



## ENSAIO DE TOXICIDADE COM *Artemia salina* EXPOSTAS AO FUNGICIDA AGRÍCOLA MANCOZEBE

\***Bunna Emanuely G. Ferreira<sup>1</sup>(IC) (be098emanuely098@gmail.com), **Lais de Caldas Nascimento<sup>1</sup> (IC), **Walter Dias Junior<sup>1</sup> (PQ)******

<sup>1</sup> Faculdade de Enfermagem - Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária Ceres – Ceres, Goiás, Brasil.

Resumo: O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, por isso, é importante realizar uma análise dos impactos de baixas doses desses produtos consumidos a longo prazo sobre a saúde da população. Vários estudos associam o consumo e manejo de agrotóxicos a longo prazo a diversas patologias humanas. Deste modo um dos objetivos desse estudo foi avaliar a toxicidade de uma dose baixa de um fungicida de uso agrícola na sobrevivência de náuplios de *Artemia salina* L. Os cistos de artêmias foram colocados para eclosão em solução salina 3,5% com pH ajustado entre 8 e 9, continuamente aerada, iluminada e com temperatura entre 26 a 30°C, durante 24 horas. Após a eclosão, 10 náuplios foram transferidos para um poço de 400µL de uma placa de Elisa, para incuacão em solução com Mancozebe na dose da IDA/Anvisa e avaliação do número de sobreviventes em 24 e 48h. A dose referente a ingestão diária aceitável determinada pela Anvisa promoveu uma mortalidade de 15% nos náuplios incubados por 48h, mostrando que a dose de 0,03ppm de mancozebe a partir do produto comercial Dithane promove toxicidade à fase jovem dos microcrustáceos.

Palavras-Chave: Sobrevivência. Agrotóxico. Xenobiótico. Pesticida. Crustáceos

### Introdução

Em virtude dos resultados das pesquisas realizadas sobre os fatores de adoecimento bastante comum nos últimos anos é a contaminação por agrotóxicos, pela ingestão contínua de baixas doses desses compostos, devido à contaminação residual nos alimentos comercializados (NOUGADÈRE et al., 2012; CHOWDHURY et al., 2013; GUO et al., 2018; CHEN et al. 2019).

Os Agrotóxicos tem suma importância na agricultura, pois contribuem diretamente com o aumento da produtividade agrícola e com a melhoria da aparência dos alimentos. Por outro lado, interferem diretamente na saúde da população, tanto dos trabalhadores das lavouras como dos consumidores finais dos produtos, visto que está comprovada a existência de resíduos nos alimentos que consumimos (CHOWDHURY et al., 2013).





Tendo em vista que o Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo, surge a necessidade de analisar esses impactos sobre a saúde da população, visto que vários estudos associam o consumo e manejo de agrotóxicos a longo prazo a diversas patologias (ABRASCO, 2012).

O fungicida Mancozebe, em sua formulação comercial Dithane®NT-Dow Agrosience tem ampla utilização na agricultura em nosso país e foi encontrado nos alimentos analisados pelo Programa de Análise de Resíduos de Alimentos (PARA) (ANVISA, 2019) desenvolvido pela agência de vigilância sanitária, além de ser uma das classes de xenobióticos mais empregadas na Região Centro-Oeste.

Os fungicidas constituem um dos principais defensivos utilizados na agricultura, sendo o Mancozebe um produto de amplo espectro comercializado em grande escala e indicado para uma ampla variedade de culturas, que vão desde hortaliças até cereais. Seu princípio ativo é o etilenobisditiocarbamato (EBDC) (GRISOLIA, 2005), e a ANVISA o considera como um fungicida de classificação ambiental II, ou seja, é muito perigoso ao meio ambiente (GOLDONI, 2012).

De acordo com dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), os fungicidas da classe dos ditiocarbamatos são compostos derivados do ácido ditiocarbâmico que apresentam baixa toxicidade aguda. No entanto, os EBDCs apresentam riscos associados ao seu principal produto de metabolização, a etilenotiouréia (ETU). Apesar disso, existem fortes evidências de carcinogenicidade, desordens reprodutivas e neurotoxicidade em animais de laboratório ou em trabalhadores rurais expostos ao Mancozeb. De acordo com o índice monográfico publicado pela Anvisa a quantidade de ingestão diária aceitável (IDA) para o mancozeb é de 0,03 mg/Kg de peso corporal (ANVISA, 2020)

A *Artemia salina* L. é um micro crustáceo da ordem Anostraca encontrado em águas salgadas, e desde 1956 é utilizado em experimentos laboratoriais como bioindicador de toxicidade, devido seu baixo custo, alta sensibilidade e fácil manuseio (CAVALCANTE et al., 2000).

A letalidade desse organismo tem sido utilizada para identificação de repostas biológicas, cujas variáveis como a morte ou vida são as únicas envolvidas (MEYER et al., 1982; CARVALHO et al., 2009). O ensaio de toxicidade com *Artemia salina*





consiste em avaliar a toxicidade aguda do composto testado e por isso é fator determinante em bioensaios.

Do exposto acima, a realização desse trabalho justifica-se, pois a forma com que a agroindústria prejudica a saúde no Brasil e no mundo faz com que seja necessário o estudo deste xenobioótico, como também, a forma com que a população busca a restituição da saúde.

O comprometimento da saúde da população por meio da ingestão residual de agrotóxicos nos alimentos, apesar dos órgãos competentes determinarem que são aceitáveis e inócuas, faz necessária a elucidação dos reais efeitos dessas baixas doses, e a comprovação de que são realmente seguras.

Objetiva-se por meio do teste de toxicidade aplicados aos náuplios de *Artemia salina* confirmar se a Ingestão Diária Aceitável determinada pela ANVISA é realmente segura.

## Material e Métodos

### *Obtenção dos náuplios de Artemia salina*

Os cistos de *A. salina* foram adquiridos pela doação da Empresa Artêmia salina do RN, Rio Grande do Norte/RN. Para eclosão, os cistos foram colocados em solução salina 3,5% (solução contendo 8,75g de NaCl – sal marinho marca Ocean Tech - completando volume para 250 ml de água destilada), 0,006mg de extrato de levedura, e pH entre 8 e 9, o que já é alcançado somente com a utilização do sal marinho, sem necessidade de ajuste do pH. Dessa forma, obtivemos a solução salina final padronizada para eclosão e incubação dos cistos. A salina padronizada com os cistos ficaram em um funil de separação (artemilheiro), continuamente aerada, iluminada com uma lâmpada de 40W e com temperatura mantida entre 26 a 30°C, durante 24 horas com aeração, quando se tinha início a eclosão dos cistos.

Após a eclosão os náuplios agrupados devido a atração pela luz (ainda dentro do artemilheiro) foram coletados com auxílio de uma pipeta de Pasteur e transferidos para outro sistema de corrida por fototropismo positivo, com salina fresca (adaptado de MOLINA-SALINAS *et al.*, 2006), o qual serpara, na região luminosa do sistema,





os náuplios com natação mais ativa, que eram coletados para compor o teste de toxicidade.

### *Bioensaio com *Artemia salina**

Para o teste de toxicidade foi feita uma adaptação do recomendado por Molina-Salinas *et al.* (2006); Meyer *et al.* (1982) e pelo Teste 202: *Daphnia sp.*, Acute Immobilization Test (OECD, 2004).

Nesse teste, foi utilizada uma microplaca com 96 poços, nos quais eram colocados 400µL de solução teste (mancozebe), controle negativo (salina 3,5%) e controle positivo de  $K_2Cr_2O_7$  (0,001M – 0,4mg/mL). A solução teste de mancozebe era composta de uma diluição do produto comercial Dithane®NT-Dow Agrosience no concentração de 0,03ppm (mg/L) de mancozebe, que é a dose correspondente à IDA (Ingestão Diária Aceitável) determinada pela Anvisa e publicada no Índice Monográfico/Anvisa (ANVISA, 2020).

O cada tratamento foi constituído de 6 repetições com 10 náuplios cada, de acordo com o recomendado pelo Teste 202 (OECD, 2004). Após 24 e 48h. de incubação foi realizada a contagem do número de náuplios mortos/imóveis para análise dos resultados.

Para análise dos dados foi aplicado o Teste t com 5% de significância.

## Resultados e Discussão

### *Teste de sobrevivência*

Ao iniciarmos os experimentos constatamos grande mortalidade dos náuplios, mesmo para o controle negativo (salina 3,5%). Devido a isso, iniciamos um teste de sobrevivência dos náuplios antes da continuidade dos testes de toxicidade, sempre utilizado 6 repetições com 10 náuplios/repetição.

A padronização dessa técnica em nosso laboratório, teve início com a utilização de sal reagente (NaCl) dissolvido em água destilada, sendo o pH corrigido com uma solução de 0,1M de NaOH ( $8 < \text{pH} < 9$ ). Depois disso tentamos sal grosso para churrasco, e a correção do pH passou a ser feita com  $\text{NaHCO}_3$ . Apesar disso, a partir





de 12h de incubação os náuplios começavam a morrer, atingindo 100% de mortalidade em até 24h.

Como as fontes de NaCl e as correções de pH, em diferentes combinações não funcionavam, pensamos que a fonte de água pudesse ser o problema, e dessa forma testamos novamente as combinações de sal e correção de pH com água mineral, água da torneira (direto da rede de distribuição municipal) filtrada ou não e água do aquário (obtida da colônia de peixes do Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Toxicológica - LFBTox da Unidade Universitária da UEG/Ceres). Tivemos bons resultados com a água do aquário, chegando a quase 100% de sobrevivência em 24h. Por outro lado, com a água mineral, somente a marca Crystal mostrou uma sobrevivência satisfatória em 24h. Apesar disso, em 48h a mortalidade ainda estava alta.

Na tentativa de eliminar possibilidade de contaminações, fizemos autoclavagem de todo o material e solução de incubação, lavamos as vidrarias com ácido Clorídrico 10%, utilizamos carvão ativado misturado à salina com posterior filtragem, mas sem nenhum resultado de sobrevivência satisfatório.

Também testamos levedura e lodo do fundo dos aquários como fonte de alimento. Com relação a isso, atingimos 100% de sobrevivência acima de 48h utilizando água dos aquários da colônia de peixes do laboratório misturada com lodo da parede dos aquários.

Quero salientar que a eclosão no artemilheiro foi muito satisfatória em todos os testes. Infelizmente, quando os náuplios eram transferidos para os ambientes de incubação, que também foram testados, a sobrevivência não passava de 24h. Associado a toda metodologia descrita anteriormente, também testamos o volume de salina para incubação (1mL/náuplio) em tubos de ensaio, placas de petri (1mL/náuplio), e placas de Elisa com poços de 400 e 3000 $\mu$ L.

Só conseguimos atingir uma sobrevivência superior a 48h de incubação quando passamos a utilizar sal marinho, adquirido em loja de materiais para aquários marinhos, e enriquecimento com extrato de levedura. Esses procedimentos foram adotados seguindo recomendações do Prof. Dr. Plínio Lázaro Faleiro Naves, do





Campus Central, Sede Anápolis – CET, e são os procedimentos descritos na metodologia desse trabalho.

Somente a partir dessas recomendações, conseguimos uma sobrevivência dos náuplios acima de 48h e iniciamos os testes de toxicidade.

Assim, os resultados dos testes de sobrevivência, com diferentes fontes de água e sal, correção de pH e ambiente de incubação, em que a sobrevivência dos náuplios ficou acima de 80%, estão apresentados na Figura 1.

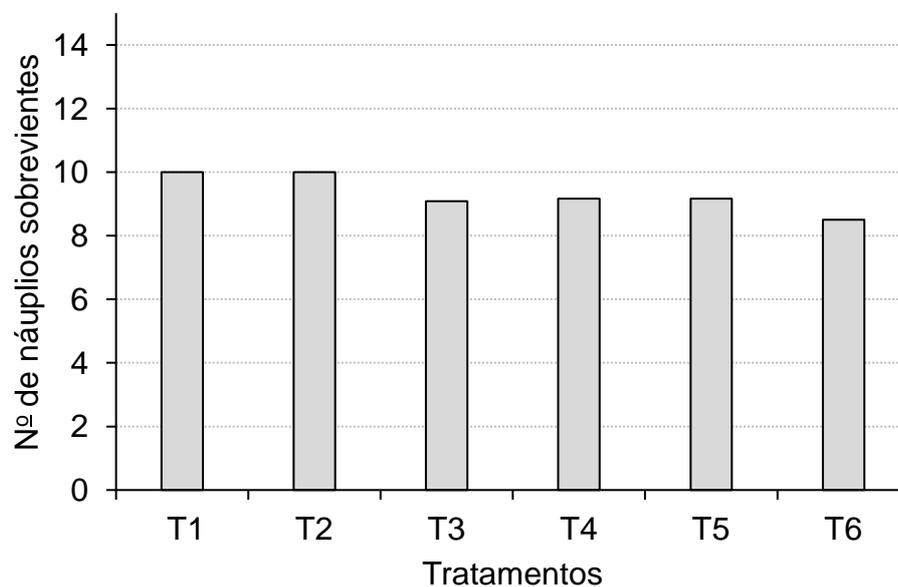


Figura 1: Número de náuplios sobreviventes no teste de sobrevivência nas condições do LFBTox. Teste considerou diferentes origens de água, tipo de NaCl, e ambiente de incubação. Estão apresentados somente os tratamentos que cuja sobrevivência foi maior ou igual a 8 náuplios (80%). T1: água destilada, sal marinho e placa de elisa 400uL; T2: Água do aquário, sal reagente, tubo de ensaio (10mL) e lodo do aquário; T3: Água do quário, NaCl reagente, tubo de ensaio (10mL); T4: Água destilada, NaCl reagente, tubo de ensaio (10mL) e vidraria pré-lavada com HCl; T5: Água mineral Crystal, NaCl reagente, tubo de ensaio (10mL) ; T6: Água destilada , sal marinho, tubo de ensaio (10mL). Cada teste foi realizado com 6 repetições e 10 náuplios por repetição.

#### *Ensaio de toxicidade com agrotóxico mancozebe*

Um teste preliminar realizado com a formulação comercial do mancozebe mostrou um aumento de 15% na mortalidade dos náuplios após 48h de incubação (Figura 2).



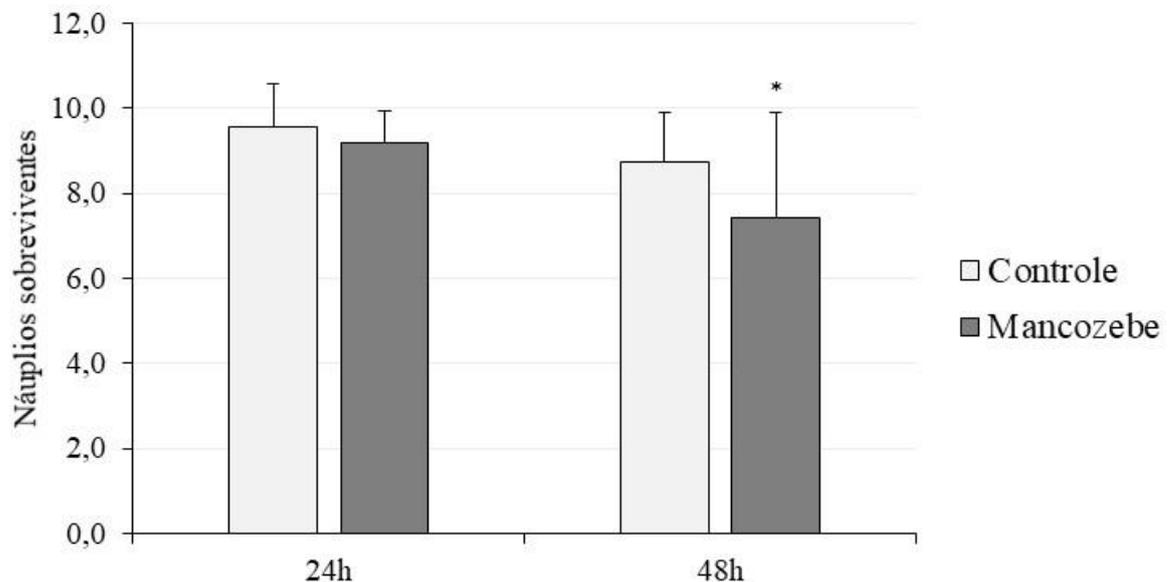


Figura 2: Número de náuplios sobreviventes no teste de toxicidade com a formulação comercial Dithane na dose de 0,03ppm de mancozebe (IDA/Anvisa), incubados durante 24 e 48h. \*( $p < 0,05$ ) versus controle 48h.

Harwig e Scott (1971) estabeleceram um critério para classificação de toxicidade em estudos com *Artemia salina* usando somente o número de microcrustáceos, e concluíram que a substância que proporciona uma mortalidade abaixo de 0,9% é considerada não tóxica. Assim, de acordo com essa classificação de toxicidade de Harwing e Scott, a dose de mancozebe utilizada (0,03ppm), a partir do produto comercial Dithane, determinada como segura pela Anvisa, promove a mortalidade de 15% das artêmias, ou seja, pode ser considerada tóxica.

A mortalidade de 15% dos náuplios encontrada em nosso estudo também comprova os relatos de Balardin et al. (2017) de que o etilenobisditiocarbamato (Ditane NT) possui classificação toxicológica extremamente tóxica para algumas espécies de organismos aquáticos, como crustáceos.

Esses autores afirmam que os etilenobisditiocarbamatos (EBDCs) são relativamente instáveis em meio alcalino ou ácido, na presença de  $O_2$  e em sistemas biológicos, e decompõem-se por hidrólise e fotólise rapidamente em água e outros subprodutos altamente letais como a etilenotiouréia (ETU) e a etilenouréia (EU).





Portanto, a abundância desses produtos tóxicos dependerá da degradação inicial, podendo permanecer no ambiente por até 11h antes de se degradarem. Essa afirmação justificaria a mortalidade (15%) encontrada somente a partir de 48h, pois é quando pode haver o acúmulo dos subprodutos altamente tóxicos resultantes da degradação dos EBDCs e intoxicarem os microcrustáceos que ainda estão na fase jovem de desenvolvimento, corroborando Castro et al. (2011), quando afirmam que doses a partir de 1,5µg/L de EBDCs são consideradas altamente tóxicas sobre os estágios iniciais do desenvolvimento larval de organismos aquáticos.

### Considerações Finais

A bibliografia não fornece os detalhes metodológicos completos para replicar os testes, uma vez que encontramos grande dificuldade de padronização da metodologia de manutenção das artêmias, seguindo as recomendações encontradas nas referências bibliográficas.

Testes de toxicidade utilizando *Artemia salina* são confiáveis, práticos, baratos e rápidos, sendo uma eficiente metodologia que permite avaliação da toxicidade aguda letal, tornando-se um ensaio alternativo para utilização de animais, permitindo os pesquisadores a respeitar os 3R's (Redução, Refinamento e Substituição).

A Ingestão Diária Aceitável (IDA) de 0,03ppm determinada como segura pela Anvisa proporcionou uma mortalidade de 15% nos náplios de artemias em 48h de incubação, mostrando que ainda possui potencial tóxico.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/UEG Edital nº 034/2020 e ao Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Toxicológica da Unidade Ceres.

### Referências

ANVISA (2019). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA. Relatório das Amostras Analisadas no período de 217-





2018. Primeiro Ciclo Plurianual 2017-2020. Gerência Geral de Toxicologia. 136p. Brasília. Dez. 2019. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+%E2%80%93+PARA+2017-2018\\_Final.pdf/e1d0c988-1e69-4054-9a31-70355109acc9](http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+%E2%80%93+PARA+2017-2018_Final.pdf/e1d0c988-1e69-4054-9a31-70355109acc9)> Acesso em: 08/06/2020.

ANVISA (2020). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Índice Monográfico–M021226–Mancozebe a partir de 03.02.2020.** Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/117782/M02%2B%2BMancozebe.pdf/975fdd18-65fd-477c-ab85-217bcb9a0110>> Acesso em: 25/03/2020.

ABRASCO (2012). ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE SAÚDE COLETIVA. **Dossiê ABRASCO** – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Parte 1 - Agrotóxicos, Segurança Alimentar e Nutricional e Saúde. Carneiro, F. F.; Pignati, W.; Rigotto, R. M.; Augusto, L. G. S.; Rizzolo, A.; Faria, N. M. X.; Alexandre, V. P.; Friedrich, K.; Mello, M. S. C. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2012. 88p. Disponível em: <[http://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2015/03/Dossie\\_Abrasco\\_01.pdf](http://www.abrasco.org.br/site/wp-content/uploads/2015/03/Dossie_Abrasco_01.pdf)> Acesso em: 23/05/2020

BALARDIN, R.S. et al. **Mancozebe: muito além de um fungicida.** Editora Bookman, Porto Alegre. 2017. ISBN: 978-85-8260-450-2.

CARVALHO, C.A.; MATTA, S.L.P.; MELO, F.C.S.A.; ANDRADE, D.C.F.; CARVALHO, L.M.; NASCIMENTO, P.C.; SILVA, M.B.; ROSA, M.B. Cipó-cravo (*Tynnanthus fasciculatus* Miers – Bignoniaceae): Estudo fitoquímico e toxicológico envolvendo *Artemia salina*. **Revista Eletrônica de Farmácia.** v.6, n.1, p.51-57, 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/REF/article/view/5861/4561>> Acesso em: 24/03/2020.

CASTRO, I.B.; ESTPHAL, E.; FILLMAN, G. Tintas anti-incrustantes de terceira geração: Novos biocidas no ambiente aquático. **Quim. Nova.** v.34, n.6, p.1021-1031, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/cxZqL77Vv9MYpY6YBRcFVcL/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em: 03/11/2021.

CAVALCANTE, M.F.; OLIVEIRA, M.C.C.; VELANDIA, J.R.; ECHEVAERRIA, A.; Síntese de 1,3,5-Triazinas Substituídas e Avaliação da Toxicidade frente a *Artemia salina* Leach-2000. **Química Nova.** v.23, n.1, p.20-22, 2000. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=1401](http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1401)> Acesso em: 24/05/2020

CHEN, D W.; LI, S H.; LYU, B.; ZHAO, Y. F.; LI, J.G.; WU, Y.N. The Status and Health Risk Assessment of Dietary Fipronil Contamination Among 20 Provinces of China. **Chinese Journal of Preventive Medicine.** v.53, n.12, p.1242-1246. 2019. Artigo em Chinês. DOI: [10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.12.008](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2019.12.008)

CHOWDHURY, M. A. Z.; FAKHRUDDIN, A.N.M.; ISLAM, MD. N.; MONIRUZZAMAN, M.; GAN, S.H.; ALAM, MD.K. Detection of the residues of nineteen pesticides in fresh vegetable samples using gas chromatography-mass spectrometry. **Food Control,** v.34, p.457e465. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.05.006>> Acesso em: 05/06/2020.





GRISOLIA, C.K.; Agrotóxicos: Mutações, Câncer, e Reprodução. Brasília: Editora UnB. 2005.

GOLDONI, A.; SILVA, L.B.; Potencial mutagênico do fungicida mancozebe em *Astyanax jacuhiensis* (Teleostei: Characidae). **Bioscience Journal** Uberlândia, v. 28, n. 2, p. 297-301, Mar./Apr. 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/11651/8491>> Acesso em: 24/05/2020.

GUO, Q.; ZHAO, S.; ZHANG, J.; QI, K.; DU, Z.; SHAO, B. Determination of fipronil and its metabolites in chicken egg, muscle and cake by a modified QuEChERS method coupled with LC-MS/MS. **Food Additives & Contaminants: Part A**. 2018. DOI: 10.1080/19440049.2018.1472395. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/19440049.2018.1472395>> Acesso em: 05/06/2020.

HARWING, J.; SCOTT, P.M. Brine shrimp (*Artemia salina* L.) larvae as a screening system for fungal toxins. **Applied Microbiology**. v.21, n.6, p.1011-1016, 1971. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC377334/pdf/applmicro00116-0039.pdf>> Acesso em: 03/11/2021.

MEYER, B.N.; FERRIGNI, N.R.; PUTNAM, F.E.; JACOBSEN, L.B.; NICHOLS, D.E.; MCLAUGHLIN, J.L. Brine Shrimp: A conveniente general bioassay for active plant constituents. **Planta Medica**. v.45, n.5, p.31-34, 1982. DOI: 10.1055/s-2007-971236. Disponível em: <<https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-971236>> Acesso em: 21/03/2020.

MOLINA-SALINAS, G.M.; SAID-FERNANDES, S. A modified microplate cytotoxicity assay with brine shrimp larvae (*Artemia salina*). **Pharmacologyonline**. v.3, p.633-638. 2006. Disponível em: <<https://pharmacologyonline.silae.it/files/archives/2006/vol3/069.Molina-Salinas.pdf>> Acesso em: 20/10/2020.

NOUGADÈRE, A.; SIROT, V.; KADAR, A.; FASTIER, A.; TRUCHOT, E.; VERGNET, C.; HOMMET, F.; BAYLÉ, J.; GROS, P.; LEBLANC, J.C. Total diet study on pesticide residues in France: Levels in food as consumed and chronic dietary risk to consumers. **Environment International**. v.45, p.135-150. 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.envint.2012.02.001>> Acesso em: 05/06/2020.

OECD (2004), **Test No. 202: *Daphnia sp.* Acute Immobilisation Test**, OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 2, OECD Publishing, Paris, <<https://doi.org/10.1787/9789264069947-en>>. ISSN: 20745761. Disponível em: <[https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-202-daphnia-sp-acute-immobilisation-test\\_9789264069947-en](https://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-202-daphnia-sp-acute-immobilisation-test_9789264069947-en)> Acesso em: 25/03/2020.





## **Características clínicas, nível atual de sintomas e dispneia de pacientes em tratamento de manutenção da DPOC**

**Bruna V. Dias<sup>1</sup> (IC)\*; Lorrany M. da Silva<sup>1</sup> (IC); Rafaela C. de Sousa<sup>1</sup>(IC); Viviane A. Guimarães<sup>2</sup> (PQ); Tayro da S. Vieira<sup>3</sup> (IC); Marcelo F. Rabahi<sup>3</sup> (PQ); Krislainy de S. Corrêa<sup>4</sup>(PQ).**

**bruna@aluno.ueg.br**

<sup>1</sup> UEG Campus Metropolitano, Unidade Goiânia – Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás- ESEFFEGO – Av. Oeste, 56-250 – St. Aeroporto, Goiânia-GO, 74075-110.

<sup>2</sup> UEG Campus Metropolitano, Unidade Goiânia – Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás – Av. Oeste, 56-250 – St. Aeroporto, Goiânia-GO, 74075-110; Hospital das Clínicas (HC) da UFG – 1º Avenida, S/N, Quadra 68, Área 1 – St. Leste Universitário, Goiânia-GO, 74605-020.

<sup>3</sup> UFG (Campus I) Colemar Natal e Silva (Ca– Faculdade de Medicina – Universidade Federal de Goiás – R. 235, S/N – St. Leste Universitário – Goiânia-GO, 74605-050.

<sup>4</sup> Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC -Escola de Ciências Médicas e da Vida da PUC Goiás- R. 235, 15 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74605-050; Hospital das Clínicas (HC) da UFG– 1º Avenida, S/N, Quadra 68, Área 1 – St. Leste Universitário, Goiânia-GO, 74605-020.

