
| M-02-04 | 0,14 a | 1,15 a | 2,49 a |
| M-02-05 | 0,90 b | 1,90 b | 3,07 b |
| M-02-06 | 1,07 b | 1,82 b | 2,83 b |
| CV (%) | 45,42% | 10,74% | 15,29% |

⁽¹⁾Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si, segundo o teste de scott-knott.

Os seis isolados utilizados para a realização deste trabalho são advindos da mesma área, porém, de pontos diferentes em torno de um metro de distância um do outro. O que pode explicar essa diferença de crescimento entre os isolados é a variabilidade genética existente em cada isolado, desta forma, provocando um maior crescimento para os isolados M-02-01, M-02-05 e M-02-06 se sobressaindo em relação aos demais. De acordo com o trabalho de Bentes e Costa Neto (2011), dentro de um gênero existe uma grande variação morfológica, refletindo em uma ampla

REALIZAÇÃO



variabilidade genética entre e dentro das espécies, ou seja, entre os isolados fúngicos, provocando diferenças entre crescimento micelial e esporulação.

Os isolados não esporularam nas temperaturas de 10 e 15°C, somente na temperatura de 20°C. Na temperatura de 20°C, o isolado M-02-06 apresentou esporulação superior aos demais (Tabela 2).

Tabela 2. Esporulação de *Pycnoporus sanguineus* em função das temperaturas de 10°C, 15°C e 20°C. Ipameri, Goiás, Brasil, 2020.

| Isolado | Número de esporos x 10 ⁵ mL ⁻¹ | | |
|---------|--|------|----------|
| | 10°C | 15°C | 20°C |
| M-02-01 | - | - | 39,87 a |
| M-02-02 | - | - | 17,53 a |
| M-02-03 | - | - | 9,72 a |
| M-02-04 | - | - | 28,67 a |
| M-02-05 | - | - | 137,08 b |
| M-02-06 | - | - | 48,12 a |
| CV (%) | - | - | 78,85 |

⁽¹⁾ Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem entre si, segundo o teste de scott-knott.

O *P. sanguineus* é um fungo que apresenta o crescimento lento, sendo distribuídos em regiões tropicais e subtropicais, com ampla distribuição na natureza (VANDERLINDE & ONOFRE, 2010). Com isso, justifica o fato do fungo não apresentar esporulação nas faixas de temperatura de 10 e 15° C e começar a desenvolver essas estruturas reprodutivas na temperatura de 20°C, a qual é considerada a temperatura mínima nessas regiões tropicais e subtropicais (MODES et al., 2012). Conforme os autores Marcuzzo e Nascimento (2016), fatores físicos como a temperatura é um dos



principais componentes que afetam o processo de esporulação nos mais diversos fungos fitopatogênicos às plantas.

O fato do isolado M-02-06 apresentar a melhor esporulação em relação aos demais, pode ser justificado conforme explica Carvalho et al. (2008) que a produção de conídios é uma característica altamente intrínseca e dependente do isolado, desta forma, cada isolado irá apresentar um esporulação distinta da outra.

Considerações Finais

O *P. sanguineus* é um fungo tropical que não apresenta esporulação abaixo de 20°C. E o isolado M-02-06 apresentou o maior crescimento micelial e potencial de esporulação entre os isolados.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por uma bolsa de iniciação científica concedida.

Referências

BENTES, J. L. S.; COSTA NETO, P.Q. Variabilidade genética de *Colletotrichum guaranicola* usando marcadores AFLP. **Acta Amazônica**, v. 41, n. 2, p. 251–256, 2011.

CARVALHO, D.D.C.; ALVES, E.; BATISTA, T.R.S.; CAMARGOS, R.B.; LOPES, E.A.G.L. Comparison of methodologies for conidia production by *Alternaria alternata* from citrus. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.39, n. 1, p.792-798, 2008.

CRUZ, M. F. A.; PRESTES, A. M.; MACIEL, J. L. N. Esporulação de *Pyriculariagrisea* em diferentes meios de cultura e regimes de luz. **Ciência Rural**, v.39, n.5, p.1562-1564, 2009.