Instituições: Centro de Medicamentos de Alto Custo Juarez Barbosa (CEMAC) da Secretaria Estadual de Saúde de Goiás (SES-GO) – Rua 16, 97 – St. Central, Goiânia-GO, 74015-020; Hospital das Clínicas (HC) da UFG – 1º Avenida, S/N, Quadra 68, Área 1 – St. Leste Universitário, Goiânia-GO, 74605-020.

### **Resumo:**

**Introdução:** A DPOC impacta a saúde e a funcionalidade dos indivíduos. **Objetivos:** Determinar o perfil sociodemográfico, clínico e histórico da DPOC e avaliar o nível atual dos sintomas e dispneia em pacientes estáveis e em tratamento. **Metodologia:** Estudo observacional e analítico desenvolvido na Central Estadual de Medicamentos de Alto Custo Juarez Barbosa da Secretaria Estadual de Saúde de Goiás e no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás. Foram coletados dados pessoais, história clínica, frequência de exacerbações no ano anterior e nos últimos 3 meses, dados da última espirometria, além de escalas de avaliação dos sintomas. Análise estatística realizada no programa Excel. **Resultados:** Amostra de 36 pacientes, 18 (50%) do sexo masculino e média de idade de 67,44 ( $\pm 8,42$ ) anos. Cada paciente possuiu média de 2,5 comorbidades ( $\pm 1,81$ ). 91,67% dos participantes eram ex-tabagistas. A espirometria apresentou valor médio do VEF1% - Pós-BD de 52,45% do previsto (DP  $\pm 16,13$ ) e do VEF1/CVF% - Pós-BD 64,43% do previsto (DP  $\pm 12,04$ ). Escore total do CAT foi a média de 16,61 ( $\pm 17,05$ ) e a média do mMRC foi de 3. **Conclusão:** Os pacientes ainda tem grande impacto dos sintomas mesmo em tratamento.





Palavras-chave: DPOC; Avaliação de sintomas; CIF

### Introdução

O tratamento de manutenção da DPOC visa controlar a evolução dos sintomas e aumento da gravidade, principalmente a redução da dispneia (CAMARGO; PEREIRA, 2010). Porém ainda há lacunas no tratamento e no cuidado adequado ao paciente, sendo importante compreender o perfil dos mesmos (MAKE et al., 2012).

Então os objetivos deste estudo foram determinar o perfil sociodemográfico, clínico e histórico da DPOC e avaliar o nível atual dos sintomas e dispneia de pacientes em tratamento de manutenção da doença.

### Material e Métodos

Estudo observacional descritivo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC-UFG) e do Centro de Excelência em Ensino, Pesquisa e Projetos “Leide das Neves Ferreira” da Secretaria Estadual de Saúde de Goiás (SES-GO) (parecer nº 2.708.391) e financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

Foram incluídos pacientes com diagnóstico espirométrico de DPOC, ambos os gêneros, idade  $\geq 40$  anos, do Programa Componente Especializado da Assistência Farmacêutica para recebimento de medicamentos para o tratamento da DPOC, oferecido pela Central de Medicamentos de Alto Custo (CMAC) Juarez Barbosa (JB) da SES-GO, uso das medicações por pelo menos 3 meses e estabilidade clínica.

Foram excluídos aqueles em reabilitação há mais de uma semana; acamados e/ou sem condições de buscar a medicação; com câncer, em tratamento quimioterápico, radioterápico e/ou outras doenças crônicas terminais; outra doença pulmonar; comprometimento cognitivo conhecido e/ou incapacidade de compreensão e se já incluídos em estudos com intervenção. Pacientes pós exacerbação há menos de 4 semanas ou menos de 6 semanas pós-hospitalização tinham que esperar estabilização para participar.

A coleta de dados foi conduzida na CEMAC JB e nos ambulatórios de pneumologia do HC-UFG em Goiânia. Os candidatos a participar foram escolhidos por sorteio das listas mensais de pacientes cadastrados no Programa, triados por revisão dos





processos administrativos dos pacientes para identificar se eram elegíveis. Outros critérios de elegibilidade foram confirmados no contato telefônico com o paciente. Se elegível e aceitasse participar, a avaliação foi agendada no mesmo dia da retirada dos remédios no JB ou na consulta médica no HC-UFG, se fosse o caso.

Na avaliação, os integrantes da equipe da UFG confirmaram a elegibilidade, informaram os objetivos da pesquisa e, após assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o paciente foi incluído na pesquisa e era iniciada a avaliação.

Ficha própria pré-intervenção foi aplicada para a coleta de informações pessoais, sociodemográficas e clínicas dos pacientes. Foram avaliados fatores de risco para DPOC, histórico de tabagismo e dados espirométricos, além da frequência de exacerbações no ano anterior e nos últimos 3 meses e comorbidades. As escalas CAT (*COPD Assessment Test*) e mMRC (*Modified Medical Research Council*) foram utilizadas para avaliar os sintomas atuais e dispneia, respectivamente.

Todos os dados foram tabulados em planilha Excel, com análise descritiva das características dos participantes. Os dados foram expressos em forma de média, desvio-padrão, intervalo interquartil (25-75%) e porcentagem.

## Resultados e Discussão

A concomitância de Asma e DPOC (N=61; %=15,02) foi um dos maiores motivos de exclusão (406 pacientes). Netto et al., (2016) avaliaram a prevalência de síndrome de sobreposição de asma e DPOC em idosos de 8,9%, confirmando alta prevalência nessa população. Foram coletados 36 pacientes com DPOC entre fevereiro e junho de 2021. Não houve predominância de sexo, 44,44% eram casados, 44,44% etnia branca, 50% possuíam o ensino fundamental incompleto e 58,33% recebem apenas 1 salário-mínimo.

Cada paciente possuiu em média 2,5 comorbidades ( $\pm 1,81$ ), sendo a mais frequente a hipertensão arterial sistêmica (HAS). Esses resultados corroboram o estudo de Caram et al., (2016) que compararam a prevalência de comorbidades e de fatores de risco de doença cardiovascular em pacientes com DPOC de acordo com a gravidade da doença. Sendo assim, 38 pacientes (76%) apresentaram pelo menos uma comorbidade e 20 (40%) apresentavam HAS.





Além disso, 91,67% dos participantes eram ex-tabagistas, 75% moraram com fumantes e a carga tabágica média foi de 41,96 anos/maço (DP  $\pm$  24,73). Segundo Barbosa et al., (2017), o tabagismo é fator intimamente associado à DPOC sendo que, em seu estudo, houve maior prevalência desse fator de risco. Além disso, 86% de sua amostra usou ou morou em casa que outros cozinham fogão a lenha.

O VEF<sub>1</sub>% Pós-BD (Tabela 1) indicou grau moderado da limitação ao fluxo aéreo (GOLD II tem 50%  $\leq$  VEF<sub>1</sub> < 80% do previsto). Além disso, o VEF<sub>1</sub>/CVF% Pós-BD foi < 70%, indicando limitação persistente ao fluxo aéreo (GOLD, 2011).

**Tabela 1 - Dados clínicos da amostra.**

	N (%)	P0,25%	P0,75%	M (DP)
<b>Exacerbações no ano anterior</b>	3 (8,33)			
<b>Nº de pacientes que foram ao posto de saúde devido a DPOC</b>	2 (5,56)			
<b>Nº de internações</b>	0			
<b>Diagnóstico DPOC (anos)</b>		5,25	15	10,60 (6,53)
<b>Diagn clínico-espirométrico</b>	36 (100)			
<b>Espirometria</b>				
VEF <sub>1</sub> % - Pós-BD (% prev)		39	62	52,45 (16,13)
VEF <sub>1</sub> /CVF% - Pós-BD (%prev)		50	71	64,43 (12,04)

Legenda: diagn: diagnóstico; VEF<sub>1</sub> /CVF: volume expiratório forçado no primeiro segundo/capacidade vital forçada; BD: broncodilatador; VEF<sub>1</sub>: volume expiratório forçado no primeiro segundo.

Além disso, a média do escore total do CAT foi 16,61 ( $\pm$  17,05) pontos, sendo que um escore acima de 10 indica pior nível dos sintomas. A média do mMRC foi 3 e acima de 2 indica pior nível de dispneia, constatando-se que os pacientes apresentam alto nível de sintomas e dispneia. No estudo de Pereira (2010), mMRC também apontou relação entre sintomas de dispneia e descondição e inatividade física, associado a pior desempenho nas atividades, com redução na qualidade de vida (QV). Segundo Silva et al (2013), a avaliação da CAT é eficaz e significativa em captar as queixas respiratórias. Logo, nossa amostra apresentou queixas respiratórias significativas, mesmo em tratamento de manutenção.

### Considerações Finais

O presente estudo possibilitou identificar o perfil sociodemográfico, clínico e do nível atual de sintomas dos pacientes com DPOC das assistências pública/ privada,





atendidos nos programas do JB. Isso pode permitir a elaboração de estratégias para melhorar o controle da doença dos pacientes com DPOC do Estado de Goiás.

Estudos futuros com amostra maior e acompanhamento longitudinal precisam ser desenvolvidos para acompanhar a evolução da doença e adaptações no tratamento e, assim, buscar relação causa-efeito entre características do paciente, da doença e condição dos sintomas com o tratamento.

### Agradecimentos

Agradeço aos meus colegas de pesquisa e a minha orientadora Me. Viviane Assunção Guimarães que me apoiaram durante este processo de pesquisa. Além disso, aos pacientes que aceitaram fazer parte desta pesquisa.

### Referências

1. BARBOSA, A. T. F. et al. Fatores associados à doença pulmonar obstrutiva crônica em idosos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, p. 63-73, 2017.
2. CAMARGO, L. A. C. R.; PEREIRA C. A. C. Dispneia em DPOC: Além da escala modified Medical Research Council. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 36 n 5. p. 571-578, 2010
3. CARAM, L. M. O. et al. Risk factors for cardiovascular disease in patients with COPD: mild-to-moderate COPD versus severe-to-very severe COPD. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, [S.L.], v. 42, n. 3, p. 179-184, jun. 2016.
4. Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Global Initiative for Chronic Lung Disease, (GOLD) 2011.
5. MAKE, B. D. M. P. et al. Undertreatment of COPD: a retrospective analysis of US managed care and Medicare patients. **International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease**, [S.L.], v. 7, p. 1-9, 2012.
6. NETTO, A. C. M. G. et al. Prevalence of asthma-chronic obstructive pulmonary disease overlap syndrome (ACOS) in elderly patients. **Brazilian Journal of Allergy and Immunology**, Juiz de Fora, v. 3, n. 2, p. 56-60, 2015.
7. SILVA, G. P. F. da et al. Portuguese-language version of the COPD Assessment Test: validation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** [online]. 2013, v. 39, n. 04 [Acessado 21 outubro 2021], pp. 402-408. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132013000400002>>.





## O ofício das parteiras na obra *Lílio da Medicina* (Montpellier, Século XIV)

Natália Antunes Muniz\* (IC); Dra. Maria Dailza da Conceição Fagundes (PQ);  
nataliaamuniz90@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás/UEG, Câmpus Cora Coralina – Cidade de Goiás-GO

Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo analisar o papel das parteiras no discurso médico no século XIV a partir do estudo da obra *Lílio da Medicina*, composta em 1305, pelo físico e mestre na Faculdade de Medicina em Montpellier, Bernardo de Gordônio (1258-1318). A obra é um manual terapêutico, ou seja, um compêndio da arte de diagnosticar e curar diferentes enfermidades em que o autor apresenta a definição da doença e depois, as causas, sintomas, o prognóstico e a cura. O trabalho das parteiras é ressaltado no momento de discussão acerca dos problemas femininos ligados à gravidez, tais como: O regimento da grávida e o aborto, A dificuldade de nascimento e Da retenção da placenta. Assim, a proposta é identificar os critérios elencados pelo físico Bernardo de Gordônio para que as parteiras exercessem o seu ofício.

Palavras-chave: Gravidez. Parteiras. Aborto. Parto.

### Introdução

A proposta dessa pesquisa é analisar o ofício das parteiras no discurso médico dos séculos XIII e XIV a partir do estudo da obra *Lílio da Medicina*, composta em 1305, pelo físico Bernardo de Gordônio (1258-1318). Assim, um dos objetivos norteadores relaciona-se à compreensão de como um médico e mestre concebia o papel dessas mulheres que atuavam, sobretudo durante os partos. Portanto, o recorte espaço-temporal desta pesquisa é Montpellier no início do século XIV, local de atuação de Bernardo como mestre na Faculdade de Medicina na Universidade localizada nessa cidade e momento de composição da obra em análise.

Assim, a principal fonte dessa pesquisa, a obra *Lílio da Medicina*, dentro da literatura médica medieval, pode ser compreendida como um manual terapêutico ou compêndio da arte de diagnosticar e curar diferentes enfermidades. Primeiramente, o autor apresenta a definição da enfermidade e depois, as causas, sintomas, o prognóstico e a cura. Em relação às diversas doenças apresentadas na obra, destacam-se algumas ligadas às mulheres. O trabalho das parteiras é ressaltado no momento de discussão acerca dos problemas femininos ligados à gravidez, tais como: O regimento da grávida e o aborto, A dificuldade de nascimento e Da retenção da placenta.

Bernardo de Gordônio dedicou a maior parte da sua vida em prol da medicina.





Nasceu em Gourdon, próximo a Montpellier, no ano de 1258. Iniciou seus estudos em sua cidade natal e, posteriormente, cursou Medicina em Montpellier. As informações sobre sua vida mais conhecidas referem-se a partir de 1283, momento em que iniciou sua carreira de mestre na Faculdade de Medicina na Universidade de Montpellier, contribuindo dessa forma, com os saberes e a produção médica do período por intermédio de suas obras (DUTTON; NIEVES, 1993).

### Material e Métodos

Esta pesquisa está alicerçada no diálogo com autores que discutem a medicina, os partos e as parteiras no medievo. Quanto à tipologia, no que concerne aos gêneros da Literatura Médica medieval, a obra *Lilio da Medicina* pode ser compreendida como um manual terapêutico em que constava o tratamento para cura de diversas doenças partindo do conhecimento adquirido pelo seu autor, Bernardo de Gordônio, no período em que se dedicou ao exercício da medicina.

Nesse sentido, para realizar a pesquisa proposta foi necessário a análise da fonte, pois: “Não é possível entregar-se a este ofício sem as fontes, e sem saber utilizar essas fontes, com um rigor verdadeiramente científico.” (LE GOFF, 2008, p. 32-33). Assim, o historiador além do referencial teórico, deve recorrer a vários procedimentos metodológicos. Portanto, para a realização de nossa pesquisa, a metodologia incluiu inicialmente o levantamento e a análise de obras que discutem o parto, o trabalho das parteiras e aspectos ligados à medicina medieval. Em seguida, adotamos a análise documental com a utilização da crítica externa e interna das fontes em estudo. Com efeito, este processo analítico se fez necessário, a realização de um levantamento bibliográfico sobre o contexto em que os documentos estão inseridos. A qualidade da produção histórica depende do conhecimento sobre o período histórico analisado e não somente das indagações feitas pelo historiador ao abordar suas fontes (SAMARA & TUPY, 2010).

Assim, metodologicamente, foi feito primeiramente a realização da crítica externa da fonte observando os seguintes aspectos: tipologia do documento, local de composição, datação, idioma, a biografia do autor e a inserção das obras no contexto de composição da medicina universitária nos séculos XIII e XIV. E, num segundo momento, na crítica interna, a investigação centrou nos preceitos médicos





propostos por Bernardo de Gordônio acerca dos cuidados durante o parto e o ofício das parteiras.

### Resultados e Discussão

No medievo, no cenário em torno do parto, a atuação e os cuidados com a saúde, estavam reservados às parteiras, ou seja, aquelas que ajudam as mulheres na delicada tarefa de dar à luz. Nesse sentido, era um ofício em que os saberes eram adquiridos não pelo ensino acadêmico, mas pela prática: “A transmissão das experiências de mães para filhas e o acúmulo de sabedoria resultante da vida cotidiana, faziam das mulheres o primeiro profissional de saúde enquanto a doença não agravasse” (DOMINGO, 2007, p. 117).

O parto no medievo era privado e acontecia num cenário doméstico e de âmbito feminino. A quantidade de mortes, tanto das mães quanto dos bebês, explica o interesse dos médicos que escreviam sobre o tema em suas obras. Nesses escritos, o ofício das parteiras é ressaltado, pois assumiam várias funções a fim de auxiliar as mulheres a darem a luz. No entanto, seu papel de assistência não relacionava somente ao momento do parto. Seu trabalho envolvia todo o intervalo de tempo gestacional, o parto, o recém-nascido e o puerpério. Nessa perspectiva, a parteira assumia um trabalho importante na Idade Média, pois além do risco tanto da mãe quanto do bebê morrerem no parto, a assistência de médicos com formação, os denominados físicos, estava restrito mais à elite. Assim, as parteiras exerciam um papel importante no medievo e possuía um vasto conhecimento acerca de medicamentos e técnicas passadas de geração em geração (OLIVEIRA, 2010).

Nesse contexto, o autor apresenta em sua obra a importância do trabalho das parteiras. Acerca das habilidades que essas mulheres deveriam possuir, recomenda que tenham: “mãos magras, dedos longos para dilatar suavemente a boca do útero e, quando a água romper, segure-a suavemente com as unhas e insira esse pessário que torna o parto leve e sem perigo de aborto” (LILIO DA MECICINA, p. 1516).

Ao classificar os problemas ocorridos durante o parto, Bernardo de Gordônio afirma que é difícil quando o bebê: “não pode sair mesmo a mãe estando em trabalho de parto e sentido dor e angústia durante muito tempo” (LILIO DA MEDICINA, p. 1514). Desta maneira, pode gerar um parto trabalhoso como o fato de acontecer an-





tes dos sete meses. Outro fator é se o útero sofre de alguma enfermidade próxima ao ventre ou é muito estreito. Além disso, o autor também destaca outros problemas, tais como: a gravidez acontecer antes da puberdade, pois a jovem ainda tem os condutos estreitos e a boca do útero é estreita e obstruída; o bebê ser muito grande e a mãe ser delicada, magra, pequena e fraca. Do mesmo modo, a dificuldade pode acontecer se o parto não for natural. Por exemplo, quando ao invés de sair primeiro a cabeça, saem os pés ou as mãos (LILIO DA MEDICINA, p. 1514).

Além dos critérios elencados acima pelo autor, as parteiras deveriam possuir conhecimento terapêutico, sobretudo medicamentos de origem vegetal, para preparar medicamentos e banhos. Bernardo de Gordônio ao mencionar as parteiras relata sobre a retenção da placenta e, quando isso acontecia, era necessário que as parteiras tivessem conhecimento acerca de medicamentos. Dito isso, deveria seguir várias medidas terapêuticas, entre elas: o banho deveria ser feito colocando na água os ingredientes, tais como: semente de alho poró, Artemisa, sabina, orégano, mostarda, agrião e figos secos. Do mesmo modo, ressalta que a parteira deveria untar a mão com azeite de lírio e coloca-la no útero e “se tiver uma mão pequena remova a placenta pouco a pouco e sem força.” (LILIO DA MEDICINA, p. 1521).

### Considerações Finais

Por fim, a análise do *Lilio da Medicina* permite compreender o envolvimento das parteiras com questões ligadas à gravidez no medievo. Essas mulheres eram responsáveis por cuidar das parturientes em todo período gestacional e, assim, assumiam o risco tanto da mãe quanto do bebê morrerem durante esse processo. Nesse sentido, o seu ofício era extremamente relevante no medievo.

As parteiras, mencionadas na obra médica *Lilio da Medicina*, deveriam conhecer acerca de medicamentos de origem vegetal para preparar remédios e banhos para auxiliar e propiciar um parto tranquilo. Os conhecimentos dessas mulheres eram passados de geração a geração e não pelo ensino acadêmico. Os cuidados reservados a essas mulheres eram importantes enquanto a doença não agravasse, visto que o parto era doméstico e acontecia em âmbito feminino. Dessa forma, as parteiras, mesmo que não tivessem conhecimentos acadêmicos acerca de





como realizar um parto e cuidar dessas mulheres no período gestacional, eram responsáveis por auxiliar essas mulheres.

### Agradecimentos

À minha orientadora, professora Dra. Maria Dailza da Conceição Fagundes, por todos os ensinamentos durante essa fase da pesquisa e, também, no momento das apresentações orais. Ademais, agradeço à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela oportunidade de desenvolver essa pesquisa acadêmica como bolsista de iniciação científica.

### Referências

ALBUQUERQUE JUNIOR, Durval Muniz de. **História**: a arte de inventar o passado. Bauru – SP: Edusc, 2007.

BERNARDO DE GORDÔNIO. **Lílio de medicina**. Madrid: Arco/Libros, SL. 1993.

DOMINGO, C. F. Los oficios relacionados com la medicina durante la baja Edad Media em La corona de aragón y eu proyección social. **Anuario de Estudios Medievales**, 2007, p. 107-137.

DUTTON, Brian e NIEVES Sánchez, M. Introducción. In: BERNARDO DE GORDÔNIO. **Lílio da medicina**. Vol. I. Madrid: Arco/Livros, 1993, p. 07-32.

LE GOFF, Jacques. **Em busca da Idade Média**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2008.

OLIVEIRA, Ana Rodrigues. A criança. In, MATTOSO, José (Org.). **A História da Vida Privada em Portugal**: a Idade Média. Lisboa: Círculo de Leitores e Temas e debates, 2010, p. 260-299.

SAMARA, Eni de M.; TUPY, Ismênia S.S.T. **História e documentos e metodologia de pesquisa**. São Paulo: Ed. Autêntica, 2007.





## Monitoramento da qualidade da água da Lagoa Grande de Porangatu-GO: análise investigativa quanto a presença da bactéria *Escherichia coli*.

Pollyanna Alves de Freitas Lino<sup>1\*</sup> (IC), Sémebber Silva Lino<sup>1</sup> (PQ)

1 Universidade Estadual de Goiás

\*pollyhappyfino@aluno.ueg.br

### Resumo:

A análise bacteriológica é um dos parâmetros de monitoramento que indicam o nível de qualidade microbiológica de um sistema aquático. A presente pesquisa objetivou identificar e quantificar a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* através da técnica dos tubos múltiplos. Foram coletadas duas amostras nos meses de Janeiro e Outubro em dois pontos distintos da Lagoa Grande de Porangatu-GO. A metodologia utilizada na análise dos parâmetros biológicos foi realizada pelo número mais provável (NMP) de coliformes em cada amostra analisada. Foram apresentadas as seguintes estatísticas [Média ( $\mu$ ), Variância ( $\sigma^2$ ) e Desvio padrão ( $\sigma$ )] para a quantificação de Coliformes totais e de *Escherichia coli*, através da determinação do número máximo provável (NMP), visando observar as possíveis alterações quanto a qualidade da água desta lagoa.

Palavras-chave: Coliformes. Corpo d'água. Análise Bioestatística. CONAMA.

### Introdução

A água é um recurso de extrema importância para sobrevivência dos seres vivos e manutenção do equilíbrio ecológico. No meio natural, a água é um solvente de amplo espectro, capaz de absorver gases e substâncias presentes na atmosfera e litosfera, por isso não é considerada quimicamente pura, sendo que essa mistura de substâncias variam conforme o ambiente natural pelo qual fluem ou que lhes foram introduzidos em razão das atividades antrópicas (GONÇALVES, 2008).

O indicador mais recomendado para analisar a contaminação por esgoto doméstico em um corpo d'água é a quantificação da população de bactérias do grupo de coliformes termotolerantes *Escherichia coli*, que são organismos da flora entérica comum em animais endotérmicos, e isso pode potencializar a transmissão





de doenças de veiculação hídrica como parasitoses (CALHEIROS; OLIVEIRA, 2015). Segundo (Pacheco, 2016), as águas da Lagoa Alexandrino Cândido Gomes em Porangatu-GO, pertence a classe 3 das águas doces. A resolução nº 357 do CONAMA de 2005 estabelece que o NMP (número máximo permitido) à classe 3, é de 20000 para coliformes totais e 4000 para *E.Coli*, a cada 100 mililitros de água.

A Instrução Normativa nº 80/2020 ainda em vigência, estabeleceu um Plano Emergencial de Ensino e Aprendizagem (PEEA) para os cursos de graduação da UEG, definindo em seu Artigo 11, parágrafo primeiro, que os docentes podem adotar outras formas para a continuidade das atividades da iniciação científica (IC) em andamento em 2020, uma vez o bolsista de IC não teve acesso aos laboratórios presencialmente nas dependências da UEG, devido à situação de emergência na Saúde Pública do Estado de Goiás, em razão da disseminação do novo Coronavírus (Covid 19). Diante disso, foi necessário realinhar a proposta da pesquisa, utilizando-se das análises microbiológicas disponibilizadas pela SANEAGO em janeiro/2021 e da análise realizada pela AQUALIT, em outubro/2021, mediante o envio das amostras coletadas pela proponente desse trabalho nos mesmos dois pontos da Lagoa Grande de Porangatu já apresentados pelo relatório da SANEAGO.

### Material e Métodos

A coleta para avaliação da qualidade microbiológica da água foi realizada em dois pontos distintos ao longo das extremidades da margem da Lagoa Alexandrino Cândido Gomes (Lagoa Grande de Porangatu-GO). Foi empregado como base de dados, os resultados obtidos da primeira análise fornecida pelo Laboratório da SANEAGO (Saneamento de Goiás) e da segunda análise, pela empresa terceirizada AQUALIT Tecnologia em Saneamento Ltda (CNPJ 01.657.265/0001-20), obtidos por meio de amostras sazonais e temporais coletadas no período de Janeiro e Outubro de 2021, nos pontos descritos: Ponto 01 (Lagoa late Clube) Lat:13° 26' 23.8" S Long: 49° 08'45. 1"W e Ponto 02 (Sangradouro) Lat: 13° 26' 23.6" Long:S 49° 08'45. 3"W.

A metodologia utilizada para análise de coliformes segue o procedimento padronizado internacionalmente pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012) e pelo *U.S. Environmental Protection Agency* (U.S.





EPA, 1995), conforme estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). A determinação do número máximo provável (NMP) de coliformes em uma amostra é efetuada a partir da aplicação da técnica de tubos múltiplos.

## Resultados e Discussão

Os resultados dessa pesquisa foram organizados procurando fornecer uma visão sucinta das principais observações e conclusões conseguidas. Foi utilizado o modelo de análise descritiva dos dados, sendo determinada a Média ( $\mu$ ) como medida de tendência central, para então se obter a Variância ( $\sigma^2$ ) e Desvio Padrão ( $\sigma$ ) como medidas de dispersão, dos valores apresentados nas amostras dessa base de dados.

**Tabela 1** – Média ( $\mu$ ), Variância ( $\sigma^2$ ) e Desvio padrão ( $\sigma$ ) dos parâmetros Coliformes totais e *Escherichia coli*.

	SANEAGO Janeiro/2021	AQUALIT Outubro/2021	$\mu$	$\sigma^2$	$\sigma$
P01 – Coliformes Totais (NMP100/ml)	21300	15000	18150	9922500	3150
P02 – Coliformes Totais (NMP100/ml)	34100	20000	27050	49702500	7050
P01 – <i>Escherichia coli</i> (NMP100/ml)	6300	4000	5150	1322500	1150
P02 – <i>Escherichia coli</i> (NMP100/ml)	9700	4000	6850	8122500	2850

Fonte: Pollyanna Alves de Freitas Lino, 2021.

De acordo com os resultados da primeira análise de Janeiro/2021, período chuvoso, a incidência de coliformes totais e *escherichia Coli*, ultrapassou os valores estabelecidos pelo CONAMA nos pontos 01 e 02. Pode-se também observar uma notável diferença nos valores na Média ( $\mu$ ), Variância ( $\sigma^2$ ) e Desvio padrão ( $\sigma$ ), atribuídos aos parâmetros Coliformes totais e *Escherichia coli* em relação a segunda análise realizada em Outubro/2021, conforme a tabela 1. Essa alteração, pode ser





devido os despejos de resíduos sólidos, industriais, comerciais e domésticos para o interior da lagoa alterando assim a qualidade da água.

A partir dos resultados da segunda análise de Outubro/2021, período de estiagem, pode-se afirmar que os parâmetros analisados satisfazem os limites permitidos de acordo com a resolução do CONAMA nº357 de 17 de março de 2005. No decorrer do segundo semestre de 2021, houve o remanejamento das Capivaras e Jacarés da Lagoa Grande de Porangatu-Go para outro local apropriado pelo IBAMA, com apoio da Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Postula-se que tal procedimento esteja influenciando a normalização dos índices de coliformes totais e *Escherichia coli* nos pontos 1 e 2 durante o mês de Outubro.

### Considerações Finais

Espera-se que essa pesquisa contribua de forma ampla e aberta na comunidade urbana porangatuense como forma de conscientizar e cultivar hábitos preservativos, alertando as organizações competentes quanto a poluição e contaminação das águas da lagoa, além de propor modelos preventivos e combater ações poluentes que aumentam a eutrofização que fornece nutrientes para a proliferação de organismos eutrofizantes. Com base dos resultados obtidos, conclui-se que a água da Lagoa Grande de Porangatu não deve ser usada para fins domésticos e balneabilidade, por ter ultrapassado os valores máximo permitidos no que se refere a quantificação de coliformes.

### Agradecimentos

Agradeço a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Goiás, pelo fomento de incentivo a esse projeto de Iniciação Científica;

A SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A, pelos dados fornecidos que contribuíram para a realização desse trabalho;

Ao professor Me. Sémebber Silva Lino, pela contribuição e orientação dessa pesquisa;

### Referências

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9896: Poluição das águas: terminologia. Rio de Janeiro, 1987b.





APHA. American Public Health Association; American Water Works Association; Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22.ed. 2012. 1946p.

BRASIL Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Resolução 357/2005, Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais no Brasil. Governo Federal, Brasília. Publicada no DOU n° 53, de 18 de março de 2005

BRITO et al. Levantamento histórico da Lagoa Grande de Porangatu-GO através de documentos, Universidade Estadual de Goiás. Porangatu, 2013.

CALHEIROS, D. F.; OLIVEIRA, M. D. de. Contaminação de corpos d'água nas áreas urbanas de Corumbá e Ladário.

CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras - Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos. 2012<sup>a</sup>.

GONÇALVES, G. W. P. S. **Urbanização e qualidade da água:** monitoramento em lagos urbanos de Londrina/PR. 2008. 186f. Dissertação (Mestrado em Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

PACHECO, S. M. M. Aspectos Químico-Biológico da Água da Lagoa Alexandrino Cândido Gomes, Porangatu-GO no Período de Fevereiro 2014 a Agosto de 2016. Goiânia, 2016. 39 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2016.

SILVA, Sérgio José. Monografia Qualidade e Poluição da Água – Um Enfoque na Lagoa Grande de Porangatu-Go. Especialização em Ciências da Natureza, Brasília-UNB, 2007.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. Reitoria, Pró-Reitoria de Graduação, Diretorias dos Institutos Acadêmicos e Comitê Estratégico para Ações de Prevenção ao Coronavírus (COVID-19). **Instrução Normativa nº 80/2020**. Disponível em <https://site.educacao.go.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-80-2020-UEG.pdf>. Acessado em 23/11/2021.





## **EDUCAÇÃO 4.0 NO CURSO DE PEDAGOGIA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS: Contradições**

**Nay Brúnio Borges<sup>1</sup> (PG)\*, Andréa Kochhann<sup>2</sup> (PQ)**

<sup>1</sup> Mestranda e bolsista pelo Programa de Pós Graduação em Gestão, Educação e Tecnologias pela Universidade Estadual de Goiás, professora da UEG; Membro do GEFOPÍ- Grupo de Estudos em Formação de Professores e Interdisciplinaridade. E-mail: nay.borges@ueg.br. <sup>2</sup> Pós-doutoranda em Educação pela PUC Goiás. Coordenadora do GEFOPÍ - Grupo de Estudos em Formação de Professores e Interdisciplinaridade. É professora da UEG desde 2002. Docente do PPGET/UEG.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é discorrer sobre a pesquisa realizada junto ao PPGET (Programa de Pós Graduação em Gestão, Educação e Tecnologias) da UEG, Unidade Universitária de Luziânia, na qual tem-se como objeto a Educação 4.0 e suas contradições, delimitado no curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Goiás, Campus Oeste - sede São Luís de Montes Belos (SLMB), considerando a pandemia (2020-2021) na concepção de gestores, professores e acadêmicos do curso. Apresenta-se como problemática: Quais os limites e possibilidades da educação 4.0 no curso de pedagogia do campus oeste - sede São Luís de Montes Belos Universidade Estadual de Goiás? O objetivo geral da pesquisa é analisar os limites e possibilidades da Educação 4.0 no curso de Pedagogia do Campus Oeste SLMB da UEG. A pesquisa justifica-se pela situação emergencial, bem como pela necessidade de compreender o movimento, tanto no tocante à formação quanto ao trabalho docente. A mesma aproxima-se do materialismo histórico-dialético, cuja natureza é aplicada e os objetivos são explicativo-analíticos, numa abordagem qualitativa com procedimentos de análise bibliográfica, documental e com estudo de caso. Espera-se por meio desta, contribuir com tomadas de decisões e melhoria no currículo em relação à formação docente na UEG, no cenário pós-pandêmico.

**Palavras-chave:** Educação 4.0. Aulas remotas. Formação. Trabalho. Problematizações.

### **Introdução**

A pandemia do COVID-19 e o distanciamento imposto pela mesma, escancarou as portas do abismo social no que concerne ao acesso e uso de ferramentas educacionais de cunho tecnológico. Houve a iminência de reestruturar práticas de ensino, ajustar calendários, viabilizar acesso a materiais, dentre tantos outros reconhecer a função social da educação se fez mais que necessário. Num todo, se considera que há a necessidade de que o ensino seja baseado no contexto, entretanto de modo abrupto as condições objetivas e subjetivas foram colocadas em cheque. Discutir aspectos como tecnologias digitais (plataformas, aplicativos para fins educativos), cultura social e conseqüentemente a formação e atuação de professores no modelo emergência de aulas remotas mostra-se cada vez mais necessário.

Para tanto este trabalho discorre sobre a pesquisa de mestrado cujo assunto





é a Educação 4.0 e suas contradições, delimitado no curso de Pedagogia da Universidade Estadual de Goiás, campus oeste - sede São Luís de Montes Belos, considerando a pandemia (2020-2021) na concepção de gestores, professores e acadêmicos do curso. O mesmo apresenta como problemática: Quais os limites e possibilidades da educação 4.0 no curso de pedagogia do Campus Oeste - sede São Luís de Montes Belos Universidade Estadual de Goiás? O objetivo geral da pesquisa é analisar os limites e possibilidades da Educação 4.0 no mesmo. Para o qual se elegeu 7 objetivos específicos, que serão alcançados mediante os capítulos já estruturados e em andamento da dissertação, com os quais se tem avançado no intento de concluir a mesma na melhor forma possível, de modo a contribuir com a tomada de decisões em se tratando do cenário pós pandêmico.

Nesse sentido, a pesquisa se faz atual, pois discorre de modo analítico acerca da Educação 4.0 e suas contradições no ensino superior, de modo a averiguar os movimentos que permeiam e ou nortearam as prática docentes e discentes no aprender e ensinar em tempos pandêmicos, considerando as políticas educacionais que favorecem ou desfavorecem o processo, espaço e tempo, as condições da formação e o trabalho docente numa perspectiva crítica e emancipadora, e não nos moldes neoliberais.

Justifica-se que este estudo é oriundo das inquietações da pesquisadora, que são inerentes a formação inicial e continuada da mesma, por ser ex-aluna de escola pública, egressa do curso de Pedagogia da UEG, Campus Oeste, de São Luís de Montes Belos, no qual fora bolsista e cursou também pós graduação Lato Sensu e ao qual retornou como professora seletiva, e aluna bolsista no Programa de Pós-Graduação (mestrado) da Unidade Universitária de Luziânia-GO.

### **Material e Métodos**

A pesquisa aproxima-se do materialismo histórico-dialético (FRIGOTTO, 2015), considerando a totalidade, a contradição e a mediação. A mesma é de natureza aplicada, cujos objetivos são explicativo-analíticos, numa abordagem qualitativa com procedimentos de análise bibliográfica, documental e com estudo de caso simples. (KOCHHANN, 2021). A base teórica se alicerça em Frigotto (2015),





Castells (1999), Kenski (2012) os documentos que nortearam/norteiam as aulas na UEG. Para o estudo de caso serão aplicados questionários distintos em conteúdo e forma, com 10 questões, sendo 9 fechadas e 1 aberta para os 120 alunos das turmas do 2º, 3º e 4º ano do curso, que vivenciaram o recorte temporal da pesquisa, e 8 fechadas e 2 abertas para os 3 gestores e 12 docentes que serão aplicados em janeiro de 2022 por via via grupos de WhatsApp, os mesmos serão Google Forms, uma vez que, considera-se o contexto da Covid-19.

## Resultados e Discussão

A pandemia da Covid- 19 alterou significativamente as relações e dentre tantas coisas as formas de trabalho, a ênfase nesta pesquisa dá-se na utilização dos recursos tecnológicos durante a pandemia nos anos de 2020 - 2021, considera-se as abordagens sobre “Educação 4.0” no contexto atual, sem desconsiderar as “contradições” de sua utilização/eminência no lócus de pesquisa, que engloba a atuação e a formação de professores no ensino superior na Universidade Estadual de Goiás, com recorte ao curso de Pedagogia.

Para pensar possíveis incoerências no processo de utilização das tecnologias digitais no contexto educacional e/ou mesmo para considerar a Educação 4.0 é preciso antes considerar como tal assunto tem sido discutido no Brasil nos centros de pesquisas. Nesse sentido fora realizado estado da arte nos Bancos de Teses e Dissertações da CAPES, com recorte nos últimos 5 anos, com o qual se pode notar a ausência do tema considerando a educação. Nesse sentido, dada a aproximação dialética, lançou-se mão do processo de historicização da temática, para então discutir a mesma, suas tecnologias e contradições.

Os processos históricos que culminaram nessas abordagens, delineiam-se nas perspectivas Castells (1999) ao enfatizar que, a época é confusa, mas essa confusão é comum, pois denota as necessidades de novos períodos, que são oriundos das necessidades atuais da sociedade vigente e “[...] Isso acontece porque as categorias intelectuais que usamos para compreender o que acontece à volta foram cunhadas em circunstâncias diferentes e dificilmente podem dar conta do que é novo referindo-se ao passado. (CASTELLS, 1999, p. 1)

Logo, o momento requer outras formas de ensinar e aprender, entretanto se





faz se necessário compreender que, conforme Kenski (2012), as tecnologias são oriundas de processos de evolução do homem ao passo que aprendem algo, desenvolvem e aprimoram, independente se são recursos, produtos, ferramentas e/ou tecnologias é ímpar entender que o processo de aprimoração faz com que algo se torne muitas vezes, obsoleto.

Constata-se que os processos de revoluções afetam significativamente a sociedades, tanto em questões objetivas quanto subjetivas, para tanto procurou-se reverberar a cerca do aglomerado de conjunturas que englobam a Educação 4.0, com aproximações e inferências as Revoluções Industriais e com ênfase em conceitos e ressignificações advindos da indústria 4.0 (MORAIS e MONTEIRO, 2019).

### **Considerações Finais**

Deste modo, justifica-se que antes de abordar e/ou ainda considerar isoladamente a Educação 4.0 e o uso de tecnologias de automação, sistemas colaborativos, armazenamento/trocas, inteligência artificial (AI) e etc, é preciso reverberar acerca do acesso e saber. (FUHR, 2019) A muito se discute a necessidade reorganização no sistema educacional, isso vale para além do lócus de ensino: sujeitos educacionais, processos históricos, formação, metodologias, recursos, gestão institucional. É preciso compreender a função da educação, para então discutir se existe um paradoxo entre tecnologias e a mesma, considerando é claro, o contexto. (CONTE e OURIQUE, 2018)

Salienta-se que a pesquisa está em andamento e que concomitante a mesma as atividades referentes à bolsa FAPEG, também vem sendo cumpridas, a exemplo de estágios em disciplinas de Pós-Graduação, participação em eventos, publicações de trabalhos, o que tem corroborado de modo significativo na pesquisa, compreensão e escrita da dissertação.

### **Agradecimentos**

A UEG pela oportunidade de formação; ao PPGET pelas aprendizagens e fomento a pesquisa, ao PPGSS pela bolsa, a minha orientadora Andréa Kochhann e aos





organizadores do evento.

## Referências

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. 13 ed. Tradução: Roneide Venâncio Majer. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CONTE, Elaine e OURIQUE, Maiane Liana Hatschbach Interlocuções das pesquisas em tecnologias na educação 1.1 - Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS). **Educação e Pesquisa [online]**. 2018, v. 44. Acesso em: 01 Novembro 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844168214>>. Epub 01 Mar 2018. ISSN 1678-4634.

FRIGOTTO, Gaudêncio. PRODUTIVIDADE DA ESCOLA IMPRODUTIVA 30 ANOS DEPOIS: REGRESSÃO SOCIAL E HEGEMONIA ÀS AVESNAS. **Trabalho Necessário**. Ano 13, Nº 20/2015. Issn: 1808 - 799X ano 13, número 20 – 2015. Disponível em: [www.uff.br/trabalhonecessario](http://www.uff.br/trabalhonecessario). Acesso em : 15 de set. 2020.

FÜHR, Regina Candida. Educação 4.0 e seus impactos no século XXI. **V CONEDU** – Congresso Nacional de Educação, 2018.

KOCHHANN, Andréa. **A produção acadêmica e a construção do conhecimento: concepções, sentidos e construções**. Goiânia: Kelps, 2021.

OPAS, Brasil. Folha informativa – COVID-19 (doença causada pelo novo coronavírus). **Organização Pan-Americana da Saúde**, Atualizada em 4 de maio de 2020. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=6101:covid19&Itemid=875). Acesso em: 05 de out. de 2020.

MORAIS, Roberto Ramos de e MONTEIRO, Rogério. **Indústria 4.0: impactos na gestão de operações e logísticas**. São Paulo: Editora Mackenzie, 2019.



## **“A SOBREVIVÊNCIA CIGANA: SEUS DESAFIOS EM UMA SOCIEDADE EXCLUDENTE”**

\*Sheila Luiz de Sousa<sup>1</sup> (PG),

Prof. Dr. Rodrigo Jurucê Mattos Gonçalves.

lluizsheila@gmail.com<sup>1</sup>

**Universidade Estadual de Goiás, câmpus sudeste - sede: Morrinhos Pós-Graduação em História (PPGHIS).**

Pretende se por meio desta pesquisa a produção de conhecimento sobre as comunidades ciganas no Brasil, tendo como foco central da pesquisa o estado de Goiás. Pretendemos verificar a situação das associações de ciganos na atualidade. Buscaremos verificar a respeito da representatividade dos intelectuais orgânicos deste povo, quando falamos a respeito dos intelectuais não pretendemos verificar a situação acadêmica destes, pois é de nosso conhecimento que um intelectual orgânico se trata do indivíduo capaz de organizar de forma produtiva sua classe na busca de seus direitos, sendo assim podemos verificar como representantes de seu povo. Por meio dos presidentes destas associações pretende se a coleta de dados essenciais para a produção de conhecimento sobre os meios encontrados por estes para a superação da situação de subalternidade imposta aos ciganos. Antes de continuarmos é necessário esclarecer o nome dos clãs ciganos, que serão citadas nos documentos analisados durante a pesquisa. Três nomenclaturas diferentes que denominam grupos diferentes entre o povo cigano: os Rom, os Sinti e os Calon.

Palavras-chave: Brasil, Goiás, representatividade, subalternidade, Rom, Sinti, Calon.

### **Introdução**

O povoamento de nosso país e a construção cultural da sociedade brasileira detêm parte significativa da cultura dos ciganos. Pois estes estiveram inseridos neste contexto social desde a colonização, os primeiros enviados ao Brasil, vieram por meio de gregos para a colônia que era utilizado também para o povoar áreas ainda não populosas, fazendo com que este povo fosse enviado para as regiões mais inóspitas. Nos levando a considerar os mecanismos de subalternização que foram aplicados sobre os representantes desta cultura, os emparedando e oprimindo. Toda via aos

ciganos, já estalados na colônia buscaram se adaptar, diante das barreiras que os levavam a exercer profissões que os mantinham as margens da sociedade, como comerciantes de africanos escravizados, oficiais de justiça, limpadores de foças, domadores de feras e outras. Situação que não se difere muito na atualidade, ainda hoje as relações entre ciganos e não ciganos em sua maioria se resumem ao meio comercial. Este salto temporal se faz necessário pois aqui pretendemos apenas demonstrar a forma como os ciganos chegaram a nossa sociedade.

### Material e Métodos

Entende-se a carência de material bibliográfico a respeito destes povos, portanto não seria viável uma pesquisa basicamente teórica e bibliográfica. Portanto, torna-se necessário sair a campo e explorar as fontes primárias, de modo que será necessário que prossigamos com visitas as comunidades ciganas presentes nas cidades de Caldas Novas, Itumbiara e Trindade. Até o presente momento, o levantamento de fontes para a pesquisa nos direcionou apenas a estes destinos, no entanto não descartamos a possibilidade de mais acampamentos no estado. Durante as visitas pretende-se para fim de reunir dados quantitativos e qualitativo para este estudo, a utilização questionários durante as entrevistas com representantes ciganos, de forma que estes questionários nos possa permitir a aproximação junto aos pesquisados. Dentre os ciganos, a oralidade se mostra muito importante, chegando ao ponto de que cada etnia possuir um vocabulário próprio e uma linguagem utilizada somente pelos ciganos. De forma que se comunicam sem que possamos compreender o diálogo entre eles. Pretende se por

### Resultados e Discussão

Conhecer os modos de vida de um grupo étnico como este abre possibilidades de compreender e aprender a respeito destes. Seguindo este horizonte, encontramos a orientação de Philippe Aries (1995), que demonstra ser necessário voltarmos aos documentos já utilizados para que se possa produzir uma nova pesquisa, mas com o olhar aguçado para o que, em outras ocasiões, seria considerado irrelevante, ou seja, a história dos excluídos as massas populares. Tendo em vista que também nos

amparamos em Antônio Gramsci (2011) e sua teoria sobre subalternização das classes populares pelas classes dominantes. Estas, por sua vez, para controlar a malha social, necessita da subalternização das massas populares. Ainda seguindo Gramsci pretende se buscar pela validação do conceito de intelectual orgânico dentre a comunidade cigana. Gramsci em sua discussão acerca da subalternidade direciona-se à classe proletária, e traz fatores que demonstram a capacidade do subalterno superar esta situação. Com algumas mediações, podemos problematizar a questão cigana de subalternidade, que durante toda sua história não demonstrou interesse de se assimilar aos costumes sedentários que poderiam fornecer-lhes ferramentas para a superação da subalternidade. Essas mediações são necessárias porque Gramsci trata de uma classe social, e nós de um grupo étnico. Mesmo assim, o conceito de subalternos nos permite problematizar a situação subalternizada, a qual frequentemente os ciganos são submetidos. Gramsci estabelece que a situação subalterna é fornecer mecanismos para a sua superação, por meio de intelectuais orgânicos que defendessem sua classe – etnia, em nosso caso – de forma crítica. No entanto, o povo cigano começou a trabalhar estas atitudes há bem pouco tempo.

### Considerações Finais

Almeja-se que ao concluirmos esta pesquisa, possamos contribuir para a propagação do conhecimento a respeito dos ciganos, nosso espaço neste resumo não nos permite uma maior explanação quanto a nossa pesquisa, no entanto buscamos produzir uma previa dos levantamentos qualitativos alcançados até o presente momento.

### Referências

AVRAHAM, Sándor. **A verdadeira origem dos ciganos (Rom e Sintos)**. Traduzido por João Romano Filho. Disponível em: <http://www.imninalu.net/Rom-ciganos.htm>. Acesso em: 24/03/2018.

COGGIOLA, Osvaldo. **Segunda Guerra Mundial: um balanço histórico**. São Paulo: Xamã; USP, 1995.

ELIAS, Norbert; SCOTSON, John L. **Os estabelecidos e os outsiders: sociologia das relações de poder a partir de uma pequena comunidade.** Tradução, Vera Ribeiro; Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2000.

ESTEVAM, Márcio Emanuel Dantas. **Ciganos: cultura e errância.** Cruz das Almas-BA, S./E., 2006.

FERRARI, Florencia. **Ciganos nacionais**, Acta Literaria, n. 32 (79-96), 2006.

FINKELSTEIN, Norman G. **A Indústria do Holocausto: reflexões sobre a exploração do sofrimento dos judeus.** Trad. de Vera Gertel. 3 ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

FONSECA, Isabel. **Enterrem-me em pé: os ciganos e sua jornada.** Tradução. José Rubens Siqueira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

GUIMARAIS, Marcos Toyansk Silva. **O extermínio de ciganos durante o regime nazista. História e Perspectivas**, Uberlândia 2015.

HILKNER, Regiane Aparecida Rossi. **Ciganos: Peregrino do Tempo - Ritual, cultura e tradição.** Campinas, SP: Unicamp, 2008.

HOBSBAWM, Eric J. **Era dos Extremos: o breve século XX: 1914-1991.** São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

JÚNIOR, Lourival Andrade. **Os ciganos e os processos de exclusão Romani and. exclusivo processes**, Revista Brasileira de História. São Paulo, 2013.

MARTINEZ, Nicole. **Os ciganos.** Trad. Josette Gian. Campinas, SP: Papyrus, 1989.

MEDEIROS, Jéssica Cunha de; BATISTA, Mércia Rejane Rangel. **Nomadismo e diáspora: sugestões para se estudar os ciganos**, Revista Antropológicas, Ano 19, 26(1): 201-230, 2015.

MENDES, Manuela; MAGANO, Olga; CANDEIAS, Pedro. **Estudo nacional sobre as comunidades ciganas: Observatório das Comunidades Ciganas.** Lisboa: Observatório das Comunidades Ciganas, 2014.

MIRCEIA, Eliade. **Tratado de História das Religiões.** Tradução de Fernando Tomaz e Natália Nunes. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

MOONEN, Frans. **Anticiganismo: os ciganos na Europa e no Brasil.** 3ª ed. digital rev. E atualizada. Recife, S./E., 2011.

MOSCOVICI, Serge. **Os ciganos entre perseguição e emancipação.** Sociedade e Estado, Brasília, set./dez. 2009.

PEDRO, Antonio. **A Segunda Guerra Mundial**. 10 ed. São Paulo: Atual, 1994.

PEREIRA, Cristina da Costa. **Ciganos: uma oralidade como defesa de uma minoria étnica**. Disponível em: <[http://www.lacult.org/docc/oralidad\\_04\\_34-39-Ciganos-a-oralidade.pdf](http://www.lacult.org/docc/oralidad_04_34-39-Ciganos-a-oralidade.pdf)>. Acesso em: 03/03/2018.

RODRIGUES, Luiz Cesar B. **A Primeira Guerra Mundial**. 13ª ed. rev. São Paulo: Atual, 1994.

ROIO, Marcos Del. **Gramsci e a Emancipação do Subalterno**, Revista Sociologia Política Curitiba, 2007.

SANTOS, Thaís Resende. **Sombras do Nazismo e da Guerra Fria: Berlim como um destino de dark tourism**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2014.

SILVA, Valeria Sanchez. **O Encontro Cigano–não Cigano (rom–gadje) Como Elemento Facilitador do Processo de Individuação**. São Paulo, Universidade Católica de São Paulo, 2006.

VAZ, Ademir Divino. **José, Tereza, Zélia... e sua comunidade: um território cigano**. Revista Trilhos – Revista da Faculdade do Sudeste Goiano. Pires do Rio, 2005.

[https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/universidade-federal-ufpe-cotas-transexuais-travestis-ciganos-pos-graduacao/?fbclid=IwAR06wxgBLP3PsWrBOESk-JzPWXhdZK95\\_iH7APoPLqDCY5ZYjuHnI6bkoSG0](https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/universidade-federal-ufpe-cotas-transexuais-travestis-ciganos-pos-graduacao/?fbclid=IwAR06wxgBLP3PsWrBOESk-JzPWXhdZK95_iH7APoPLqDCY5ZYjuHnI6bkoSG0) acesso em: 15/08/2021. As 12 horas e 45 minutos.

<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/galeria/2011-05-24/ciganos-formosa-go> acesso em: 15/08/ 2021. As 15 horas e 30 minutos

<https://www.jornalopcao.com.br/bastidores/cigano-e-comunista-do-pc-do-b-chega-ao-poder-em-goias-105536/> acesso em: 15/ 08/2021. As 17 horas e 45 minutos

<http://etnicoracial.mec.gov.br/educacao-para-povos-ciganos> acesso em: 17/ 08/ 2021. As 11 horas e 22 minutos

<https://www.jornalopcao.com.br/bastidores/cigano-e-comunista-do-pc-do-b-chega-ao-poder-em-goias-105536/> acesso em: 17/ 08/ 2021. As 12 horas e 05 minutos

<https://www.folhadejaraqua.com.br/post/2017/07/05/presidente-da-c%C3%A2mara-tiago-cigano-assume-cargo-de-prefeito-em-petrolina-de-qi%C3%A1s> acesso em: 18/08/2021. As 12 horas e 45 minutos

<https://tvbrasil.ebc.com.br/caminhosdareportagem/episodio/ciganos-minha-patria-e-onde-estao-meus-pes> acesso em: 11/08/2021. As 12 horas

<https://www.opopular.com.br/noticias/magazine/tradi%C3%A7%C3%A3o-milenar-dos-ciganos-se-perpetua-1.1100525>

## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICO DA LARANJA PÊRA SUBMETIDA A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CLORETO DE CÁLCIO

Geysla Patricia Rodrigues de Jesus <sup>1</sup> (IC), Gabriel de Siqueira Silva <sup>2</sup> (IC), André José de Campos <sup>3</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, geyslapatrici@gmail.com

<sup>2</sup>Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas

Br 153 nº 3.105 - Fazenda Barreiro do Meio - CEP: 75.132 903, Anápolis - Goiás - Brasil.

Resumo: Ao longo dos anos, o Brasil passou a ser um dos maiores produtores de laranja do mundo, sendo São Paulo o responsável pela produção nacional. Portanto, a qualidade da fruta ainda apresenta deficiências, principalmente para seu consumo *in natura*. Portanto, objetivou-se por meio deste avaliar os efeitos de cloreto de cálcio, em diferentes teores, na conservação dos frutos. Adotou-se delineamento experimental em esquema fatorial 4x7 sendo 4 teores de CaCl<sub>2</sub> (0%, 1%, 2% e 3%) e sete dias de análise (0, 3, 6, 9,12,15 e 18 dias). Os dados analisados foram submetidos à análise de variância (P<0,05) e, quando significativas, as médias foram analisadas por regressão, sendo utilizado o Software SISVAR 5.6. A aplicação do cloreto na pós-colheita das laranja Pêra não proporcionou efeito positivo na manutenção das características pós-colheita importantes quanto à qualidade dos frutos, não divergindo dos resultados obtidos para o controle.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*. CaCl<sub>2</sub>. Qualidade. Pós-colheita.

### Introdução

Na fruticultura mundial, a subdivisão que mais se destaca é a citricultura, dessa forma os citros tornaram-se as frutas mais produzidas mundialmente. As frutas cítricas são oriundas de regiões úmidas tropicais e subtropicais da Ásia. No Brasil foram inseridas através dos primeiros colonizadores na metade do século XVI, principalmente na Bahia (DA SILVA et al.,2009; ARAUJO et al.,2015; SOUZA et al., 2015).

O Brasil é o maior produtor mundial de laranjas, bem como o maior exportador de suco de laranja concentrado (FAOSTAT, 2017). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021 a produção de laranjas foi de 14 608 384 de toneladas em uma área de aproximadamente 600 mil hectares, sendo o Estado de

São Paulo responsável pelo maior percentual produtivo dos frutos e de exportação de sucos de laranja doce, destacando a cultivar Pêra-Rio (IBGE, 2021; FAVANEVES et al., 2011).

A aparência, o sabor e o valor nutritivo estão entre os atributos de qualidade mais exigidos pelo consumidor. Os teores de ácidos orgânicos, sólidos solúveis e pH, são alguns dos parâmetros de qualidade em frutos. Esses parâmetros são influenciados por fatores como época, local de colheita, variedade, tratamentos culturais e manuseio pós-colheita (RODOLFO JÚNIOR et al., 2007).

As mudanças físicas e físico-químicas são as principais causas da perda de qualidade durante o armazenamento. Por isso, tornam-se necessários o armazenamento adequado e a utilização de tecnologia pós-colheita que permitam preservar a qualidade dos frutos. (HAGENMAIER, 2005).

Nesse aspecto, uma tecnologia importante utilizada para manutenção da qualidade de frutos em pós-colheita é a imersão em cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ). O cálcio ao se ligar com pectinas reforça a parede celular vegetal, dando-a mais firmeza e estrutura, interferindo na turgidez da célula, o que resulta em menos perda de massa fresca e de outros compostos ligados à qualidade durante o armazenamento. Tais aplicações de sais de cálcio são muito utilizadas através da imersão dos frutos em solução de sais de cálcio (VALERO e SERRANO, 2010). Inserir aqui a Introdução (Fonte: Arial, 12).

### Material e Métodos

Foram utilizadas frutas de laranjas Pêra (*Citrus sinensis*), adquiridas na Central Estadual de Abastecimento - CEASA da cidade de Anápolis/GO. Após a colheita, os frutos foram transportados ao Laboratório de Pós-Colheita do curso de Engenharia Agrícola, pertencente ao Campus Central - CET, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis/GO, aonde foram selecionados quanto ao tamanho e defeitos, visando uniformizar o lote.

Após, os frutos foram submetidos a diferentes concentrações de cloreto de cálcio e colocados de forma aleatória, em embalagens de polietileno de baixa densidade (PEBD) e armazenados em incubadora B.O.D (*Biochemical Oxygen*

*Demand*), onde foram mantidas à  $7,1\pm 0,34^{\circ}\text{C}$  e  $62\pm 0,04\%$  U.R. Em ambos os experimentos foram realizadas análises de qualidade, como: Perda de massa, Firmeza, Acidez titulável, Sólidos solúveis, Índice de maturação e coloração ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $^{\circ}\text{Hue}$  e Cromo).

Perda de massa: as laranjas foram pesadas em todos os dias de análise, na balança digital de precisão Shimadzu modelo BL3200H, com precisão de 0,001 g. A porcentagem de perda de massa foi estudada a partir da equação (1):

$$PM (\%) = (M_i - M_j) / M_i * 100 \quad (1)$$

Em que: PM = perda de massa (%);  $M_i$  = massa inicial do fruto (g) e  $M_j$  = massa do fruto no período subsequente a  $M_i$  (g).

Firmeza: empregou o equipamento Texture Analyser CT3 (Brookfield), na velocidade de penetração de  $7,0 \text{ mm s}^{-1}$  a uma profundidade de 5mm, utilizando ponteira de prova TA44 cilíndrica com 4 mm de diâmetro, sendo os valores expressos em CentiNewton (cN) (IAL, 2008).

Acidez titulável: expresso em porcentagem de ácido cítrico foi determinada através da titulação de 5 g de polpa homogeneizada e diluída, com água destilada, até completar o volume de 100 mL, por meio da solução padronizada de hidróxido de sódio a  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ , tendo como indicador a fenolftaleína 1%, seguindo a recomendação do AOAC (2016). Foi estudada através da equação (2):

$$\text{Acidez titulável (\% \text{ \u00c1cido C\u00edtrico})} = (V \times FC \times 0,1 \times 6,404) / Pa \quad (2)$$

Em que: V = volume de NaOH usado (mL); FC = fator de Correção da solução de (NaOH; Pa = peso da amostra (g); 0,1 = concentração da solução de NaOH ( $\text{mol L}^{-1}$ ) e 6,404= equivalente do ácido cítrico na amostra (g).

Sólidos Solúveis: foram dosadas gotas da amostra no refrat\u00f4metro mini digital Reichert, para leitura em  $^{\circ}\text{Brix}$ , conforme recomenda\u00e7\u00e3o do AOAC (2016);

\u00cdndice de matura\u00e7\u00e3o: foi obtido pela rela\u00e7\u00e3o de s\u00f3lidos sol\u00faveis e acidez titul\u00e1vel, ap\u00f3s aquisi\u00e7\u00e3o dos dados dessas an\u00e1lises.

Colora\u00e7\u00e3o: usou-se o equipamento da marca Konica Minolta CR-400, por meio de reflet\u00e2ncia, obtendo informa\u00e7\u00f5es das coordenadas  $a^*$ , relacionada \u00e0 intensidade de verde (-a) a vermelho (+a), e  $b^*$ , relacionada \u00e0 intensidade de azul (-b) e amarelo (+b). Foram avaliados os seguintes par\u00e2metros: \u00e2ngulo de tonalidade

cromática ( $^{\circ}$ Hue) e a saturação da cor (Croma). A determinação do  $^{\circ}$ Hue e do Croma ocorreram por meio da Equação (3) e Equação (4), respectivamente:

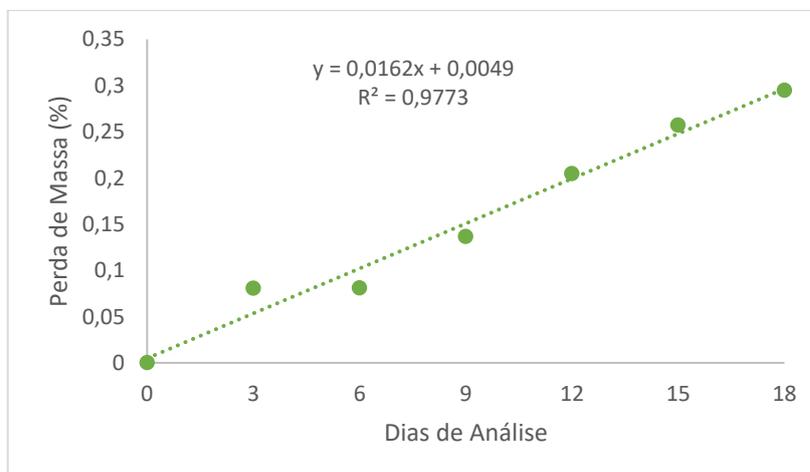
$$\text{Hue} = \arctang(b/a) \quad (3)$$

$$\text{Croma} = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (4)$$

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância ( $P \leq 0,05$ ) e, quando significativas, as médias foram analisadas por regressão, sendo utilizado o Software SISVAR 5.6.

### Resultados e Discussão

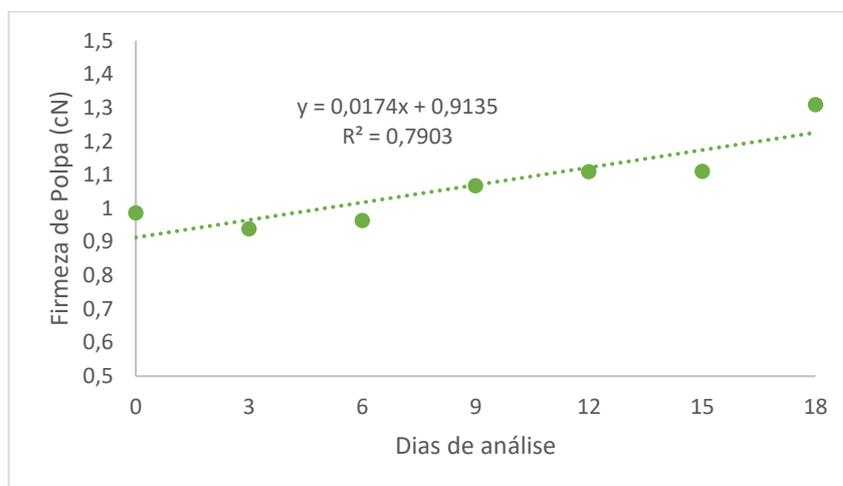
Para análise de perda de massa não houve interação significativa entre as concentrações de cloreto de cálcio e dias de análises, havendo apenas significância dos fatores isolados dias de análise. Este resultado está de acordo com Groppo et al. (2009), que trabalhando com laranjas verificou significância somente no período de armazenamento. Observa-se, na Figura 1, que a perda de massa elevou-se progressivamente durante os dias de armazenamento. Segundo Agostini et al. (2014), as perdas de massa aumentaram linearmente durante o armazenamento devido à transpiração dos frutos.



**FIGURA 1** – Perda de massa (%) de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

Para a variável firmeza da casca (Figura 2) não foram constatados valores significativos. Entretanto, a firmeza da polpa apresentou significância apenas para o fator isolado dias de análise, ficando evidente que houve o aumento linear da firmeza

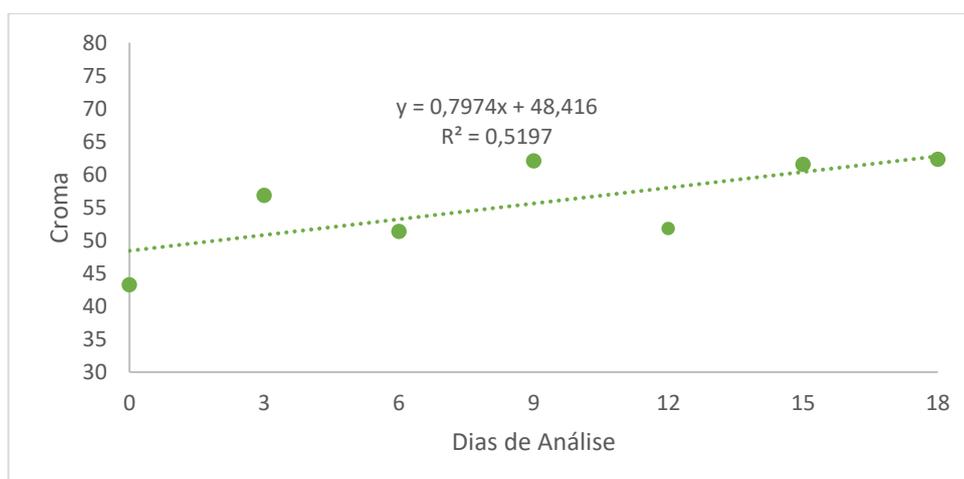
a partir do dia 0 até o 18º dia, variando de 0,987 cN no dia 0 e 1,31 cN 18º dia. Concluindo assim que os frutos se mantiveram firmes até o 18º.



**FIGURA 2** – Firmeza da polpa (cN) de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

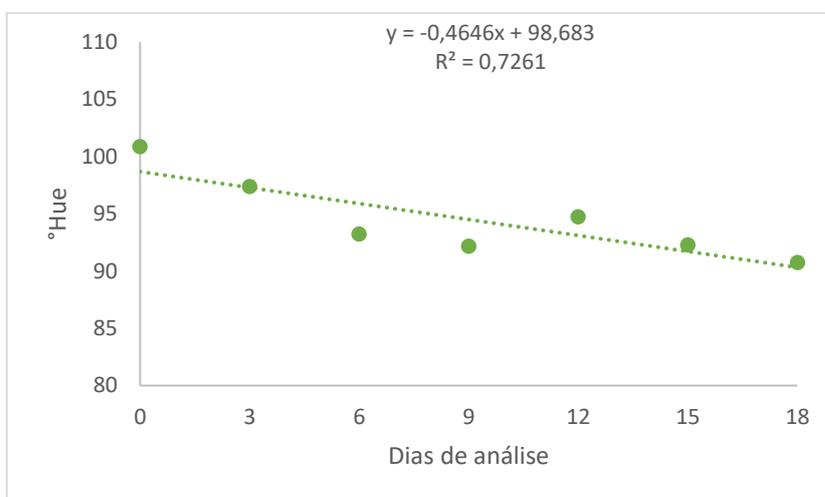
A variável acidez titulável não apresentou efeito significativo para a interação e nem para os fatores isolados, portanto os dados não foram apresentados.

Para os resultados da variável coroma, que mede a saturação de cor da laranja Pêra, houve significância para o fator dias de análise somente, sendo constatado aumento linear até o final do armazenamento como mostra a Figura 3. Os resultados corroboram com o encontrado por Groppo (2007), em estudo com laranjas minimamente processadas, que evidenciou aumento gradual nos valores de coroma.



**FIGURA 3** – Croma de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

O °Hue é uma medida apropriada para expressar a variação da coloração em produtos vegetais, e é um parâmetro que pode ser utilizado para identificar o ponto de colheita (BRUNINI et al., 2004). Sendo assim, na Figura 4, observou-se que os frutos apresentaram queda linear na coloração até o 18º dia de análise, indicando que sua coloração modificou-se de amarelo esverdeado para amarelo.

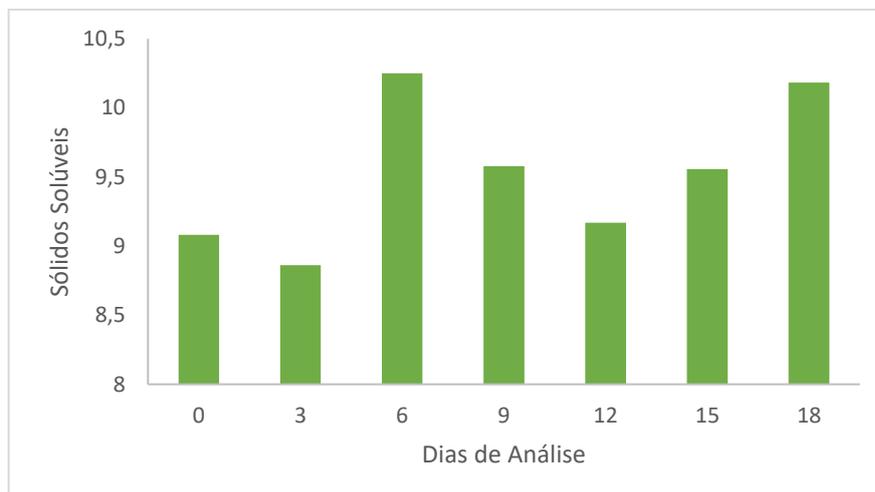


**FIGURA 4** – °Hue de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

A respeito dos teores de sólidos solúveis (Figura 5), foi detectado efeito significativo somente os dias de análise, em que foi verificado oscilação dos valores médios durante o armazenamento ficando todos abaixo de 10,5° Brix, que é o valor mínimo para a comercialização de sucos de laranja em território nacional, de acordo regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta (BRASIL, 2000).

Destaca-se que o uso do cloreto de cálcio não trouxe modificação nos índices dessa variável. Conforme explicado por Chitarra e Chitarra (2005), nos citros são vistas poucas variações no conteúdo de açúcares em geral, contrariamente ao exposto por Vilas Boas et al. (1998), que relataram interferências nos tratos culturais da planta, podem viabilizar aumento nestes teores. No entanto, observa-se que há

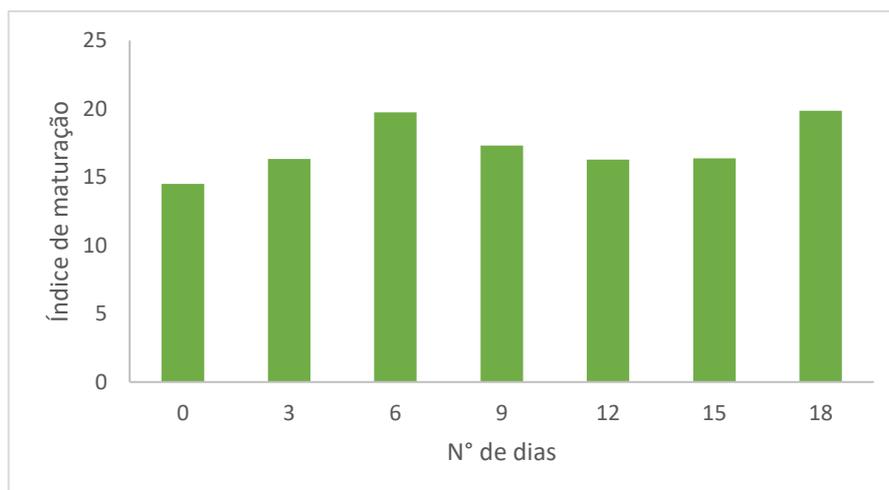
diminuição seguida de aumento, apesar de não significativo, com efeito similar aos apresentados por Oliveira Júnior et al. (2004), com aumento dos sólidos solúveis em frutos não-climatéricos, e em laranjas armazenadas em temperatura ambiente (24°C) no trabalho de Todisco et al. (2012).



**FIGURA 5** – Sólidos solúveis de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

Durante a vida pós-colheita de frutos tropicais, ocorrem diversas alterações químicas e físicas, devido a fatores internos e externos (GARCIA, 2017). Observa-se que na Figura 6, constata-se oscilação e elevação no índice de maturação desde o dia 0 até o 18º dia.

De acordo com Kader e Rolle (2004), o aumento do índice de maturação é decorrente do processo de maturação dos frutos que concentra os açúcares na polpa e reduz os ácidos orgânicos em função do metabolismo respiratório que os consomem para manter a vida útil.



**FIGURA 6** – Índice de maturação de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

### Considerações Finais

Com base nos resultados, a aplicação do cloreto de cálcio na pós-colheita das laranja Pêra não propiciou efeito positivo na manutenção das características pós-colheita importantes quanto à qualidade dos frutos, não divergindo dos resultados obtidos para o controle.

Em relação aos dias de análise, os frutos se mantiveram em condições adequadas de consumo até o 18º dia.

### Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica e tecnológica concedida, ao professor e orientador André José de Campos e a UEG, pelo apoio durante a realização das atividades.

### Referências

AGOSTINI, Juliana da Silva et al. Nota científica: Conservação pós-colheita de laranjas Champagne (*Citrus reticulata* x *Citrus sinensis*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, p. 177-184, 2014.

ARAUJO, E.I.M. et al. Caracterização da atividade antioxidante, teor de fenóis totais e atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti* de *Citrus sinensis* L. (Laranja). **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 276-282, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Instrução Normativa n. 1, de 7 de

janeiro de 2000. **Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de**

**identidade e qualidade para polpa de fruta.** Diário Oficial da República Revista Brasileira de Meio Ambiente (v.5, n.1 – 2019) Coelho et al 135 Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2 ed. Lavras: FAEPE, 2005. 785p.

CITRUSBR. **Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos.** Mercado Externo: Estatísticas de Exportação. Acesso em: 20 de junho de 2021. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/mercadoexterno/>>.

DA SILVA, S.r. *et al.* Qualidade e maturação de tangerinas e seus híbridos em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p. 977-986, 2009.

FAVANEVES, M., TROMBIN, V., MILAN, P., LOPES, F., CRESSONI, F., & KALAKI, R. (2011). **O retrato da citricultura brasileira.** FEA/USP. Disponível em< [http://issuu.com/CitrusBR/docs/retrato\\_citricultura\\_brasileira\\_marcos\\_fava\\_neves/1](http://issuu.com/CitrusBR/docs/retrato_citricultura_brasileira_marcos_fava_neves/1)>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

FAOSTAT - Food and agriculture organization of the united Nations. **World Food Situation**, 2017.

GARCIA, L.G.C. “**Desenvolvimento fisiológico e conservação pós-colheita de jabuticaba**”. 2017. 97p. Tese (doutorado). Universidade federal de goiás. Goiás, goiânia, 2017.

GROPPO, V. D. **Laranja ‘pêra’ (Citrus sinensis L. Osbeck) minimamente processada: efeito de cloreto de cálcio e película de alginato de sódio na fisiologia e conservação.** 2007, 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

GROPPO, VANESSA DANIEL *et al.* Efeito do cloreto de cálcio e da película de alginato de sódio na conservação de laranja 'Pera' minimamente processada. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 107-113, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal, 2020.

KADER, A. A.; ROLLE, R. S. The role of postharvest management in assuring the quality and safety of horticultural produce. **FAO Agricultural Services Bull**, Rome, v.152, p.51, 2004.

MIGLIO C; CHIAVARO E; VISCONTI A; FOGLIANO V; PELLEGRINI N. 2008. Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 56: 139-47.

OLIVEIRA JÚNIOR, E.N.; Santos, C.D.; Abreu, C.M.P.; Corrêa, A.D. & Santos, J.Z.L. (2004). Postharvest changes of “fruta-de-lobo” (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) during the ripening process: physical-chemical, chemical and enzymatic analysis. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, 26(1): 410-413.

RODOLFO JÚNIOR, F. et al. Caracterização físico-química de frutos de mamoeiro comercializados na EMPASA de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, n. 1, p. 53-58, 2007.

SARTORI, I. A.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; BENDER, R. J.; SCHÄFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 364-369, 2002

SOUZA, J.M.A. et al. Caracterização física e química dos frutos nos diferentes quadrantes da planta e germinação de sementes do porta enxerto cítrico tangerineira ‘sunki’. **Bioscience Journal**. Uberlândia: Univ Federal Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 425-432, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/129250>>. Acesso em 25 junho 2021.

VALERO, D. SERRANO, M. **Postharvest biology and technology for preserving fruit quality**, v.1, New York: 2010.

VILAS BOAS, E.V.deB.; Reis, J.M.R.; Lima, L.C.; Chitarra, A.B. & Ramos, J.D.(1998). Influência do tamanho sobre a qualidade de tangerinas, variedade Ponkan, na cidade de Lavras-MG. **Revista da Universidade de Alfenas**, Alfenas, 4(1): 131-135.

VILAS BOAS, A.A.C.; SIQUEIRA, H.E.; BEMFEITO, R.M.; RODRIGUES, L.VILAS BOAS, E.V.B. (2014). Características químicas e físicas de tomate italiano minimamente processado submetidos a cloreto de cálcio e 1- mcp. **Revista Magistra**, 26(1), 670 - 673.

TODISCO, K.M.; Clemente, E. & Rosa, C.I.L.F. (2012). Conservação e qualidade pós-colheita de laranjas “folha murcha” armazenadas em duas temperaturas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, 5(3): 579-591.

## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICO DA LARANJA PÊRA SUBMETIDA A DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE CLORETO DE CÁLCIO

Geysla Patricia Rodrigues de Jesus <sup>1</sup> (IC), Gabriel de Siqueira Silva <sup>2</sup> (IC), André José de Campos <sup>3</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas, geyslapatrici@gmail.com

<sup>2</sup>Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas

Br 153 nº 3.105 - Fazenda Barreiro do Meio - CEP: 75.132 903, Anápolis - Goiás - Brasil.

Resumo: Ao longo dos anos, o Brasil passou a ser um dos maiores produtores de laranja do mundo, sendo São Paulo o responsável pela produção nacional. Portanto, a qualidade da fruta ainda apresenta deficiências, principalmente para seu consumo *in natura*. Portanto, objetivou-se por meio deste avaliar os efeitos de cloreto de cálcio, em diferentes teores, na conservação dos frutos. Adotou-se delineamento experimental em esquema fatorial 4x7 sendo 4 teores de CaCl<sub>2</sub> (0%, 1%, 2% e 3%) e sete dias de análise (0, 3, 6, 9,12,15 e 18 dias). Os dados analisados foram submetidos à análise de variância (P<0,05) e, quando significativas, as médias foram analisadas por regressão, sendo utilizado o Software SISVAR 5.6. A aplicação do cloreto na pós-colheita das laranja Pêra não proporcionou efeito positivo na manutenção das características pós-colheita importantes quanto à qualidade dos frutos, não divergindo dos resultados obtidos para o controle.

Palavras-chave: *Citrus sinensis*. CaCl<sub>2</sub>. Qualidade. Pós-colheita.

### Introdução

Na fruticultura mundial, a subdivisão que mais se destaca é a citricultura, dessa forma os citros tornaram-se as frutas mais produzidas mundialmente. As frutas cítricas são oriundas de regiões úmidas tropicais e subtropicais da Ásia. No Brasil foram inseridas através dos primeiros colonizadores na metade do século XVI, principalmente na Bahia (DA SILVA et al.,2009; ARAUJO et al.,2015; SOUZA et al., 2015).

O Brasil é o maior produtor mundial de laranjas, bem como o maior exportador de suco de laranja concentrado (FAOSTAT, 2017). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2021 a produção de laranjas foi de 14 608 384 de toneladas em uma área de aproximadamente 600 mil hectares, sendo o Estado de

São Paulo responsável pelo maior percentual produtivo dos frutos e de exportação de sucos de laranja doce, destacando a cultivar Pêra-Rio (IBGE, 2021; FAVANEVES et al., 2011).

A aparência, o sabor e o valor nutritivo estão entre os atributos de qualidade mais exigidos pelo consumidor. Os teores de ácidos orgânicos, sólidos solúveis e pH, são alguns dos parâmetros de qualidade em frutos. Esses parâmetros são influenciados por fatores como época, local de colheita, variedade, tratamentos culturais e manuseio pós-colheita (RODOLFO JÚNIOR et al., 2007).

As mudanças físicas e físico-químicas são as principais causas da perda de qualidade durante o armazenamento. Por isso, tornam-se necessários o armazenamento adequado e a utilização de tecnologia pós-colheita que permitam preservar a qualidade dos frutos. (HAGENMAIER, 2005).

Nesse aspecto, uma tecnologia importante utilizada para manutenção da qualidade de frutos em pós-colheita é a imersão em cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ ). O cálcio ao se ligar com pectinas reforça a parede celular vegetal, dando-a mais firmeza e estrutura, interferindo na turgidez da célula, o que resulta em menos perda de massa fresca e de outros compostos ligados à qualidade durante o armazenamento. Tais aplicações de sais de cálcio são muito utilizadas através da imersão dos frutos em solução de sais de cálcio (VALERO e SERRANO, 2010). Inserir aqui a Introdução (Fonte: Arial, 12).

### Material e Métodos

Foram utilizadas frutas de laranjas Pêra (*Citrus sinensis*), adquiridas na Central Estadual de Abastecimento - CEASA da cidade de Anápolis/GO. Após a colheita, os frutos foram transportados ao Laboratório de Pós-Colheita do curso de Engenharia Agrícola, pertencente ao Campus Central - CET, da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Anápolis/GO, aonde foram selecionados quanto ao tamanho e defeitos, visando uniformizar o lote.

Após, os frutos foram submetidos a diferentes concentrações de cloreto de cálcio e colocados de forma aleatória, em embalagens de polietileno de baixa densidade (PEBD) e armazenados em incubadora B.O.D (*Biochemical Oxygen*

*Demand*), onde foram mantidas à  $7,1\pm 0,34^{\circ}\text{C}$  e  $62\pm 0,04\%$  U.R. Em ambos os experimentos foram realizadas análises de qualidade, como: Perda de massa, Firmeza, Acidez titulável, Sólidos solúveis, Índice de maturação e coloração ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $^{\circ}\text{Hue}$  e Cromo).

Perda de massa: as laranjas foram pesadas em todos os dias de análise, na balança digital de precisão Shimadzu modelo BL3200H, com precisão de 0,001 g. A porcentagem de perda de massa foi estudada a partir da equação (1):

$$PM (\%) = (M_i - M_j) / M_i * 100 \quad (1)$$

Em que: PM = perda de massa (%);  $M_i$  = massa inicial do fruto (g) e  $M_j$  = massa do fruto no período subsequente a  $M_i$  (g).

Firmeza: empregou o equipamento Texture Analyser CT3 (Brookfield), na velocidade de penetração de  $7,0 \text{ mm s}^{-1}$  a uma profundidade de 5mm, utilizando ponteira de prova TA44 cilíndrica com 4 mm de diâmetro, sendo os valores expressos em CentiNewton (cN) (IAL, 2008).

Acidez titulável: expresso em porcentagem de ácido cítrico foi determinada através da titulação de 5 g de polpa homogeneizada e diluída, com água destilada, até completar o volume de 100 mL, por meio da solução padronizada de hidróxido de sódio a  $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ , tendo como indicador a fenolftaleína 1%, seguindo a recomendação do AOAC (2016). Foi estudada através da equação (2):

$$\text{Acidez titulável (\% \text{ \u00c1cido C\u00edtrico})} = (V \times FC \times 0,1 \times 6,404) / Pa \quad (2)$$

Em que: V = volume de NaOH usado (mL); FC = fator de Correção da solução de (NaOH; Pa = peso da amostra (g); 0,1 = concentração da solução de NaOH ( $\text{mol L}^{-1}$ ) e 6,404= equivalente do ácido cítrico na amostra (g).

Sólidos Solúveis: foram dosadas gotas da amostra no refrat\u00f4metro mini digital Reichert, para leitura em  $^{\circ}\text{Brix}$ , conforme recomenda\u00e7\u00e3o do AOAC (2016);

\u00cdndice de matura\u00e7\u00e3o: foi obtido pela rela\u00e7\u00e3o de s\u00f3lidos sol\u00faveis e acidez titul\u00e1vel, ap\u00f3s aquisi\u00e7\u00e3o dos dados dessas an\u00e1lises.

Colora\u00e7\u00e3o: usou-se o equipamento da marca Konica Minolta CR-400, por meio de reflet\u00e2ncia, obtendo informa\u00e7\u00f5es das coordenadas  $a^*$ , relacionada \u00e0 intensidade de verde (-a) a vermelho (+a), e  $b^*$ , relacionada \u00e0 intensidade de azul (-b) e amarelo (+b). Foram avaliados os seguintes par\u00e2metros: \u00e2ngulo de tonalidade

cromática ( $^{\circ}$ Hue) e a saturação da cor (Croma). A determinação do  $^{\circ}$ Hue e do Croma ocorreram por meio da Equação (3) e Equação (4), respectivamente:

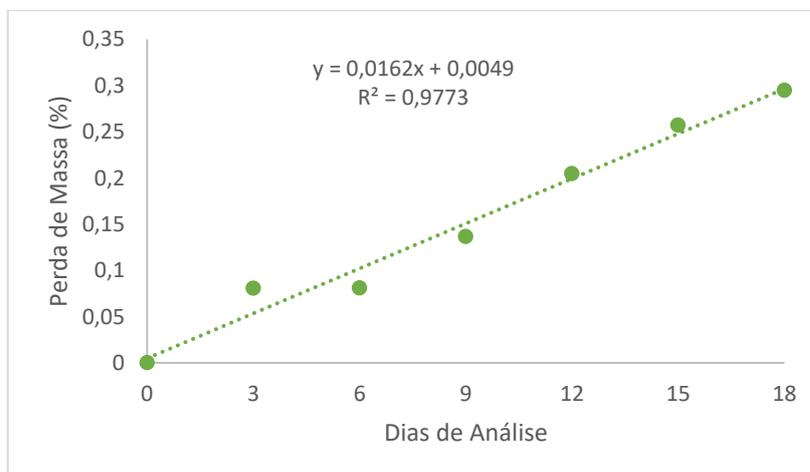
$$\text{Hue} = \arctang(b/a) \quad (3)$$

$$\text{Croma} = \sqrt{a^2 + b^2} \quad (4)$$

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância ( $P \leq 0,05$ ) e, quando significativas, as médias foram analisadas por regressão, sendo utilizado o Software SISVAR 5.6.

### Resultados e Discussão

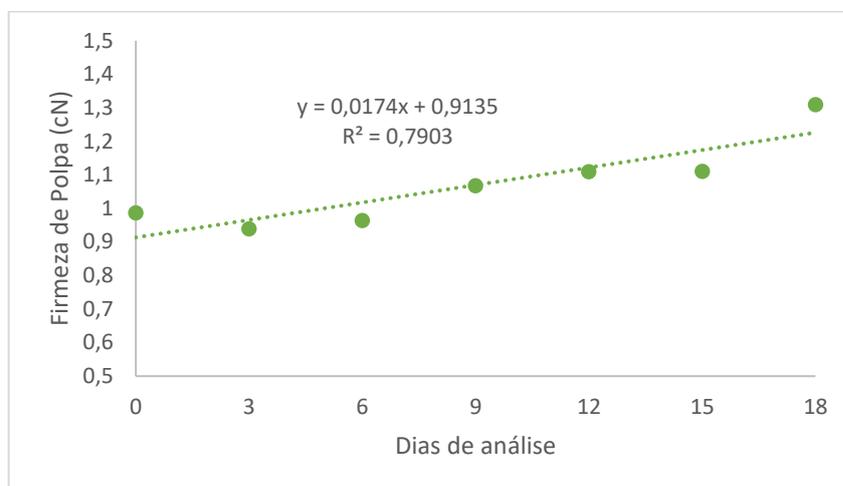
Para análise de perda de massa não houve interação significativa entre as concentrações de cloreto de cálcio e dias de análises, havendo apenas significância dos fatores isolados dias de análise. Este resultado está de acordo com Groppo et al. (2009), que trabalhando com laranjas verificou significância somente no período de armazenamento. Observa-se, na Figura 1, que a perda de massa elevou-se progressivamente durante os dias de armazenamento. Segundo Agostini et al. (2014), as perdas de massa aumentaram linearmente durante o armazenamento devido à transpiração dos frutos.



**FIGURA 1** – Perda de massa (%) de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

Para a variável firmeza da casca (Figura 2) não foram constatados valores significativos. Entretanto, a firmeza da polpa apresentou significância apenas para o fator isolado dias de análise, ficando evidente que houve o aumento linear da firmeza

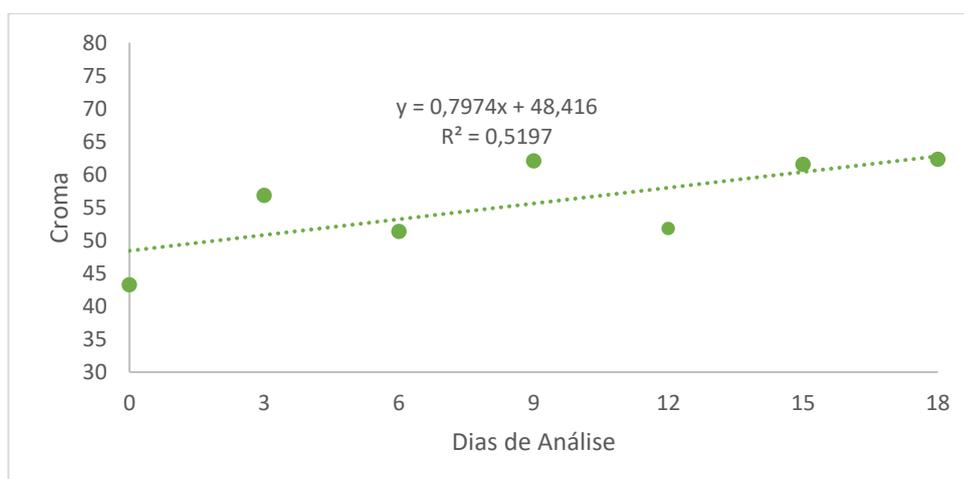
a partir do dia 0 até o 18º dia, variando de 0,987 cN no dia 0 e 1,31 cN 18º dia. Concluindo assim que os frutos se mantiveram firmes até o 18º.



**FIGURA 2** – Firmeza da polpa (cN) de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

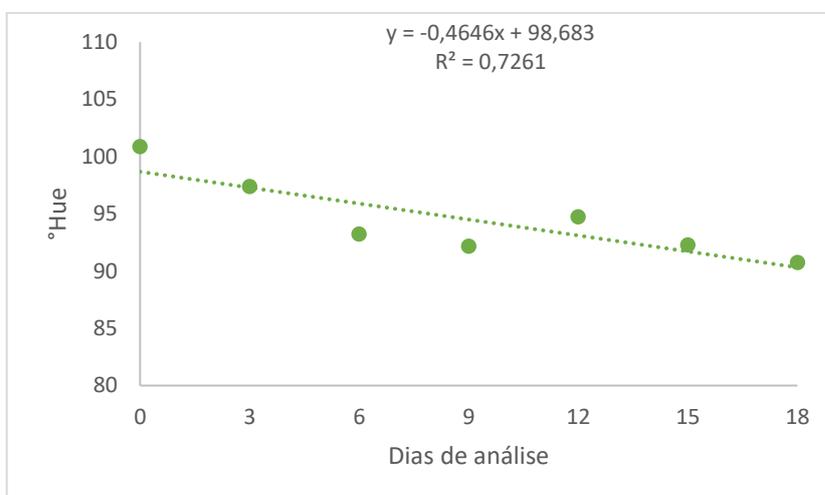
A variável acidez titulável não apresentou efeito significativo para a interação e nem para os fatores isolados, portanto os dados não foram apresentados.

Para os resultados da variável cor, que mede a saturação de cor da laranja Pêra, houve significância para o fator dias de análise somente, sendo constatado aumento linear até o final do armazenamento como mostra a Figura 3. Os resultados corroboram com o encontrado por Groppo (2007), em estudo com laranjas minimamente processadas, que evidenciou aumento gradual nos valores de cor.



**FIGURA 3** – Croma de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

O °Hue é uma medida apropriada para expressar a variação da coloração em produtos vegetais, e é um parâmetro que pode ser utilizado para identificar o ponto de colheita (BRUNINI et al., 2004). Sendo assim, na Figura 4, observou-se que os frutos apresentaram queda linear na coloração até o 18º dia de análise, indicando que sua coloração modificou-se de amarelo esverdeado para amarelo.

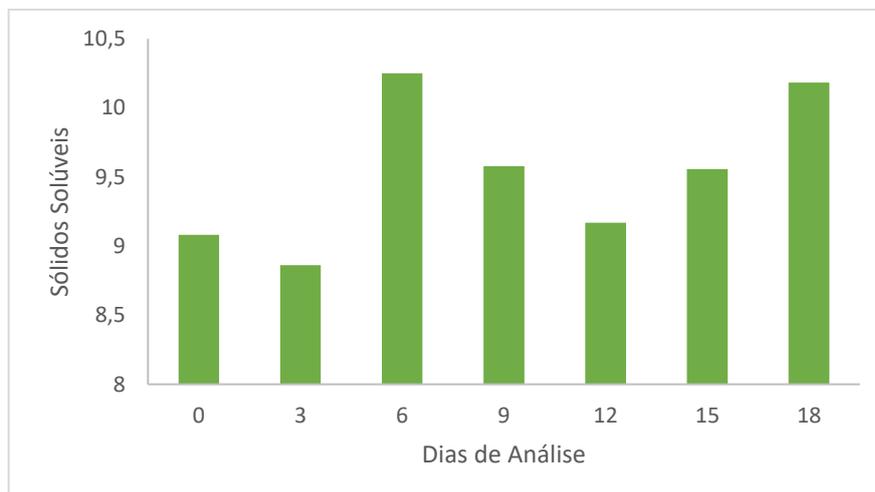


**FIGURA 4** – °Hue de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

A respeito dos teores de sólidos solúveis (Figura 5), foi detectado efeito significativo somente os dias de análise, em que foi verificado oscilação dos valores médios durante o armazenamento ficando todos abaixo de 10,5° Brix, que é o valor mínimo para a comercialização de sucos de laranja em território nacional, de acordo regulamento técnico geral para fixação dos padrões de identidade e qualidade para polpa de fruta (BRASIL, 2000).

Destaca-se que o uso do cloreto de cálcio não trouxe modificação nos índices dessa variável. Conforme explicado por Chitarra e Chitarra (2005), nos citros são vistas poucas variações no conteúdo de açúcares em geral, contrariamente ao exposto por Vilas Boas et al. (1998), que relataram interferências nos tratos culturais da planta, podem viabilizar aumento nestes teores. No entanto, observa-se que há

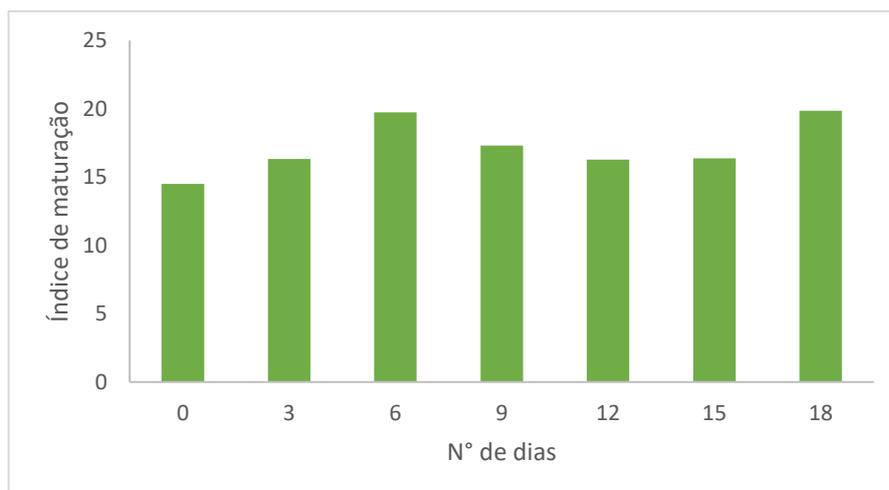
diminuição seguida de aumento, apesar de não significativo, com efeito similar aos apresentados por Oliveira Júnior et al. (2004), com aumento dos sólidos solúveis em frutos não-climatéricos, e em laranjas armazenadas em temperatura ambiente (24°C) no trabalho de Todisco et al. (2012).



**FIGURA 5** – Sólidos solúveis de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

Durante a vida pós-colheita de frutos tropicais, ocorrem diversas alterações químicas e físicas, devido a fatores internos e externos (GARCIA, 2017). Observa-se que na Figura 6, constata-se oscilação e elevação no índice de maturação desde o dia 0 até o 18º dia.

De acordo com Kader e Rolle (2004), o aumento do índice de maturação é decorrente do processo de maturação dos frutos que concentra os açúcares na polpa e reduz os ácidos orgânicos em função do metabolismo respiratório que os consomem para manter a vida útil.



**FIGURA 6** – Índice de maturação de laranjas Pêra submetidas à diferentes concentrações de cloreto de cálcio, por 18 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15 e 18 dias). UEG, Anápolis, 2021.

### Considerações Finais

Com base nos resultados, a aplicação do cloreto de cálcio na pós-colheita das laranja Pêra não propiciou efeito positivo na manutenção das características pós-colheita importantes quanto à qualidade dos frutos, não divergindo dos resultados obtidos para o controle.

Em relação aos dias de análise, os frutos se mantiveram em condições adequadas de consumo até o 18º dia.

### Agradecimentos

Ao CNPq, pela bolsa de iniciação científica e tecnológica concedida, ao professor e orientador André José de Campos e a UEG, pelo apoio durante a realização das atividades.

### Referências

AGOSTINI, Juliana da Silva et al. Nota científica: Conservação pós-colheita de laranjas Champagne (*Citrus reticulata* x *Citrus sinensis*). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, p. 177-184, 2014.

ARAUJO, E.I.M. et al. Caracterização da atividade antioxidante, teor de fenóis totais e atividade larvicida frente ao *Aedes aegypti* de *Citrus sinensis* L. (Laranja). **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 276-282, 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação de Inspeção Vegetal. Serviço de Inspeção Vegetal. Instrução Normativa n. 1, de 7 de

janeiro de 2000. **Aprova o regulamento técnico geral para fixação dos padrões de**

**identidade e qualidade para polpa de fruta.** Diário Oficial da República Revista Brasileira de Meio Ambiente (v.5, n.1 – 2019) Coelho et al 135 Federativa do Brasil, Brasília, DF, 10 jan. 2000.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2 ed. Lavras: FAEPE, 2005. 785p.

CITRUSBR. **Associação Nacional dos Exportadores de Sucos Cítricos.** Mercado Externo: Estatísticas de Exportação. Acesso em: 20 de junho de 2021. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/mercadoexterno/>>.

DA SILVA, S.r. *et al.* Qualidade e maturação de tangerinas e seus híbridos em São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p. 977-986, 2009.

FAVANEVES, M., TROMBIN, V., MILAN, P., LOPES, F., CRESSONI, F., & KALAKI, R. (2011). **O retrato da citricultura brasileira.** FEA/USP. Disponível em< [http://issuu.com/CitrusBR/docs/retrato\\_citricultura\\_brasileira\\_marcos\\_fava\\_neves/1](http://issuu.com/CitrusBR/docs/retrato_citricultura_brasileira_marcos_fava_neves/1)>. Acesso em: 20 de junho de 2021.

FAOSTAT - Food and agriculture organization of the united Nations. **World Food Situation**, 2017.

GARCIA, L.G.C. “**Desenvolvimento fisiológico e conservação pós-colheita de jabuticaba**”. 2017. 97p. Tese (doutorado). Universidade federal de goiás. Goiás, goiânia, 2017.

GROPPO, V. D. **Laranja ‘pêra’ (Citrus sinensis L. Osbeck) minimamente processada: efeito de cloreto de cálcio e película de alginato de sódio na fisiologia e conservação.** 2007, 99p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

GROPPO, VANESSA DANIEL *et al.* Efeito do cloreto de cálcio e da película de alginato de sódio na conservação de laranja 'Pera' minimamente processada. **Food Science and Technology**, v. 29, p. 107-113, 2009.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal, 2020.

KADER, A. A.; ROLLE, R. S. The role of postharvest management in assuring the quality and safety of horticultural produce. **FAO Agricultural Services Bull**, Rome, v.152, p.51, 2004.

MIGLIO C; CHIAVARO E; VISCONTI A; FOGLIANO V; PELLEGRINI N. 2008. Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 56: 139-47.

OLIVEIRA JÚNIOR, E.N.; Santos, C.D.; Abreu, C.M.P.; Corrêa, A.D. & Santos, J.Z.L. (2004). Postharvest changes of “fruta-de-lobo” (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) during the ripening process: physical-chemical, chemical and enzymatic analysis. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, 26(1): 410-413.

RODOLFO JÚNIOR, F. et al. Caracterização físico-química de frutos de mamoeiro comercializados na EMPASA de Campina Grande-PB. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 9, n. 1, p. 53-58, 2007.

SARTORI, I. A.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; BENDER, R. J.; SCHÄFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas doces na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 364-369, 2002

SOUZA, J.M.A. et al. Caracterização física e química dos frutos nos diferentes quadrantes da planta e germinação de sementes do porta enxerto cítrico tangerineira ‘sunki’. **Bioscience Journal**. Uberlândia: Univ Federal Uberlândia, v. 31, n. 2, p. 425-432, 2015. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/129250>>. Acesso em 25 junho 2021.

VALERO, D. SERRANO, M. **Postharvest biology and technology for preserving fruit quality**, v.1, New York: 2010.

VILAS BOAS, E.V.deB.; Reis, J.M.R.; Lima, L.C.; Chitarra, A.B. & Ramos, J.D.(1998). Influência do tamanho sobre a qualidade de tangerinas, variedade Ponkan, na cidade de Lavras-MG. **Revista da Universidade de Alfenas**, Alfenas, 4(1): 131-135.

VILAS BOAS, A.A.C.; SIQUEIRA, H.E.; BEMFEITO, R.M.; RODRIGUES, L.VILAS BOAS, E.V.B. (2014). Características químicas e físicas de tomate italiano minimamente processado submetidos a cloreto de cálcio e 1- mcp. **Revista Magistra**, 26(1), 670 - 673.

TODISCO, K.M.; Clemente, E. & Rosa, C.I.L.F. (2012). Conservação e qualidade pós-colheita de laranjas “folha murcha” armazenadas em duas temperaturas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, 5(3): 579-591.



## **Taxa de cobertura e índices de cor verde do capim Mombaça em função do uso de fertilizante fluido foliar**

**Iasmim Lima Oliveira (IC)1\*, Mateus Rodrigues Ferreira (IC)1, Cinthya Cristina Fernandes de Resende (IC)1, Bruno Yan Pereira de Campos (IC)1, Fabrício Laurenço Leão Brito (IC)1, Lucas Totoli de Carvahó (IC)1, Franciely de Paiva Azevedo (IC)1, Alessandro José Marques Santos (PQ)1**

1 Universidade Estadual de Goiás – Campus Oeste, São Luís de Montes Belos/GO.

Resumo: o estudo do comportamento das forrageira em função da aplicação de adubos foliares, pode constituir um manejo complementar em um programa de adubação. Objetivou-se com este trabalho avaliar a taxa de cobertura verde e os índices de coloração verde da forrageira em função da aplicação de fertilizante fluido. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola da UEG, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses do fertilizante fluido foliar (0, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 L ha<sup>-1</sup>). Foram avaliados Índice Relativo de Clorofila (IRC), Taxa de Cobertura Verde (TCV) e índices de cor pela análise da imagem digital. A aplicação do fertilizante foliar fluido não interferiu nos índices de coloração verde e na taxa de cobertura verde pelo capim Mombaça.

Palavras-chave: *Panicum maximum*. Forrageiras. Adubação foliar.

### **Introdução**

O baixo custo na produção de pastagem, para alimentação de bovinos, é de grande importância para a pecuária brasileira (VENTURIERI, 2014). Contudo 80% das pastagens no Brasil estão em estado de degradação, principalmente por causa da baixa produtividade de forrageiras, que se dá pelo não suprimento, ou pelo suprimento inadequado de nutrientes para solo com deficiência de fertilidade (BATISTA, 2008).

Uma pastagem degradada está em processo evolutivo de perda de vigor e produtividade forrageira, sem possibilidade de recuperação natural, o que a torna incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, também de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras. Se não houver um processo de intervenção para recuperação desse solo, pode





acontecer uma degradação total e dos recursos naturais (MACEDO et al., 2000).

No estado de Goiás as forrageiras são na sua maioria gramíneas do gênero *Uroclhoa*, pela adaptabilidade ao ecossistema de solos ácidos e baixa fertilidade, o que contribuiu pra continuidade e aumento da pecuária extrativista (PERON; EVANGELISTA, 2004).

A *Uroclhoa* vem sendo substituído pelo *Panicum maximum* cv. Mombaça. Segundo Souza e Lobato (2004), o Mombaça exige muita fertilidade do solo. E a potencialização das respostas produtivas de forrageiras do gênero *Panicum* dependem da aplicação de altas doses de adubos nitrogenados e da complementação da adubação foliar de outros nutrientes com a adição de elementos funcionais, estabelecendo vantagens produtivas.

Através da adubação foliar pode-se realizar a aplicação de fertilizantes diretamente em áreas de maior interesse, o que permite o fracionamento das doses e aumento na eficiência da adubação. Trabalhos feitos em diferentes métodos de adubação mostram que se pode ter maior eficiência de aproveitamento de nitrogênio com a adubação foliar, gerando um incremento de 26% na altura de plantas tendo um menor valor de perdas em relação ao aplicado via solo (DEUNER et al., 2008).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a taxa de cobertura verde e os índices de coloração verde da forrageira em função da aplicação de fertilizante fluido.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola da UEG, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO a 579 m de altitude, 16° 31' 30" de latitude sul e 50° 22' 20" de longitude oeste. O solo onde o experimento foi conduzido é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Para a caracterização química inicial desse solo, foram coletadas amostras em toda a área experimental na profundidade de 0-20 cm. De acordo com a análise de solo foi determinada a necessidade de calagem. A forrageira implementada foi o *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça com 20 parcelas de 2,5 X 2,5 m cada.





O preparo do solo foi realizado de forma convencional com duas gradagens e incorporação do calcário, seguindo a recomendação em função dos resultados da análise de solo. Após o preparo a área foi estaqueada e efetuou a semeadura da forrageira, de acordo com a recomendação. Durante todo o experimento foram realizados conforme necessidade os controles de pragas, doenças e plantas daninhas.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses do produto (0, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 L ha<sup>-1</sup>). O produto é classificado como fertilizante fluido foliar, apresentando a seguinte composição química: K<sub>2</sub>O=1,5%, Carbono Orgânico Total=2,5%, molibdênio=0,03%, Boro=0,03%, Zinco=0,1%, aminoácidos=20%, extrato de algas=45%, substâncias húmicas= 10% e tensoativos/surfactantes= 5%. As doses foram aplicadas de forma parcelada em duas vezes, sendo a primeira após 15 dias do rebaixamento inicial, e a segunda após 15 dias do primeiro corte.

A quantidade de P e K aplicada no momento da semeadura foi determinada de acordo com a necessidade da cultura e com o resultado da análise de solo. A adubação nitrogenada recomendada está sendo de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, sempre após o corte da forrageira.

Foram avaliados Índice Relativo de Clorofila (IRC), Taxa de Cobertura Verde (TCV) e índices de cor pela análise da imagem digital. O IRC foi obtido através do aparelho portátil clorofilômetro, escolhendo a primeira e segunda folha recém expandida, utilizando 20 perfilhos dentro da área útil da parcela. A taxa de cobertura verde da pastagem foi avaliada através da imagem digital, conforme metodologia descrita por Godoy et al. (2012). Da imagem digital foram obtidos os índices de cor verde (G), Matiz e Índice de Cor Verde Escuro (ICVE), conforme metodologia proposta por Karcher e Richardson (2003).

Os dados foram avaliados através da análise de variância utilizando o programa Sisvar 4.2. (FERREIRA, 2014). Para as doses de fertilizante fluido foliar foi utilizada a regressão linear.



## Resultados e Discussão

O IRC, avaliado pelo clorofilômetro não foi influenciado pelas doses do fertilizante fluido nas duas épocas avaliadas (Tabela 1). Verifica-se apenas maiores índices no primeiro ciclo de crescimento, que pode ser atribuído as melhores condições climáticas ocorridas no período. A segunda avaliação foi realizada no mês de maio, considerado período seco. Os valores médios obtidos foram de 46,6 e 42,9 para o primeiro e segundo crescimento respectivamente. A medida pelo clorofilômetro caracteriza-se por uma área de leitura muito pequena ( $6 \text{ mm}^2$ ), e de 40 folhas da parcela.

Tabela 1. Índice Relativo de Clorofila (IRC) das folhas do capim Mombaça em função da aplicação de fertilizante fluido.

Doses ( $\text{L ha}^{-1}$ )	Intensidade de coloração verde (clorofila)	
	Primeiro crescimento	Segundo crescimento
0,0	46,0	41,7
0,5	48,0	44,2
1,0	45,2	43,5
1,5	47,2	42,2
2,0	46,5	42,7
CV (%)	2,83	10,80
Regressão L	ns	ns
Regressão Q	ns	ns

L: linear, Q, quadrática, ns. não significativo

Observando-se a Tabela 2 verifica-se que para TCV, G, Matiz e ICVE também não foram observadas diferenças significativas. A taxa de cobertura do solo pelo capim foi alta, acima de 99% para todos os tratamentos, inclusive o controle. Os índices G, Matiz e ICVE apresentaram médias de 135, 90 e 0,45 respectivamente. Quanto menor o valor de G mais intensa a cor verde. Já os demais índices levam em consideração também as quantidades de luz vermelha, verde e azul. Os valores de matiz estão altos longe da coloração amarela ( $60^\circ$ ).

De acordo com Silva et al. (1999) as respostas dependem da espécie testada, das substâncias húmicas utilizadas, concentração, grau de purificação do material e das condições em que foram realizados os experimentos. Mesmo com a falta de



resposta encontrada nesse experimento para forrageiras, respostas positivas têm sido observadas com as culturas anuais como o feijão. A aplicação destes aumentou a área foliar com conseqüente aumento de produtividade (ROSA et al. 2009).

Tabela 2. Taxa de cobertura verde (TCV) e índices de coloração verde obtidos pela imagem digital em função das doses do fertilizante fluido.

(L ha <sup>-1</sup> )	TCV (%)	G (adim.)	Matiz (graus)	ICVE (adim.)
0,0	99,5	129	92,0	0,48
0,5	99,6	139	92,7	0,47
1,0	99,1	139	86,7	0,45
1,5	99,7	133	91,0	0,43
2,0	99,2	135	85,5	0,42
CV (%)	0,73	5,34	5,03	5,88
Regressão L	ns	ns	ns	ns
Regressão Q	ns	ns	ns	ns

L: linear, Q, quadrática, ns. não significativo

## Considerações Finais

A aplicação do fertilizante foliar fluido não interferiu nos índices de coloração verde e na taxa de cobertura verde pelo capim Mombaça.

## Agradecimentos

A Universidade estadual de Goiás, pela bolsa de Iniciação Científica concedida e a toda equipe do Núcleo de Estudos em Agropecuária (NUPAGRO).

## Referências

BATISTA, K.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e Enxofre nas Características Morfogênicas do Capim-Marandu em Substituição ao Capim-Braquiária em Degradação em Solo com Baixo Teor de Matéria Orgânica. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.7, p.1151- 1160, 2008.

DEUNER, S.; NASCIMENTO, R.; FERREIRA, L. S.; BADINELLI, P. G.; KERBER, R. S. Adubação foliar e via solo de nitrogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 32, n. 5, p. 1359-1365, 2008.





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.

GODOY, L.J.G.; VILLAS BÔAS, R.L.; BACKES, C. Produção de tapetes de grama Santo Agostinho submetida a doses de nitrogênio. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 5, p. 1703-1716, 2012.

KARCHER, D.E; RICHARDSON, M.D. Quantifying turfgrass color using digital image analysis. **Crop Science**, v.43, p.943-951, 2003.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. Campo Grande: EMBRAPA- CNPQC, 2000. 4 p. (Comunicado Técnico, 62).

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, V.28, P.655–661, 2004.

ROSA, C.M.; CASTILHOS, R.M.V.; VAHL, L.C.; CASTILHOS, D.D.; PINTO, L.F.S.; OLIVEIRA, E.S.; LEAL, O.A. Efeito de substâncias húmicas na cinética de absorção de potássio, crescimento de plantas e concentração de nutrientes em *Phaseolus vulgaris* L. Revista Brasileira de **Ciências do Solo**, v.33, p.959-967, 2009.

SILVA, R. M. da; JABLONSKI. A.; SIEWERDT, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Crescimento da parte aérea e do sistema radicular do milho cultivado em solução nutritiva adicionada de substâncias húmicas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 2, p. 101-110, 1999.

SOUSA, D.M.G.; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Embrapa Cerrados, Planaltina. 2004

VENTURIERI, A. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. Documentos 402. EMBRAPA- PA. ISSN 1983-0513. Maio, 2014.





## **Avaliação das características produtivas do capim Mombaça, em função da aplicação de fertilizante fluido foliar**

**Matheus Rabelo Maciel (IC)1\*, Mateus Rodrigues Ferreira (IC)1, Cinthya Cristina Fernandes de Resende (IC)1, Lilane Aparecida Alves da Silva (IC)1, Fabrício Laurenço Leão Brito (IC)1, Durval Ferreira de Moraes Neto (IC)1, Clarice Backes (PQ)1, Alessandro José Marques Santos (PQ)1**

\*matheus\_rabelomaciel@hotmail.com

1 Universidade Estadual de Goiás, Campus Oeste, São Luís de Montes Belos/GO

Resumo: Estratégias, como a aplicação de fertilizantes fluidos diretamente em áreas de maior interesse, as folhas, podem aumentar a eficiência da adubação, proporcionando maiores produtividades e até mesmo reduzindo custos com adubação de forrageiras. Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento, desenvolvimento e produtividade do capim Mombaça em função de doses do fertilizante fluido foliar. O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola da UEG, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses do fertilizante fluido foliar (0, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 L ha<sup>-1</sup>). Avaliou-se a altura de plantas, produtividade da forrageira, número de perfilhos e relação folha:colmo. A aplicação do fertilizante foliar fluido não interferiu na altura de plantas, densidade de perfilhos, produtividade e relação folha:colmo do capim Mombaça.

Palavras-chave: *Panicum maximum*. Produtividade. Forrageiras. Adubação.

### **Introdução**

Praticamente toda a produção brasileira de carne bovina tem como base as pastagens, a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os animais (VENTURIERI, 2014). Portanto, as pastagens são de grande importância para a produção animal e se forem manejadas de forma correta possibilitarão alta eficiência produtiva do capim, consequentemente baixando o custo do produtor e aumentando o lucro.

De acordo com Macedo (2009), mesmo as pastagens tendo elevados níveis de produção, o manejo inadequado do animal e a falta de reposição de nutrientes





são os principais fatores que podem promover a degradação destas pastagens.

O capim Mombaça é considerado uma das forrageiras tropicais mais produtivas à disposição dos pecuaristas, porém em pastagens, em situações de baixa fertilidade, a produção é reduzida.

A potencialização das respostas produtivas das forrageiras do gênero *Panicum* são conseguidas principalmente com a aplicação de altas doses dos adubos nitrogenados, porém a complementação via adubação foliar de outros nutrientes com a adição de elementos funcionais (aminoácidos) pode estabelecer vantagens produtivas.

Algumas vantagens podem ser atribuídas a adubação foliar, como aplicações de fertilizantes diretamente em áreas de maior interesse, permitindo o fracionamento das doses e o aumento na eficiência da adubação (DEUNER et al., 2008). Desta forma, o estudo do comportamento das forrageira em função da aplicação de adubos foliares, pode constituir um manejo complementar em um programa de adubação.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento, desenvolvimento e produtividade do capim Mombaça em função de doses do fertilizante fluido foliar.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola da UEG, Câmpus Oeste de São Luís de Montes Belos/GO a 579 m de altitude, 16° 31' 30" de latitude sul e 50° 22' 20" de longitude oeste. O solo onde o experimento foi conduzido é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Para a caracterização química inicial desse solo, foram coletadas amostras em toda a área experimental na profundidade de 0-20 cm. De acordo com a análise de solo foi determinada a necessidade de calagem. A forrageira implementada foi o *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça com 20 parcelas de 2,5 X 2,5 m cada.

O preparo do solo foi realizado de forma convencional com duas gradagens e incorporação do calcário, seguindo a recomendação em função dos resultados da análise de solo. Após o preparo a área foi estaqueada e efetuou a semeadura da





fornageira, de acordo com a recomendação. Durante todo o experimento foram realizados conforme necessidade os controles de pragas, doenças e plantas daninhas.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por cinco doses do produto (0, 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 L ha<sup>-1</sup>). O produto é classificado como fertilizante fluido foliar, apresentando a seguinte composição química: K<sub>2</sub>O=1,5%, Carbono Orgânico Total=2,5%, molibdênio=0,03%, Boro=0,03%, Zinco=0,1%, aminoácidos=20%, extrato de algas=45%, substâncias húmicas= 10% e tensoativos/surfactantes= 5%. As doses foram aplicadas de forma parcelada em duas vezes, sendo a primeira após 15 dias do rebaixamento inicial, e a segunda após 15 dias do primeiro corte.

A quantidade de P e K aplicada no momento da semeadura foi determinada de acordo com a necessidade da cultura e com o resultado da análise de solo. A adubação nitrogenada recomendada está sendo de 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, sempre após o corte da forrageira.

Avaliou-se a altura de plantas, produtividade da forrageira, número de perfilhos e relação folha:colmo. A altura de plantas foi determinada antes de cada corte da forrageira, em 5 pontos na parcela, utilizando régua graduada. Para determinação da produtividade a forrageira foi cortada com tesoura de aço à altura de 40 cm da superfície do solo em um metro quadrado útil da parcela. A densidade populacional de perfilhos foi obtida pela contagem dos mesmos utilizando um quadrado de 0,25X0,25 m que foi alocado em três pontos distintos da parcela. Para a determinação da relação folha:colmo foram coletadas 10 plantas da área útil da parcela, sendo separados ao componentes morfológicos Com os dados do peso seco de lâminas foliares e de colmos foi determinada a relação folha:colmo.

Os dados foram avaliados através da análise de variância utilizando o programa Sisvar 4.2. (FERREIRA, 2014). Para as doses de fertilizante fluido foliar utilizou a regressão.

## Resultados e Discussão





Verifica-se na Tabela 1 que tanto no primeiro como no segundo ciclo de crescimento não ocorreram mudanças significativas das alturas das plantas, o que pode ser atribuído a baixas respostas em função das variações entre as doses estabelecidas experimentalmente.

Tabela 1. Altura de plantas do capim Mombaça em função da aplicação de fertilizante fluido.

Doses (L ha <sup>-1</sup> )	Altura de plantas (cm)	
	Primeiro crescimento	Segundo crescimento
0,0	121	64
0,5	124	69
1,0	121	64
1,5	122	68
2,0	116	61
CV (%)	6,56	8,72
Regressão L	ns	ns
Regressão Q	ns	ns

L: linear, Q, quadrática, ns. não significativo

Da mesma forma verifica se na Tabela 2 que a variável número de perfilhos não foi influenciada pelas doses, entretanto observa se que no segundo corte ocorreu uma tendência de elevação no número de perfilhos/m<sup>2</sup>, este fato pode ser atribuído ao maior estabelecimento e absorção radicular no período.

Tabela 2. Número de perfilhos de capim Mombaça em função da aplicação de fertilizante fluido.

Doses (L ha <sup>-1</sup> )	Número de perfilhos/m <sup>2</sup>	
	Primeiro corte	Segundo corte
0,0	720	784
0,5	688	800
1,0	640	839
1,5	597	848
2,0	672	928
CV (%)	18,42	19,72
Regressão L	ns	ns
Regressão Q	ns	ns

L: linear, Q, quadrática, ns. não significativo

Verifica se na tabela 3 que a produtividade não foi influenciada pelas doses do fertilizante fluido. No segundo corte a produtividade foi relativamente inferior em função do período de avaliação, que foi em maio, já no período seco. Freitas (2014),





avaliando o capim Marandu verificou que a razão de área foliar não apresentou significância quanto às doses de N e substâncias húmicas, o que indica que tais tratamentos não provocaram grandes alterações morfológicas em razão das doses utilizadas. A resposta para a parte aérea depende de mais variáveis, tais como a matéria prima utilizada para extrair as substâncias húmicas, a sua origem, os grupos funcionais presentes nas substâncias húmicas e sua reatividade (AYUSO, 1996).

Tabela 3. Produtividade de capim Mombaça em função da aplicação de fertilizante fluido.

Doses (L ha <sup>-1</sup> )	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> )	
	Primeiro corte	Segundo corte
0,0	5967	1923
0,5	5182	1908
1,0	5138	1845
1,5	5020	2042
2,0	5812	1898
CV (%)	24,36	15,76
Regressão L	ns	ns
Regressão Q	ns	ns

L: linear, Q, quadrática, ns. não significativo

Na Tabela 4 verifica-se que tanto no primeiro quanto o segundo crescimento a aplicação dos tratamentos não proporcionou diferenças estatísticas.

Tabela 4. Relação folha:colmo de capim Mombaça em função da aplicação de fertilizante fluido.

Doses (L ha <sup>-1</sup> )	Relação folha colmo	
	Primeiro corte	Segundo corte
0,0	0,90	1,16
0,5	0,84	1,23
1,0	0,82	1,11
1,5	0,90	1,24
2,0	0,83	1,24
CV (%)	10,97	5,37
Regressão L	ns	ns
Regressão Q	ns	ns

L: linear, Q, quadrática, ns. não significativo

No primeiro corte os valores de relação folha:colmo são menores, justificado pela maior altura das plantas nesse período, quando comparado com o segundo corte. O alongamento dos colmos incrementa a produção forrageira, porém interfere





na estrutura do pasto, o que prejudica a eficiência do pastejo devido à diminuição do volume de folhas em relação ao volume de colmos, o que guarda relação direta com o desempenho dos animais mantidos a pasto (EUCLIDES et al., 2000; FAGUNDES et al., 2005).

### Considerações Finais

A aplicação do fertilizante foliar fluido não interferiu na altura de plantas, densidade de perfilhos, produtividade e relação folha:colmo do capim Mombaça.

### Agradecimentos

A Universidade estadual de Goiás, ao CNPq bolsa de Iniciação Científica e a toda equipe do Núcleo de Estudos em Agropecuária (NUPAGRO).

### Referências

- AYUSO, M.; HERNANDEZ, T.; GARCIA, C.; PASCUAL, J. A. Stimulation of barley growth and nutrient absorption by humic substances originating from various organic materials. **Bioresource and Technology**, v. 57, p.251-257, 1996.
- DEUNER, S.; NASCIMENTO, R.; FERREIRA, L. S.; BADINELLI, P. G.; KERBER, R. S. Adubação foliar e via solo de nitrogênio em plantas de milho em fase inicial de desenvolvimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras-MG, v. 32, n. 5, p. 1359-1365, 2008.
- EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M. ; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.2200-2208, 2000.
- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. D.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. D.; VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. D.; MISTURA, C.; REIS, G.C.; MARTUSCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, p.397-403, 2005.
- 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.
- FREITAS, G.S., **Fertilização Nitrogenada e Orgânica Líquida de Pastagens de Capim Marandu em Início De Degradação**. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias), Universidade Federal do Espírito Santo Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, p. 48. 2014.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 38, n.1, p. 133-146, 2009.
- VENTURIERI, A. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. Documentos 402.





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

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



EMBRAPAPA. ISSN 1983-0513. Maio, 2014.



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

realização



Universidade  
Estadual de Goiás





## LIMIARES DE RESPOSTAS DOS PEIXES AO DESMATAMENTO

**Thaís Sampaio Silva<sup>1</sup> (IC)\*, Fabrício Barreto Teresa<sup>2</sup> (PQ). E-mail: thiismps@gmail.com**

<sup>1 2</sup> Universidade Estadual de Goiás Câmpus Central - SEDE: Anápolis – CET

Br 153 Quadra Área Km 99 Zona Rural, Anápolis - GO, 75132-903.

Resumo: A integridade das assembleias de peixes é fortemente correlacionada com o estado de conservação da vegetação nativa do entorno dos rios e riachos. Dessa forma, a perda dessa vegetação, especialmente da mata ciliar, pode levar às alterações na composição das assembleias. O objetivo deste estudo foi investigar se há limiares de respostas dos peixes ao desmatamento. O estudo foi conduzido com dados coletados na bacia do Alto-Paraná. Identificamos os limiares de resposta à perda da vegetação nativa em três escalas: local, ripária e drenagem. A ictiofauna respondeu ao desmatamento a partir da perda de 60% da vegetação nativa. As espécies que responderam negativamente ao impacto são mais numerosas do que as espécies que responderam positivamente. As espécies negativamente afetadas pelo desmatamento foram predominantemente as bentônicas e reofílicas que sofrem com o assoreamento dos rios, decorrente da perda da vegetação nas margens. Já as espécies que responderam positivamente possuem atributos que lhes favorecem em ambientes altamente impactados. Assim, nosso estudo serve de base para a identificação de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental.

Palavras-chave: Vegetação nativa. Ictiofauna. Conservação. Biodiversidade.

### Introdução

A vegetação nativa é fundamental para a manutenção da integridade física, química e biológica dos ambientes aquáticos. Ela impede a eutrofização, regula a temperatura e a intensidade de luz incidente sobre o corpo d'água; suas raízes mantêm a integridade dos barrancos, e se estendem para dentro do hábitat aquático, servindo de abrigo contra predadores ou sítio para alimentação (SMITH et al, 2018). A mata ripária também provê alimento (flores, frutos e sementes), além de limitar a entrada de sedimentos, agrotóxicos e demais poluentes para dentro dos rios (ROMERO, CASATTI, 2012).

O desmatamento da vegetação ripária descaracteriza a paisagem original e afeta diretamente o habitat dos peixes devido a simplificação e homogeneização dos riachos (ZENI et al, 2019). As respostas das espécies a essas alterações podem ser variadas, no entanto é possível observar espécies que respondem de forma positiva





ao desmatamento. Essas normalmente apresentam características fisiológicas e hábitos que as permitem tolerar as condições presentes nos ambientes degradados (CASATTI et al, 2012). Porém, muitas espécies são negativamente afetadas, em especial, aquelas sensíveis e especializadas em estruturas do hábitat que são alterados com os distúrbios ambientais. Recentemente, as evidências indicam que há um limiar a partir do qual o distúrbio afeta as assembleias (BREJÃO et al, 2018). Esse limiar pode variar entre as regiões e organismos (Dala-Corte et al., 2019). Neste estudo, avaliamos o limiar de resposta dos peixes de riacho em relação ao desmatamento da vegetação nativa em diferentes escalas na bacia do Alto-Paraná.

### Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na bacia do Alto-Paraná que abriga uma grande diversidade de espécies de peixes com alto grau de endemismo e dois biomas brasileiros, o Cerrado e a Mata Atlântica. Utilizamos dados obtidos em coletas de 252 trechos de riachos de 50 metros. As coletas foram realizadas no período de 2003 a 2017 utilizando o método de passagem de pesca elétrica. Os trechos amostrados são de riachos de 1º à 3º ordem de cordo com a classificação de Strahler.

O grau de desmatamento foi quantificado em cada um dos trechos em três escalas espaciais: I) escala local: área semicircular com 100 metros de raio a partir do ponto amostral à montante; II) escala ripário: faixa de 100 metros de largura ao longo de toda a malha hidrográfica a montante; III) escala drenagem: área da microbacia. O nível de desmatamento foi avaliado de 0 a 100 de acordo com os dados de vegetação nativa em cada buffer. Dessa forma, 0 representa área preservada e 100 área desmatada. Os dados de uso do solo utilizados foram extraídos através da iniciativa MapBiomas (<https://mapbiomas.org/>), a resolução espacial foi de 30 metros nas três escalas.

Utilizamos 72 espécies de peixes das 116 registradas, pois selecionamos apenas as espécies com mais de 5 ocorrências. Desse modo, nós avaliamos a associação do grau de desmatamento da vegetação nativa com a comunidade de peixes por meio da análise de indicadores de limiares (Threshold Indicator Taxa





Analysis - TITAN), através do programa R! (R CORE TEAM, 2020) (BARKER; KING, 2010).

**Resultados e Discussão**

A perda da vegetação nativa foi associada com a mudança na composição das comunidades. A escala de drenagem apresentou o limiar mais alto (75%). Para a escala ripária, o limiar foi 70% de desmatamento, seguido da escala local com limiar de 65% (Figura 1).

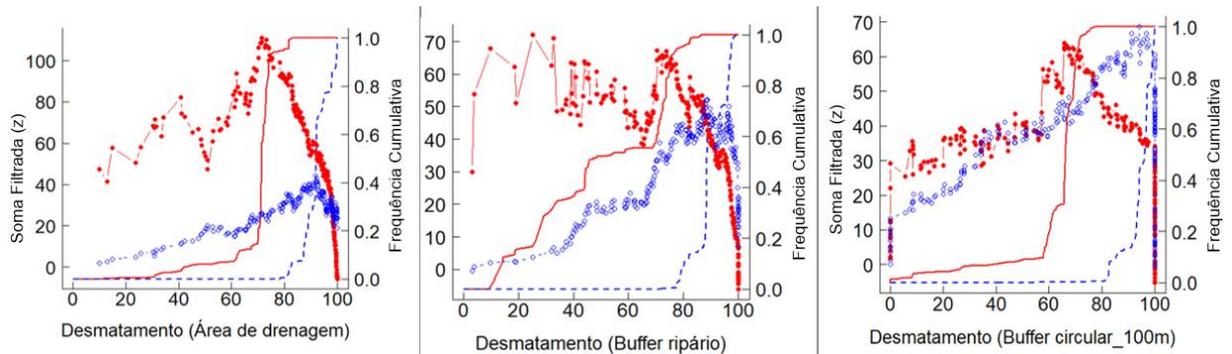


Figura 1: Respostas das espécies de peixes de riacho em relação ao desmatamento apresentadas em z scores. As linhas vermelhas mostram as respostas negativas (z-) e as linhas azuis mostram as respostas positivas (z+).

As espécies sensíveis ao desmatamento responderam de forma negativa ao reduzir sua abundância, já outras espécies se mostraram mais tolerantes aos impactos e responderam de forma positiva (Figura 2).

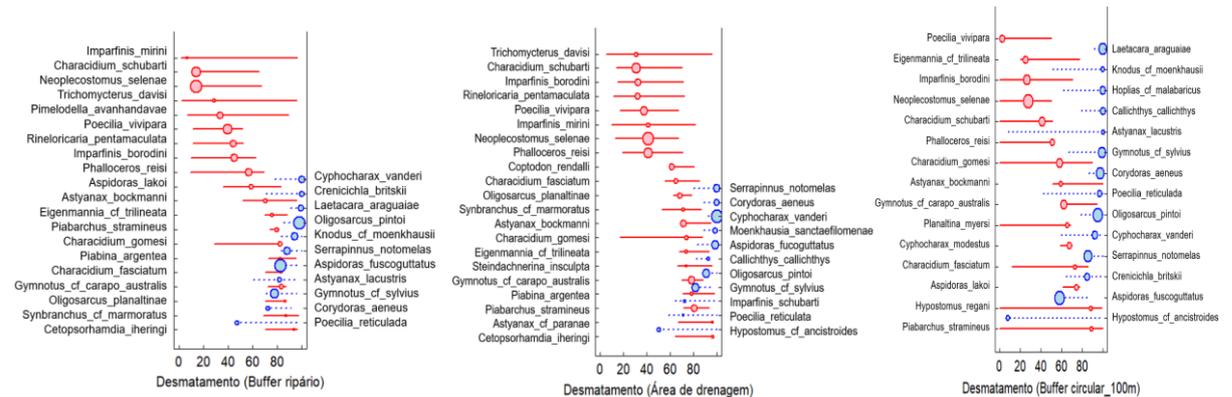


Figura 2: Espécies respondendo individualmente ao grau de desmatamento nos três buffers. As linhas em vermelho mostram as respostas negativas e as linhas azuis as respostas positivas. Os pontos mostram o limiar e a sua magnitude mostram a abundância das espécies em z scores.

Os limiares nas três escalas apresentaram valores maiores que 60%, que são maiores do que os registrados na literatura (BREJÃO et al., 2018). Isso sugere que as comunidades de peixes de riachos nessa bacia são tolerantes à perda de





vegetação. Este resultado pode ser explicado pelo longo histórico de degradação ambiental na bacia, que poderia já ter resultado na perda de espécies mais sensíveis do pool regional (TERESA; CASATTI, 2017; REZENDE et al., 2018; ZENI et al., 2019). A escala local apresentou o menor limiar (65%), provavelmente devido ao impacto direto e maior dependência dos peixes com o habitat físico que está muito relacionado ao entorno dos riachos (LO et al. 2020).

As espécies que responderam positivamente ao desmatamento como *Gymnotus cf sylvius*, *Oligosarcus pintoii*, *Aspidoras fuscoguttatus*, *Cyphocharax vanderi*, *Astyanax lacustris* e *Corydoras aeneus* são consideradas tolerantes e oportunistas por serem encontradas em ambientes muito impactados. Esses peixes possuem dieta generalista, preferem habitar águas lentas, toleram baixo nível de oxigênio dissolvido da água (hipoxia) (CASATTI et al., 2012).

Já as espécies que responderam negativamente ao desmatamento podem estar relacionadas a perda da integridade estrutural dos riachos. Como é o caso do *Characidium schubarti*, *Imparfinis borodini*, *Neoplecostomus selenae* e *Trichomycterus davisii*, que são exemplos de espécies reofílicas e bentônicas que sofrem com o assoreamento do leito, redução dos recursos alóctones que compõe a dieta dos peixes e remoção do substrato o que deixa os rios homogêneos (ROMERO, CASATTI, 2012).

### Considerações Finais

Medidas para a proteção e fiscalização dos remanescentes no entorno dos riachos são de grande importância para evitar o avanço da degradação da vegetação e seus efeitos negativos sobre a biodiversidade aquática. Além disso, dada a maior dependência das comunidades para a vegetação no entorno dos riachos, recomenda-se a restauração da zona ripária onde ela encontra-se convertida. As espécies que foram identificadas como sensíveis ao desmatamento podem ser utilizadas como bioindicadores na bacia.

### Agradecimentos

Os autores são gratos a equipe do Laboratório de Biogeografia e Ecologia Aquática da UEG (Bioecol) pela ajuda nas coletas. À Phamela Bernardes Perônico, Gabriel Brejão pela ajuda nas análises estatística; Ao Fernando Rogério Carvalho pelo auxílio na identificação dos peixes; Ao CNPq pela bolsa concedida a TSS (PIBIC/CNPq) e FBT (bolsa produtividade).



## Referências

- BAKER, M. E.; KING, R. S. A new method for detecting and interpreting biodiversity and ecological community thresholds. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 1, n. 1, p. 25–37, Feb. 2010.
- BREJÃO, G. L.; HOEINGHAUS, D. J.; MAYORGA-PÉREZ, M. A.; FERRAZ, S. F. B.; CASATTI, L. Threshold responses of Amazonian stream fishes to timing and extent of deforestation. **Conservation Biology**, v. 32, n. 4, 860-871, Jan. 2018.
- CASATTI, L.; TERESA, F. B.; GONÇALVES-SOUZA, T; BESSA, E.; MANZOTTI, A. R.; GONÇALVES, C. S.; ZENI, J. O. From forests to cattail: how does the riparian zone influence stream fish?. **Neotrop. ichthyol.** Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 205-214, 2012.
- DALA-CORTE, R. B. et al. Thresholds of freshwater biodiversity in response to riparian vegetation loss in the Neotropical region. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, n. 7, p. 1391-1402, 2020.
- LO, M.; REED, J.; CASTELLO, L.; STEEL, E. A.; FRIMPONG, E. A.; ICKOWITZ, A. The influence of forests on freshwater fish in the tropics: A systematic review. **BioScience**, v. 70, n. 5, p. 404-414, 2020.
- R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- REZENDE, C. L.; SCARANO, F. R.; ASSAD, E. D.; JOLY, C. A.; METZGER, J. P.; STRASSBURG, B. B. N.; TABARELLI, M.; FONSECA, G. A.; MITTERMEIER, R. A. From hotspot to hopespot: An opportunity for the Brazilian Atlantic Forest. **Perspectives in ecology and conservation**, v. 16, n. 4, p. 208-214, 2018.
- ROMERO, R. M.; CASATTI, L. Identification of key microhabitats for fish assemblages in tropical Brazilian savanna streams. **International review of hydrobiology**, v. 97, n. 6, p. 526-541, 2012.
- SMITH, W. S.; LIMA, R. D. C. R.; SILVA, L. C. M.; CORRÊA, C. D. S.; TEODORO, C. C.; VAZ, A. A.; SOINSKI, T. A.; COSTA, M. S.; STEFANI, M. S. A duplicação de rodovias no Brasil sob o olhar da Ictiofauna. **Bol. Soc. Bras. Ictio. (125)**, p. 16-23, 2018.
- TERESA, F. B.; CASATTI, L. Trait-based metrics as bioindicators: responses of stream fish assemblages to a gradient of environmental degradation. **Ecological Indicators**, v. 75, p. 249-258, 2017.
- ZENI, J. O.; PÉREZ-MAYORGA, M. A.; ROA-FUENTES, C. A.; BREJÃO, G. L.; CASATTI, L. How deforestation drives stream habitat changes and the functional structure of fish assemblages in different tropical regions. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 29, n. 8, p. 1238-1252, 2019.



## GSA-DVR: Um método híbrido para obtenção de propriedades espectroscópicas rovibracionais com acurácia experimental

João Paulo de Araujo Martins<sup>1</sup> (PG)\*, Luciano Ribeiro<sup>1</sup> (PQ). 752martins@gmail.com.

1. Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Central - Sede: Anápolis – CET.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma metodologia híbrida que busca determinar as propriedades espectroscópicas do hidrogênio molecular  $H_2$ , seu íon correspondente  $H_2^+$ , ambos em seus estados fundamentais, e do sistema molecular  $Cl_2$  em diferentes níveis de energia. Através do algoritmo *Generalized Simulated Annealing* (GSA), ajustou-se uma função analítica de Rydberg de sexta ordem para descrever a curva de energia potencial deste sistema. Durante a execução do GSA, as constantes espectroscópicas rovibracionais foram calculadas pela Representação das Variáveis Discretas (DVR), um método para resolver a equação de Schrödinger nuclear e obter os valores das energias rovibracionais do sistema. A função de custo do GSA foi definida pelo valor experimental da frequência de equilíbrio vibracional harmônica  $\omega_e$  de cada sistema. Tal abordagem aprimora o resultado calculado para  $\omega_e$ , visto que o algoritmo é forçado a reajustar a função analítica até que o valor calculado pelo DVR se aproxime do experimental, fornecendo um ajuste teórico capaz de descrever o modelo experimental com maior acurácia.

Palavras-chave: *Generalized Simulated Annealing*. Constantes Espectroscópicas Rovibracionais. Sistemas Moleculares Diatômicos. Curva de Energia Potencial.

### Introdução

O estudo do potencial de interação de sistema diatômicos é de tamanha importância para a química, de forma que a partir destes resultados seja possível obter propriedades espectroscópicas de um sistema (DA FONSÊCA et al., 2014). Tais propriedades são essenciais para que informações como propriedades estáticas e dinâmicas, reatividade química, geometria e estrutura molecular sejam adquiridas (XIE; KAR; XIE, 2014).

Para definir as propriedades espectroscópicas de um sistema, é necessário realizar um ajuste preciso de uma curva de energia potencial, por meio de funções analíticas (BAGGIO et al., 2017; SILVA et al., 2018). O ajuste de uma função pode ser realizado pelo *Generalized Simulated Annealing* (GSA), um processo estocástico desenvolvido com o propósito de realizar ajustes de otimização globais. Uma de suas maiores vantagens é oferecer uma otimização global com tempo computacional eficiente (MUNDIM; TSALLIS, 1996; SILVA et al., 2018).





O GSA possui uma “função custo”, implementada no algoritmo, que ao ser definida, é responsável pela convergência do ajuste. Isto serve para que o algoritmo relacione estas configurações geradas e a energia molecular correspondente ao mínimo global, de modo que esta relação seja a mais acurada possível (MUNDIM; TSALLIS, 1996). Neste trabalho, utilizaremos a constante de frequência vibracional harmônica  $\omega_e$ , obtida de forma experimental, como um fator de minimização na função de custo, servindo de referência para o cálculo teórico.

Para cada nova configuração da função analítica de Rydberg, será calculado o DVR (*Discrete Variable Representation*), calculando energias rovibracionais para as moléculas (J. J. S. NETO, 1998; SILVA et al., 2018).

O objetivo principal deste estudo é desenvolver uma metodologia híbrida para obtenção das constantes espectroscópicas de moléculas  $H_2$  e  $H_2^+$  nos seus estados fundamentais  $X^1\Sigma_g^+$  e  $X^2\Sigma_g^+$ , e  $Cl_2$  nos primeiros 5 níveis de energia:  $X^1\Sigma_g^+$ ,  $A' \ ^3\Pi(2_u)$ ,  $A \ ^3\Pi(1_u)$ ,  $B' \ ^3\Pi(0_u^-)$  e  $B \ ^3\Pi(0_u^+)$ .

## Material e Métodos

O processo de obtenção do ponto de mínimo global e ajuste do potencial pelo GSA é calibrado por 3 parâmetros: O parâmetro de visitação, que determina a varredura do algoritmo através dos pontos, percorrendo mais ou menos espaços para encontrar o mínimo global. O parâmetro de temperatura – no caso temperatura é relacionada a uma função interna do algoritmo, dependente do número de ciclos – influencia na precisão do método. O parâmetro de aceitação tem impacto na aceitação dos valores percorridos pelos passos dos parâmetros de visitação, influenciando diretamente no número de ciclos necessários para encontrar um mínimo global (MUNDIM; TSALLIS, 1996).

Para ajustar os pontos de energia *ab initio*, usaremos a função analítica de Rydberg de 6ª ordem, conforme mostrado na Eq. 1 (RYDBERG, 1933):

$$V_{Ryd}(\mathbf{R}) = -D_e \left( 1 + \sum_{j=1}^6 a_j (R - R_0)^j \right) e^{-a_1(R-R_0)}, \quad (1)$$

em que  $D_e$  é a energia de dissociação da molécula,  $R_0$  é a distância de equilíbrio e  $a_j$  são constantes a serem ajustadas. Em cada ciclo do GSA, os valores de  $a_j$  e  $D_e$  serão





calculados. Para determinar a acurácia de nosso ajuste, o número de ciclos está condicionado a uma função de custo, programada no algoritmo. Entretanto, o caráter híbrido desta metodologia consiste em modificar a função custo, acoplando os valores da frequência de equilíbrio vibracional harmônica  $\omega_e$  experimental e a obtida no ciclo. O algoritmo do GSA irá realizar diversos ciclos até que a função de Rydberg ajustada forneça uma diferença mínima entre  $\omega_e$  experimental e calculado. Desta forma, a função de custo é descrita conforme a Eq. 2:

$$\chi^2 = \frac{1}{N_p} \sum_{i=1}^{N_p} (E_{cal,i} - E_{fit,i})^2 + \frac{1}{N_{ctes}} \sum_{i=1}^{N_{ctes}} (\omega_{e_{exp,i}} - \omega_{e_{cal,i}})^2, \quad (2)$$

em que  $N_p$  é o número total de pontos,  $E_{cal,i}$  representa a energia *ab initio*,  $E_{fit,i}$  a energia ajustada,  $\omega_{e_{cal,i}}$  é a constante vibracional calculada,  $\omega_{e_{exp,i}}$  é o valor experimental da constante vibracional e  $N_{ctes}$  é o número de constantes.

Cada função de Rydberg, após ser ajustada, será utilizada para calcular as constantes espectroscópicas da molécula diatômica em questão, através da metodologia de DVR, a partir da obtenção dos valores correspondentes a energia rovibracional  $E_{v,j}^{rov}$ .

## Resultados e Discussão

As energias *ab initio* de interação para as moléculas necessárias para a realização do ajuste da função analítica de Rydberg foram obtidas a partir de estudos já publicados, visto que o objetivo deste trabalho é ajustar qualquer valor de referência experimental para  $\omega_e$  a um modelo teórico adequado. A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para as constantes rovibracionais do cloro no estado fundamental, em comparação a resultados experimentais e teóricos:

Tabela 1 - Constantes espectroscópicas rovibracionais para  $\text{Cl}_2 - X^1\Sigma_g^+$ , em  $\text{cm}^{-1}$ .

	$B_e$	$\omega_e$	$\omega_e x_e$	$\omega_e y_e$	$\alpha_e$	$\gamma_e$
Este trabalho	0,243	4401,21	119,43	1,60	3,19	$-6,47 \times 10^{-3}$
Exp. [a]	0,243	4401,21	121,33		3,06	
Teor. [b]	0,244	4406,1	120,3		2,99	

[a] (BERMEJO; JIMÉNEZ; MARTINEZ, 2002)

[b] (DE MACEDO; DE JONG, 2008)

Ao passo que a Figura 1 apresenta o ajuste da função de Rydberg para este sistema:



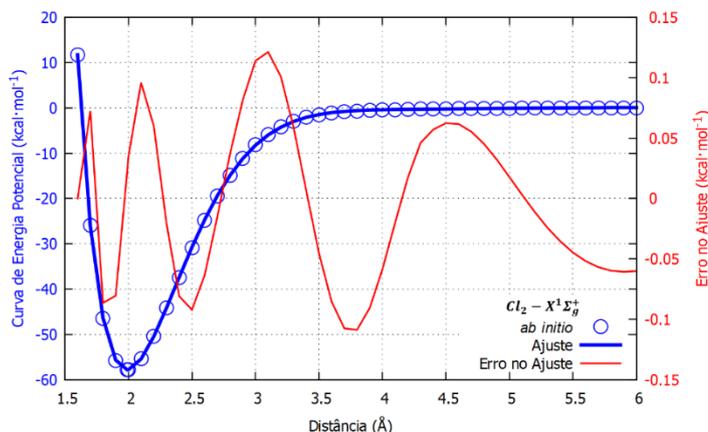


Figura 1- Ajuste da CEP para  $Cl_2 - X^1\Sigma_g^+$  com o erro entre a energia ab initio e a função de Rydberg de sexto grau.

Para o  $Cl_2$  no estado  $X^1\Sigma_g^+$  o erro da função custo  $\chi^2$  foi de  $4,09 \times 10^{-3}$ . Os valores ajustados para a energia de dissociação  $D_e$  e para a distância de equilíbrio nuclear  $R_e$  possuem boa concordância com os dados relatados em outros trabalhos experimentais e teóricos apresentados.

As propriedades espectroscópicas obtidas para os demais sistemas moleculares estudados também possuem boa concordância com a literatura.

### Considerações Finais

Neste estudo desenvolvemos uma metodologia híbrida para determinar as constantes espectroscópicas da moléculas  $H_2$  e  $H_2^+$  em seus estados fundamentais  $X^1\Sigma_g^+$  e  $X^2\Sigma_g^+$ , respectivamente, e  $Cl_2$  nos primeiros 5 níveis de energia:  $X^1\Sigma_g^+$ ,  $A' \ ^3\Pi(2_u)$ ,  $A \ ^3\Pi(1_u)$ ,  $B' \ ^3\Pi(0_u^-)$  e  $B \ ^3\Pi(0_u^+)$ .

As propriedades rovibracionais foram calculadas a partir do algoritmo GSA, com uma modificação que o permite executar o DVR em seus ciclos para obter os resultados almejados. Os ajustes foram realizados através da função analítica de Rydberg de sexta ordem, cujos resultados apresentaram-se satisfatórios. A constante vibracional harmônica  $\omega_e$  foi obtida com extrema precisão em relação aos dados experimentais. As demais constantes espectroscópicas também possuem boa concordância com valores experimentais.





## Agradecimentos

Agradeço ao programa de bolsas da UEG pela Bolsa de Desenvolvimento Institucional - Nível III.

## Referências

- BAGGIO, A. R. et al. Rovibrational spectroscopic constants of the interaction between ammonia and metallo-phthalocyanines: A theoretical protocol for ammonia sensor design. **Physical Chemistry Chemical Physics**, v. 19, n. 17, p. 10843–10853, 2017.
- BERMEJO, D.; JIMÉNEZ, J. J.; MARTINEZ, R. Z. High-resolution stimulated Raman spectroscopy of  $^{35}\text{Cl}_2$ ,  $^{37}\text{Cl}_2$ , and  $^{35}\text{Cl}^{37}\text{Cl}$ . **Journal of Molecular Spectroscopy**, v. 212, n. 2, p. 186–193, 2002.
- DA FONSÊCA, J. E. et al. Alternative analytical forms to model diatomic systems based on the deformed exponential function. **Journal of Molecular Modeling**, v. 20, n. 7, 2014.
- DE MACEDO, L. G. M.; DE JONG, W. A. Fully relativistic calculations on the potential energy surfaces of the lowest 23 states of molecular chlorine. **Journal of Chemical Physics**, v. 128, n. 4, 2008.
- J. J. S. NETO, L. S. C. Numerical Generation of Optimized Discrete Variable Representations. **Brazilian Journal of Physics**, v. 28, n. 1, p. 1–11, 1998.
- MUNDIM, K. C.; TSALLIS, C. Geometry optimization and conformational analysis through generalized simulated annealing. **International Journal of Quantum Chemistry**, v. 58, n. 4, p. 373–381, 1996.
- RYDBERG, R. Über einige Potentialkurven des Quecksilberhydrids. **Zeitschrift für Physik**, v. 80, n. 7–8, p. 514–524, 1933.
- SILVA, R. A. L. et al. The influence of the configuration of the  $(\text{C}_{70})_2$  dimer on its rovibrational spectroscopic properties: a theoretical survey. **Journal of Molecular Modeling**, v. 24, n. 9, p. 235, 2018.
- XIE, J.; KAR, T.; XIE, R. An accurate pair potential function for diatomic systems. **Chemical Physics Letters**, v. 591, p. 69–77, 2014.





## **Parâmetros físico-químicos de qualidade em resíduos agroindustriais da gabiroba – *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O.Berg (Myrtaceae)**

**Anielly M. Melo\* (PG)<sup>1</sup>, Josana C. Peixoto (PQ)<sup>2</sup>, Joelma A. M. Paula (PQ)<sup>2</sup>. \*anielly\_@hotmail.com**

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

Resumo: Gabiroba (*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg – Myrtaceae) é um fruto nativo do Cerrado brasileiro, com alta produtividade e bastante apreciado pela população. Os resíduos resultantes da extração da polpa desses frutos, como cascas e sementes, podem apresentar compostos de interesse, potencializando-os para o desenvolvimento de bioprodutos. Este trabalho teve como objetivo avaliar parâmetros físico-químicos de qualidade em resíduos da gabiroba, tais como, perda por dessecação, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido clorídrico e presença de compostos bioativos. Os resultados mostraram que o material vegetal dessecado apresentou 6,99% de perda por dessecação; 1,97% de cinzas totais e 7,46% de cinzas insolúveis em ácido clorídrico. A presença de ácido elágico e catequina no material vegetal foi confirmada por Cromatografia a Líquido de Alta Eficiência (CLAE). Os resíduos do processamento da gabiroba possuem constituintes químicos com potenciais para o desenvolvimento de novos bioprodutos.

Palavras-chave: Controle de qualidade. Cerrado. Ácido elágico. Catequina.

### **Introdução**

É de interesse global a reutilização de resíduos agroindustriais, considerada uma solução não apenas para a indústria de alimentos, mas também para agências governamentais, com o intuito de formular políticas que diminuam o impacto ambiental do processamento de vegetais e agreguem valor às suas cadeias produtivas (SAMPAIO *et al.*, 2020).

O Cerrado é considerado fonte de produtos biológicos com potencial para o desenvolvimento biotecnológico, apesar desta fonte considerável de recursos naturais, ainda é pouco estudado e degradado por práticas agrícolas (PROCÓPIO; BARRETO, 2021). Uma forma de proteger este bioma é incentivar a reutilização de resíduos gerados durante o processamento de seus frutos, a fim de agregar valor às cadeias produtivas e gerar novos produtos (ABRAMOVAY, 1999).





A gabirobeira, *Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg, pertence à família Myrtaceae e é considerada uma frutífera comercial nos Campos e Cerrados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Santa Catarina (NUCCI; ALVES-JUNIOR, 2017). Seu fruto, a gabiroba, é utilizado na produção de doces caseiros, sorvetes, destilados, refrigerantes e licores (VERRUCK *et al.*, 2021). Além de possuir potenciais farmacológicos como, atividades antioxidantes e hepatoprotetora (FERNANDES *et al.*, 2015).

O objetivo do trabalho foi determinar parâmetros físico-químicos e investigar a ocorrência de compostos bioativos na matéria-prima vegetal obtida de resíduos dos frutos de *C. adamantium*. Esses dados fornecerão subsídios para o controle de qualidade do material vegetal e seus futuros bioprodutos.

### Material e Métodos

O material vegetal (casca, restos de polpa e semente) foi cedido pela empresa Picolé do Cerrado. Exsiccatas constituídas por ramos floridos de espécimes de *C. adamantium*, que originaram os frutos desse estudo, foram depositadas no Herbário da Universidade Estadual de Goiás (n° 14.443).

O material vegetal foi dessecado a 40 °C, em estufa com circulação de ar, e pulverizado em moinho de facas. Em seguida foi submetido aos ensaios de determinação de perda por dessecação, cinzas totais e cinzas insolúveis em ácido clorídrico, segundo a Farmacopeia Brasileira (BRASIL, 2019). Para a investigação de compostos bioativos foi realizada Cromatografia a Líquido de Alta Eficiência (CLAE) pela metodologia de Silva *et al.* (2019) com adaptações. Para tanto, foi utilizado um equipamento HPLC Agilent Technologies 1260 Infinity II, software OpenLab CDS, equipado com detector de arranjo de diodos (DAD modelo G7115A) e injetor automático. Foi utilizada uma coluna Agilent Infinity LabPoroshell 120 EC-C18 (4,6x100 mm, 2,7 µm). O sistema de eluição em gradiente consistiu em solvente A (acetonitrila grau HPLC, J.T.BAKER) e B (solução aquosa de ácido orto fosfórico a 0,05%) filtrados em filtro 0,45µm (Millipore), programado do seguinte modo: 0-5 min, 0-5% solvente A; 5-15 min, 5-30% solvente A; 15-20 min, 30-5% solvente A. Os





cromatogramas foram adquiridos em 200, 210, e 280nm. O fluxo da fase móvel foi de 1.0mL/min, a temperatura da coluna foi de 35°C e o volume de injeção foi de 5µL.

O extrato vegetal foi preparado em etanol 44% (p/p), na proporção droga/solvente de 1:10 (g/mL) assistidos em banho de ultrassom (Ultronique mod. Q5.9/40A, frequência 40kHz e potência 200W) durante 22 minutos, a temperatura de 60 °C. O extrato foi homogeneizado, filtrado em papel filtro qualitativo e submetido à centrifugação por 15 minutos. O sobrenadante foi filtrado em filtro PTFE 0,45µm, para vial âmbar. Para o preparo dos padrões analíticos SIGMA ALDRICH (ácido elágico-Reino Unido e catequina – Alemanha) foram pesados 0,02g de cada padrão e dissolvidos 10mL de metanol grau HPLC, os padrões foram assistidos em banho de ultrassom até completa dissolução e filtrados em filtro PTFE 0,45µm para vial âmbar.

## Resultados e Discussão

Os resultados para perda por dessecação, teor de cinzas totais e teor de cinzas totais, estão representados na Tabela 1. Alves *et al.* (2013) avaliaram as cinzas e umidade para polpa e resíduos (casca e semente), encontrando os valores de cinzas de 0,43% para polpa e 0,74% para o resíduo e umidade de 63,70g/100g para o resíduo e 80,87 g/100g para polpa de gabioba (*C. adamantium*).

**Tabela 1:** Determinação de perda por dessecação, teor de cinzas totais, teor de cinzas insolúveis em ácido do resíduo agroindustrial da gabioba

Análises	Média (%)± D.P
Perda por dessecação	6,99 ± 0,11
Teor de cinzas totais	1,97 ± 0,0055
Teor de cinzas insolúveis em ácido	7,46 ± 0,004

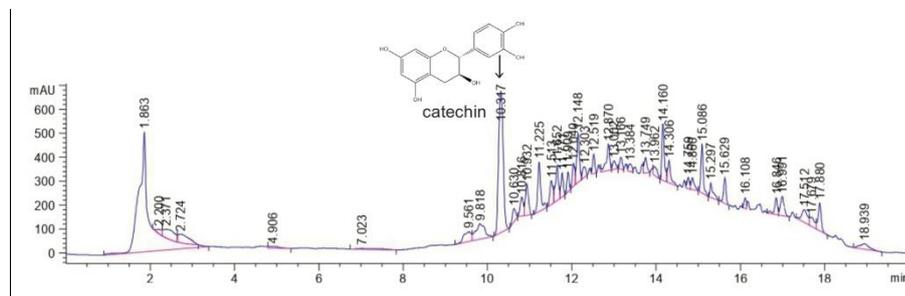
D.P.: Desvio Padrão

As Figuras 1 e 2 mostram os cromatogramas do extrato de resíduos de gabioba e do padrão catequina, respectivamente, confirmando a presença de catequina no extrato no tempo de retenção (TR) de 10,317 minutos. As Figuras 3 e 4 mostram os cromatogramas do extrato e do padrão ácido elágico, respectivamente. A presença de ácido elágico no extrato é confirmada em TR=13,967 minutos. Menezes Filho e Castro (2019) também identificaram catequinas em *C. adamantium*.

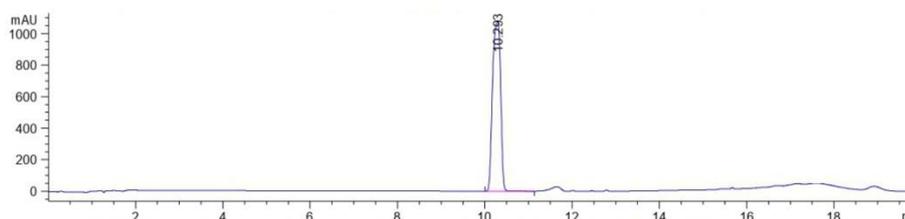




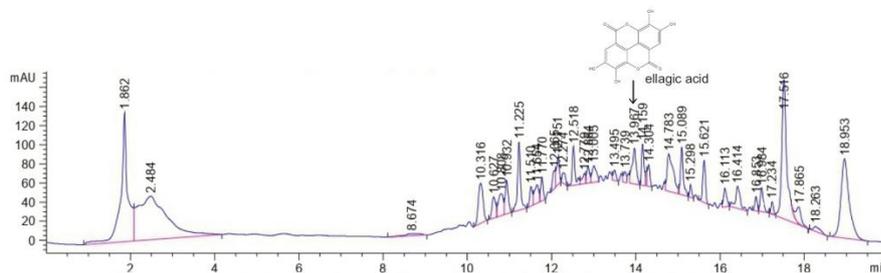
**Figura 1:** Cromatograma em cromatografia a líquido de alta eficiência (210 nm) do extrato de resíduo da gabirola, com identificação da catequina no tempo de retenção de 10,317min.



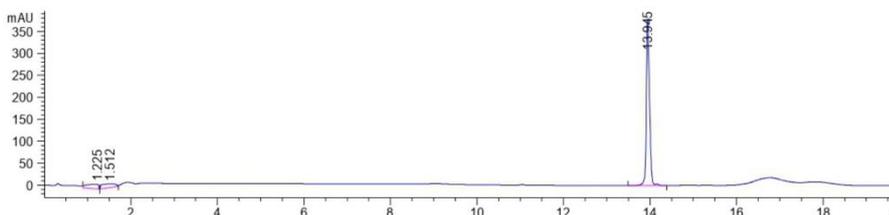
**Figura 2:** Cromatograma em cromatografia a líquido de alta eficiência (210 nm) da catequina padrão no tempo de retenção de 10,293min.



**Figura 3:** Cromatograma em cromatografia a líquido de alta eficiência (280 nm) do extrato de resíduos da gabirola, com identificação do ácido elágico no tempo de retenção de 13,967min.



**Figura 4:** Cromatograma em cromatografia a líquido de alta eficiência (280 nm) do ácido elágico padrão no tempo de retenção de 13,945min.



### Considerações Finais

Por meio das análises foram estabelecidos parâmetros para o controle de qualidade do resíduo agroindustrial da gabirola (*C. adamantium*). A identificação de





ácido elágico e catequina mostra que o material vegetal possui potencial para o desenvolvimento de novos produtos. Estudos estão em desenvolvimento em nosso grupo de pesquisa, a fim de investigar este potencial.

### Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### Referências

ABRAMOVAY, R. Moratória para os Cerrados. Elementos para uma estratégia de agricultura sustentável. **Consórcio Atech/Museu Emílio Goeldi AGENDA 21**, São Paulo, 1999.

ALVES, A. M.; ALVES, M. S. O.; FERNANDES, T. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. V. Caracterização Física e Química, Fenólicos Totais e Atividade Antioxidante da Polpa e Resíduo de Gabiroba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 3, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Farmacopeia Brasileira**. 6. ed. Brasília: ANVISA, 2019.

FERNANDES, T.O.; ÁVILA, R.I.; MOURA, S.S.; RIBEIRO, G.A.; NAVES, M.M.V.; VALADARES, M.C. *Campomanesiaadamantium* (Myrtaceae) fruits protect HEPG2 cells Against carbono tetrachloride-induced toxicity. **Toxicology Reports**, v. 2, p. 184-193, 2015.

MENEZES FILHO A. C. P. M.; CASTRO, C. F. S. Identificação das classes de metabólitos secundários em extratos etanólicos foliares de *Campomanesiaadamantium*, *Dimorphandramollis*, *Hymenaeastigonocarpa*, *Kielmeyeralathrophytum* e *Solanumlycocarpum*. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 9, n. 1, p. 89-101, 2019.

NUCCI, M.; ALVES-JUNIOR, V. V. Biologia Floral e Sistema Reprodutivo de *Campomanesiaadamantium* (Cambess.) O. Berg - Myrtaceae em Área de Cerrado no Sul do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Interciência**, v. 42, n. 2, p. 127-131, 2017.

PROCÓPIO, L.; BARRETO, C. The soil microbiomes of the Brazilian Cerrado. **Journal of Soils and Sediments**. v. 21, p. 2327-2342, 2021.

SAMPAIO, S. L.; PETROPOULOS, S. A.; ALEXOPOULOS, A.; HELENO, S. A.; SANTOS-BUELGA, C.; BARROS, L.; FERREIRA, I. C. F. R. Potato peels as sources of functional compounds for the food industry: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 103, p. 118-129, 2020.

SILVA, L. C.; MACHADO, R.D.; SILVA, D. R.; AMARAL, Santana, V. C.; PAULA, J. R.; CONCEIÇÃO, E. C.; PAULA, J. A. M. Quantification of catechin in the spray-dried extract of *Pimentapseudocaryophyllus*. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 27, p. 645-649, 2017.

VERRUCK, S.; CUNHA JUNIOR, A.; MARASCHIN, M.; FRONZA, N.; BUDKE, J. C.; HASSEMER, G. S.; PRUDENCIO, E. S.; SILVEIRA, S. M. *Campomanesia* spp. Native fruits as potential source of health-promoting compounds. **Bioscience Journal**, v. 37, p. 1-7, 2021.



## Características vegetativas de pimenta malagueta sob níveis de irrigação.

Ana Flávia Alves Ferreira\*<sup>1</sup> (IC) [ferreiraanaflavia27@gmail.com](mailto:ferreiraanaflavia27@gmail.com), Patrícia Costa Silva<sup>2</sup> (PQ), Elvis Toledo Pereira de Oliveira<sup>3</sup>, Mariany Patrícia Borba Alves<sup>4</sup>, Adriana Rodolfo da Costa<sup>5</sup>.

<sup>1, 2, 3, 4 e 5</sup> Câmpus de Santa Helena de Goiás, Via Protestato Joaquim Bueno, nº 945, Perímetro Urbano, CEP: 75920-000, Santa Helena de Goiás-GO.

<sup>1, 3 e 4</sup> Estudantes do curso de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás.

Resumo: A pimenta se destaca entre as espécies condimentares, estando atrás somente da cebola e do alho. Produzida em quase todo território nacional possui relevância econômica em destaque entre as hortaliças. Objetivou-se avaliar os efeitos da aplicação de diferentes níveis de irrigação localizada por gotejamento superficial e subsuperficial no desenvolvimento vegetativo da cultura da pimenta malagueta. O trabalho foi disposto em delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 4x2, sendo 4 níveis de irrigação (50%, 75%, 100% e 125% da ETc) e 2 tipos de irrigação (Gotejamento superficial e subsuperficial), com avaliações repetidas no tempo em 60, 100 e 140 dias após semeadura (DAS). Os níveis de irrigação não interferiram na altura de plantas, diâmetro de caule e número de folhas. A altura de plantas foi influenciada significativamente pelos DAS, com resultados superiores aos 140 DAS. O diâmetro de caule apresentou resultados significativos para a interação dos tipos de irrigação e DAS. Ambos os tipos de irrigação proporcionaram maiores diâmetros de caule das pimentas malaguetas aos 140 DAS. Aos 100 DAS, o gotejamento superficial apresentou maior diâmetro de caule das plantas de pimenta malagueta em comparação ao gotejamento subsuperficial.

Palavras-chave: *Capsicum frutescens*. Irrigação Localizada. Gotejamento.

### Introdução

No Brasil as pimentas (*Capsicum* spp.) tem grande destaque no mercado hortícola pois, além da grande variedade de cultivares há também diversas formas de consumo dessa hortaliça. Estas podem ser consumidas in natura, ser processadas e utilizadas em diversas linhas de produtos na indústria de alimentos (FURLAN et al., 2015). A produção de pimenta ocorre praticamente em todos os estados, sendo Minas Gerais, Goiás, São Paulo e Rio Grande do Sul os principais estados produtores (CALDAS et al., 2016).

A pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) está dentre as principais espécies cultivadas no Brasil, é muito conhecida pela sua denominação, tem como característica a pungência, conferida por substâncias alcalóides denominados capsaicinóides dos quais, aproximadamente, 90% encontram-se na placenta dos frutos, com versátil utilização (SILVA, 2018).

A pimenteira de modo geral requer condições nutricionais e hídricas apropriadas para ter seu crescimento e desenvolvimento satisfatório e garantir uma produção rentável. Trata-se uma cultura sensível a deficiência hídrica sendo esta mais expressiva no florescimento e frutificação, acarretando prejuízos na quantidade e qualidade dos frutos (LIMA et al., 2016). Neste sentido, o uso da irrigação tem sido determinante para o rendimento satisfatório da pimenteira (LIMA et al., 2016).

Dentre os sistemas de irrigação, o localizado por gotejamento é um dos sistemas mais utilizados para irrigar hortaliças, e em especial tem sido recomendado para a cultura da pimenta (PEREIRA JÚNIOR, 2018). Sendo assim, estudos que avaliam níveis de irrigação na cultura da pimenta torna-se importante tendo em vista tratar-se de uma cultura de grande importância econômica no Brasil e principalmente no estado de Goiás. Portanto, objetivo desta pesquisa será avaliar o efeito da aplicação de diferentes níveis de irrigação via gotejamento no desenvolvimento de pimenteira malagueta.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido em ambiente protegido (estufa) na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Santa Helena de Goiás. A variedade de pimenta foi a malagueta. O delineamento adotado foi o de blocos casualizados (DBC), sendo 4 níveis de irrigação e 7 repetições, totalizando 28 parcelas experimentais. Os tratamentos estão sendo constituídos por 4 níveis de irrigação: 50, 75, 100 e 125 % da evapotranspiração de cultura (ETc). As mudas foram produzidas em bandejas de polietileno preenchidas com substrato comercial. Os vasos para o transplante das mudas tiveram capacidade para 15 litros, e foram preenchidos com um solo classificado como Latossolo Vermelho Distrófico o qual foi peneirado e uniformizado.

Efetuuou-se a análise química e física do solo, para fins de adubação e efetuou-se também a calagem buscando elevar a saturação de bases para 70%. O transplante para os vasos foi feito após as mudas apresentarem seis folhas definitivas.

Cada parcela foi composta por um vaso espaçados de 0,50 m entre plantas e 1,0m entre linhas. O sistema localizado por gotejamento foi montado no interior da estufa e contém unidades gotejadoras espaçadas de 0,50 m entre plantas e uma linha de irrigação por fileira de plantas (1,0 m entre linhas). A vazão nominal de cada unidade gotejadora é de  $1,6 \text{ L h}^{-1}$ , submetida a uma pressão de 10 mca (metros coluna de água), vazão e pressão comprovados mediante o teste de uniformidade de aplicação de água, de distribuição e de eficiência de aplicação de água.

Para o manejo da irrigação, instalou-se um tanque Classe A no interior da estufa cujas leituras da evaporação estão sendo realizadas diariamente, e com estas associadas ao coeficiente do tanque classe A ( $K_t$ ) foram calculadas a evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ). A partir dos dados da evapotranspiração de referência ( $ET_o$ ) e o coeficiente de cultivo da cultura ( $K_c$ ) foram calculadas diariamente a evapotranspiração da cultura ( $ET_c$ ) de acordo com cada estágio fenológico. A aplicação dos níveis de irrigação está sendo efetuada conforme a evapotranspiração diária da cultura e, adotou-se o manejo da irrigação com turno de rega fixo de um (1) dia. A lâmina total de irrigação necessária (LTN) aplicada foi obtida de acordo com método padrão da FAO.

Foram avaliadas as seguintes características:

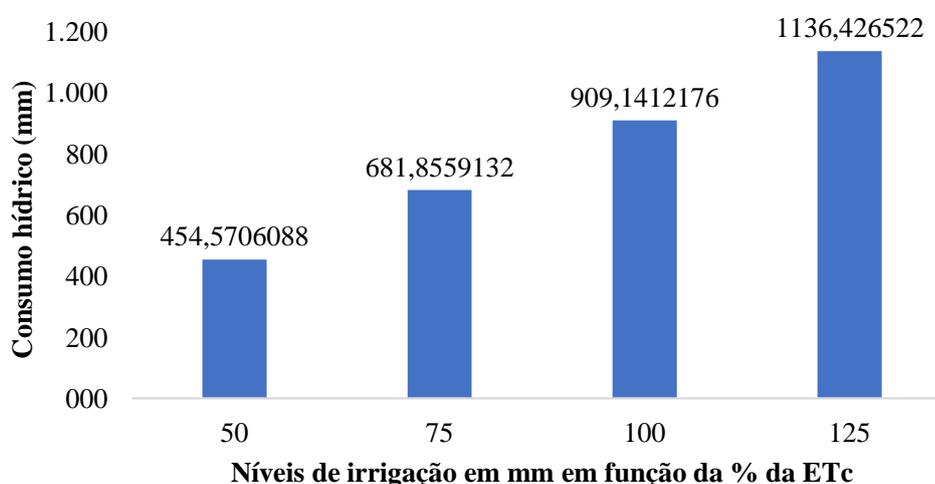
Altura de plantas: determinada a partir da distância vertical entre a superfície do solo e o ápice da planta em centímetros (cm). Diâmetro de caule: medido com o auxílio de um paquímetro digital a uma altura de 3 cm do colo da planta, em mm. Florescimento: determinado pelo número de dias decorridos a partir da data de plantio até a emissão das estruturas florais de 50% das plantas de cada parcela.

## Resultados e Discussão

Os consumos hídricos ao longo do ciclo da cultura da pimenteira malagueta em ambiente protegido para cada nível de irrigação aplicado estão representados na

Figura 1. O nível de irrigação 50% da ETc teve consumo hídrico de 454,57 mm, 75% da ETc consumiu um total de 681,86 mm de água, 100% da ETc aplicou durante o ciclo um total de 909,14 mm e o nível de irrigação de 125% da ETc teve um total de 1136,43 mm de água durante o ciclo.

**Figura 1-** Consumo hídrico ao longo do ciclo de plantas de pimenta malagueta em ambiente protegido irrigadas em função da evapotranspiração de referência (ETc).



Verifica-se que para as características altura de plantas (AP) e diâmetro de caule (DC) os níveis de irrigação, os tipos de irrigação e a interação entre estes fatores não foram estatisticamente significativos. Os dias após a semeadura (DAS) foram significativos para altura de plantas e diâmetro de caule a 1% de probabilidade, a interação DAS e tipo de irrigação foi significativa a 5% de probabilidade para DC (Tabela 1). A interação dias após a semeadura (DAS) e níveis de irrigação bem como, a interação entre DAS, níveis de irrigação e tipos de irrigação não apresentaram respostas significativas para as características DC e AP.

**Tabela 1-** Valores de F calculado da análise de variância para as fontes de variações níveis de irrigação, tipos de irrigação por gotejamento, dias após a semeadura (DAS) e suas interações para as características altura de plantas (AP), diâmetro de caule (DC), na cultura da pimenta malagueta:

FV	GL	Fc	
		AP	DC
Níveis de irrigação (Níveis)	3	1,19 <sup>ns</sup>	0,50 <sup>ns</sup>
Tipos de irrigação por gotejamento (Tipos)	1	0,19 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>
Níveis x tipos	3	1,00 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>
Repetições	4	0,51 <sup>ns</sup>	1,00 <sup>ns</sup>
Erro 1	3	-	-
DAS	2	383,97 <sup>*</sup>	306,86 <sup>*</sup>
DAS x Níveis	6	1,04 <sup>ns</sup>	0,41 <sup>ns</sup>
DAS x Tipo	2	0,99 <sup>ns</sup>	3,11 <sup>**</sup>
DAS x Níveis x tipos	6	0,85 <sup>ns</sup>	1,27 <sup>ns</sup>
Erro 2	89	-	-
Total	119	-	-
CV 1	-	27,10	32,10
CV 2	-	15,00	14,75

FV: Fonte de variação. GL: Graus de Liberdade. DAS: dias após a semeadura. ns, \* e \*\*: não significativo, significativo a 1 e 5%, respectivamente pelo teste de F. CV1: coeficiente de variação para parcela; CV2: coeficiente de variação para subparcela.

A altura média das plantas de pimenteira malagueta em função dos dias após a semeadura está disposta na Tabela 2, os dados de altura de plantas foram submetidos ao teste de Tukey para comparação das médias entre os dias após a semeadura (DAS) 60, 100 e 140.

**Tabela 2.** Altura média de plantas de pimenteira malagueta (AP) em cm, em função dos dias após a semeadura (DAS):

DAS	AP
60	18,41 c
100	44,81 b
140	52,71 a
DMS	3,09

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de significância. DAS: dia após a semeadura; DMS: diferença mínima significativa.

A altura média das plantas de pimenta malagueta apresentou aumentos significativos com o decorrer dos dias após a semeadura, tendo melhor resultado para 140 DAS com altura média de 52,71 cm em comparação com 100 e 60 DAS com 44,81 e 18,41 cm respectivamente. Rodrigues (2017) avaliando o crescimento e a produção da pimenta biquinho sob diferentes lâminas de irrigação em relação a capacidade de retenção do vaso teve maior valor para altura de plantas de 54,3 cm na lâmina de 75% e menor valor encontrado foi de 49,2 cm em 125%.

Silva et al. (2021), em seu trabalho cultivando a pimenta malagueta em campo com diferentes doses de nitrogênio obtiveram média de altura entre os tratamentos de 88,37 cm.

Na Tabela 3, estão dispostos os valores médios de diâmetro de caule (DC) para a interação entre os tipos de irrigação por gotejamento superficial e gotejamento subsuperficial e os DAS (dias após a semeadura). Verificou-se que tanto para o gotejamento superficial quanto para o subsuperficial houve uma tendência similar quanto ao crescimento secundário das pimenteiras malaguetas, com o passar dos dias percebeu-se o comportamento natural e esperado, é que o maior valor do DC foi obtido aos 140 DAS. Comparando-se os tipos de irrigação notou-se que apenas aos 100 DAS o gotejamento superficial apresentou maior valor de DC sendo 8,73 mm, superior em 9,62% em relação ao gotejo subsuperficial.

**Tabela 3.** Diâmetro médio de caule de plantas de pimenteira malagueta (DC) em mm, para a interação entre tipos de irrigação por gotejamento e dias após a semeadura:

Tipo de irrigação por gotejamento	DAS		
	60	100	140
Gotejamento superficial	4,43 C a	8,73 B a	19,97 A a
Gotejamento subsuperficial	4,75 C a	7,89 B b	11,24 A a
DMS	0,89		

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. DAS: dia após a semeadura; DMS: diferença mínima significativa.

Silva et al. (2015) avaliando o crescimento da pimenta bode vermelha sob irrigação observaram aumento no diâmetro de caule no decorrer dos dias depois do transplante, aos 15 DAT o diâmetro de caule era de 5,23 mm e aumentou para 11,39 mm aos 60 DAT. No mesmo trabalho os autores obtiveram diâmetros médios de 5,23 mm (15 DAT); 8,68 mm (30 DAT); 9,84 mm (45 DAT) e 11,39 mm (60 DAT) para cada época de coleta de dados.

Já Silva (2017), em cultivo de pimentas malagueta sob níveis e qualidades de água de irrigação e fontes orgânicas de adubos verificou que aos 170 DAS as plantas de pimentas irrigadas com águas residuárias tiveram média de DC de 5,39 mm, e quando irrigadas com água de abastecimento a média foi do DC foi de 5,17 mm. Resultados estes, inferiores aos observados no presente estudo com tipos de irrigação localizada.

### Considerações Finais

Os níveis de irrigação não interferiram na altura de plantas e diâmetro de caule. A altura de plantas foi influenciada pelos dias após semeadura (DAS), com resultados superiores aos 140 DAS.

O diâmetro de caule apresentou resultados significativos para a interação dos tipos de irrigação e DAS. Ambos os tipos de irrigação proporcionaram maiores diâmetros de caule das pimentas malaguetas aos 140 DAS. Aos 100 DAS, o gotejamento

superficial apresentou maior diâmetro de caule das plantas de pimenta malagueta em comparação ao gotejamento subsuperficial.

### Agradecimentos

Primeiramente agradeço a Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sudoeste, Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás por todo suporte e apoio. Estendo meus agradecimentos a minha orientadora Dra. Patrícia Costa Silva por todo comprometimento, profissionalismo, dedicação e auxílio; à professora Dra. Adriana Rodolfo da Costa por todo suporte. E à PrP pela Iniciação Científica.

### Referências

CALDAS, A. L. D.; LIMA, E. M. de C.; CARVALHO, J. de A.; REZENDE, F. C. Manejo da irrigação em diferentes fases fenológicas da pimenta cayenne cultivada em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 2, p. 553-564, 2016.

FURLAN, J. C.; SILVA JUNIOR, R. L.; XAVIER, R. C.; NASCIMENTO, M. V.; FERNADES, L. R. S. G.; BENETT, K. S. S. Produção de pimenta malagueta em função da adubação nitrogenada e do gel hidrorretentor. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 35, 2015, Natal. **Anais...** Natal: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015. Disponível em: <<https://www.sbcs.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/440.pdf>>. Acesso em 11 jan. 2021.

LIMA, V. M.; LIMA JUNIOR, J. A.; GUSMÃO, S. A. L.; OLIVEIRA NETO, C. F.; OLIVEIRA, F. C.; MARTINS, I. C. F. Viabilidade econômica da produção de pimentinha-verde submetida a diferentes lâminas de irrigação. **Ciências Agrárias**, v. 59, n. 4, p. 326-332, 2016.

PEREIRA JÚNIOR, C. C. **Crescimento e produção da pimenta biquinho sob lâminas de irrigação e doses de biofertilizante**. 2018. 63 f. Tese (Doutorado em

Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

RODRIGUES, S. A. **Comportamento da pimenta biquinho (*Capsicum chinense*) submetida a diferentes lâminas de irrigação e substratos.** 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Santa Maria (Ufsm, Rs), Santa Maria, Rs, 2017.

SILVA, R. B.; BARBOSA, W. S. da S.; SANTOS, W. M. dos; ALBUQUERQUE NETO, J. C. de; SANTOS NETO, A. L. dos; SOUZA, A. A. de; MARTINS, G. M. C.; OLIVEIRA, J. D. S. de. Respostas agrônômicas da pimenta malagueta a doses de nitrogênio. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, [S.L.], v. 20, n. 1, p. 069-073, 29 mar. 2021. Universidade do Estado de Santa Catarina.

SILVA, L.L.; CARVALHO, C.M.; SOUZA, R.P.F.; FEITOSA, H.O.; FEITOSA, S.O.; VALNIR JÚNIOR, M. CRESCIMENTO DA PIMENTA TEKILA BODE VERMELHA SOB IRRIGAÇÃO COM EFLUENTES DOMÉSTICOS. **Anais do III Inovagri International Meeting – 2015.**

SILVA, E. S. **Pegada hídrica da cultura da pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*) na região agreste do Estado de Sergipe.** 2018. 82 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe, 2018.



## MONUMENTOS COMO OBRAS DE ARTE NO ESPAÇO URBANO

**João Pedro de Oliveira Santos (IC)\*, Geovanna Castro Meirelles (IC)\*, Milena d’Ayala Valva (PQ)**

jootapeoficial@gmail.com, geovanna0699@gmail.com, milena.valva@ueg.br

Resumo: Essa pesquisa compreende um recorte inicial que visa fazer uma reflexão sobre os monumentos como signos de expressão artística que ocupam o contexto urbano da cidade de Goiânia–GO. A análise coloca em destaque dois monumentos existentes no Setor Oeste, na região do parque Bosque dos Buritis, sendo o Monumento à Paz, concebido pelo artista plástico Siron Franco, e o Monumento aos Mortos e Desaparecidos na Luta Contra a Ditadura Militar, concebido pelo professor e arquiteto Marcus Gebrim. O levantamento proposto busca compreender as principais características que tangem a concepção desses símbolos memoráveis da paisagem urbana, priorizando compreender o entendimento que a população possui sobre o significado pedagógico dos monumentos analisados.

Palavras-chave: Monumentos. Espaço urbano. Paisagem urbana. Expressão artística.

### Introdução

Esta contribuição configura um recorte inicial do projeto de pesquisa, que propõe a reflexão sobre os monumentos como obras de artes no espaço urbano goiano, a partir da exemplificação dos casos. Monumento à Paz e Monumento aos Mortos e Desaparecidos na Luta Contra a Ditadura Militar. A relação entre esses dois objetos, norteiam a discussão sobre a posição que os monumentos ocupam no contexto urbano das cidades, a partir de sua expressão artística, tendo como objetivo esperado, entender como as pessoas leem os monumentos em sua pura essência, de forma e significado presente na memória herdada do passado.

O espaço urbano é o cenário onde os lugares das memórias são construídos, onde os monumentos são edificados com viés artístico que os tornam símbolos únicos frente à função pedagógica de transcrever uma memória. Para alguns, são apenas elementos visuais dignos de registros fotográficos, que possuem uma função eminentemente estética, sem compreensão técnica. Para outros, são símbolos de expressão artística que traz um compromisso único com a memória local, construída sobre camadas sociais, políticas, econômicas, e culturais do contexto urbano de uma





cidade, muitas vezes signos de respeito e reflexão sobre a historiografia, assim como descreve Choay, “Neste primeiro sentido, chamar-se-à monumento a qualquer artefacto edificado por uma comunidade de indivíduos para se recordarem, ou fazer recordar a outras gerações pessoas, acontecimentos, sacrifícios[...]” (CHOAY, 2001, pg. 17). Porém, a memória que esses elementos carregam são colocadas em questão, muitas vezes a respeito do seu significado que rememorem personagens ou fatos polêmicos, ideologias, grupos de poder que não gostariam de ser lembrados pela sociedade contemporânea.

Identificar como esses monumentos se configuram, é compreender como o tempo, a arte, e a memória influenciam na percepção do monumento presente no espaço urbano. Atualmente, o espaço urbano produzido nas grandes cidades, são centros de intenso fluxo, que prejudicam a função pedagógica entre o observador e o monumento observado, pois “as transformações mais radicais na nossa percepção estão ligadas ao aumento da velocidade da vida contemporânea [...] à rapidez com o que nosso olhar desfila sobre as coisas” (BRISSAC, 2003, pg. 209). Cabe então, trazer o campo de análise para uma realidade mais próxima, visando estabelecer os objetivos a serem alcançados, a partir dos questionamentos; qual o entendimento da população sobre os monumentos presentes no espaço urbano? Como a expressão artística influencia a percepção dos monumentos hoje? Qual a percepção de quem os observa, diante de sua forma e significado?

### Material e Métodos

Para atingir os objetivos propostos, o desenvolvimento da pesquisa considera

- (1) Investigar a percepção da população sobre o simbolismo estético e pedagógico presente nos monumentos através de canais de comunicação, redes sociais, entrevistas, jornais, webinários, mostras visuais, etc. Desse modo, torna-se importante
- (2) Identificar as dinâmicas do monumento pedagógico e democrático através do valor presente na sua concepção artística contemporânea, priorizando entender o seu lugar no espaço construído, e no espaço praticado. Para complementação base, é essencial
- (3) Realizar o levantamento gráfico a partir de imagens de satélite, obtidas pela ferramenta do Google Earth em função da Pandemia de Covid-19, para recolher informações sobre as localizações, as interações dos monumentos entre si, as





relações dos monumentos com seu entorno, possibilitando facilitar o desenvolvimento da pesquisa. Conseqüentemente, (4) Compreender o processo de fruição entre os dois estudos de caso levantados, presente na relação entre a concepção artísticas conceitual e sua inserção no contexto urbano, considerando seus aspectos físicos e formais.

## Resultados e Discussão

As análises realizadas até o momento nessa etapa inicial da pesquisa, permitiram compreender a concepção ideológica, formal, estética, e simbólica dos monumentos analisados. Ambos, carregam em si uma proximidade fortalecida por semelhanças notáveis na proposta definida pelos autores, porém, contrastantes sob os olhares do observador civil, muito em função da sua posição nesse cenário urbano. O Monumento à Paz, de 1988, obra de Siron Franco, renomado artista plástico brasileiro, concebe uma relação clara e objetiva entre o simbolismo presente no signo monumental, em relação ao local em que está inserido, ou seja, no parque Bosque dos Buritis, construído em função de uma questão ambiental. Reconhecido por uma profunda consciência política e social no meio artístico, Siron Franco concebe o monumento perante uma problemática universal, e faz-se uso de materiais, textura, e localização para propor uma profunda reflexão sobre a necessidade de propor a paz entre as nações mundiais. Sua estrutura formal segue o formato de uma ampulheta em concreto armado com uma caixa de vidro em seu centro, onde são depositadas diferentes areias de diversos países. Em suas faces, estão esculpidas em 28 idiomas a frase “Paz Mundial”, que exploram a contemporaneidade da arte urbana.

O Monumento aos Mortos e Desaparecidos na Luta Contra a Ditadura Militar, de 2004, é fruto de um concurso público realizado pela Prefeitura Municipal de Goiânia, tendo como vencedor o arquiteto e professor Marcus Gebrim. A obra consiste em um elemento visual que reconhece os personagens envolvidos em tragédias durante o regime militar, tendo como premissa o despertar da memória coletiva identificada no monumento obtida através das diretrizes estéticas que nortearam a concepção formal.

Assim como a obra de Siron Franco, o Monumento aos Mortos e Desaparecidos na Luta Contra a Ditadura Militar possui uma idealização estética muito bem definida.





A esfera metálica composta por placas de aço, constrói uma sensibilização em relação às vítimas da luta contra o regime militar. A utilização do aço permite que a ferrugem transmita a mensagem com o tempo, e que a lembrança desse fato, esteja presente em sua principal matéria. Composta por 15 chapas curvas de aço representando os 15 personagens envolvidos, é