FABRINI, F. F.; AVELINO, K. V.; MARIM, R. A.; CARDOSO, B. K.; COLAUTO, G. A. L.; COLAUTO, N. B.; VALLE, J. S. Produção de lacase de

REALIZAÇÃO



Pycnoporussanguineusem meio de cultivo a base de melação soja. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v.19, n.3, p.159-164, 2016.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistic al analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

FERREIRA, B. J.; NASCIMENTO, O. G.; NEVES, B. Y. Y.; GOMES, A. F.; NASCIMENTOS, O. L. Efeito da Temperatura e Óleos Essenciais Sobre o Crescimento Micelial de *Fusarium solani* Isolado de Mudras de *Euterpe oleracea* Mart (açai). **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.14, p.453, 2012.

GOMES, C.M. E.; PENA, M. C. R. Isolamento, caracterização morfológica e avaliação do crescimento micelial e esporulação em diferentes meios de cultura de cepas do fungo *Quambalaria sp.* **Biota Amazônia Open Journal System**, v.6, n.4, p.59-63, 2016.

MAIA, F.G.M.; ARMESTO, C.; ZANCAN, W.L.A.; MAIA, J.B.; ABREU, M.S. Efeito da temperatura no crescimento micelial, produção e germinação de conídios de *Colletotrichum spp.* isolados de Mangueira com sintomas de Antracnose. **BioscienceJournal**,v.27, n.2, p.205-210, 2011.

MARCUZZO, L.L.; NASCIMENTO, A. Efeito da temperatura e do fotoperíodo na germinação *in vitro* de conídios de *Cercospora beticola*, agente etiológico da cercosporiose da beterraba. **Summa Phytopathologica**, v.42, n.3, p.276-277, 2016.

MELLO, F. E.; SILVA, H. P.; CELESTINO, G. G.; LOPES, IVANI. O. N.; BALBI-PEÑA, M. I.; GODOY, C. V. Crescimento micelial radial e esporulação de isolados de *Corynespora cassicola*. **Summa Phytopathologia**, v. 44, n. 4, p. 374-379, 2018.

MODES, K. S.; LAZAROTTO, M.; BELTRAME, R.; VIVIAN, A. M.; SANTINI, J. E.; MUNIZ, B. F. M. Resistência Natural da Madeira de Sete Espécies Florestais ao fungo *Pycnoporus sanguineus* Causador da Podridão-branca. **Cerne**, v.18, n.3, p.407-411, 2012.

PACHECO, M. V. S.; MORGADO, F. A.; FURIGO, J. A. Biossíntese de vanilina pelo fungo *Pycnoporus sanguineus* MIP 95001. **Revista Biotemas**, v.26, n.3, p.01-09, 2013.

TOMAZELI, J. A.; SILVEIRA, G. A.; TREVISAN, R.; WASTOWSKI, D. A.; CARDOSO, V. G. Durabilidade Natural de Quatro Espécies Florestais em Campo de Apodrecimento. **Tecnológica**, v.20, n. 1, p.20-25, 2015.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
GraduaçãoPRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-GraduaçãoPRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos EstudantisUniversidade
Estadual de Goiás



VII Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



TOMAZINI, C. N. B.; LIMA, H. F.; BUDKE, G.; ACHERMANN, S. L.; PERIN, P. D.; ARRUDA, G.; GRACIANO, L. O Ensino Lúdico do Filo Basidiomycota. **Revista da Sbenbio**, n.9, p.2863-2874, 2016.

VANDERLINDE, G. D.; ONOFRE, B. S. Atividade Antimicrobiana de Metabólitos Produzidos pelo Fungo *Pycnoporus sanguineus* (*Linnaeus: fries*) Murrill. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.3, n.1, p.11-16, 2010.

VIECELLI, C.A.; STANGARLIN, J.R.; KUHN, O.J.; SCHWAN-ESTRADA, K.R.F. Indução de Resistência em Feijoeiro a Mancha Angular por Extratos de Micélio de *Pycnoporus sanguineus*. **Summa Phytopathologica**, v.36, n.1, p.73-80, 2010.

VIVAS, M. S. J.; VIVAS, M.; SILVEIRA, S. F. Efeito da temperatura Sobre o Crescimento e Esporulação *in vitro* de Fungos Hiperparasitas de *Asperisporium caricae*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 1, p. 73-81, 2015.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás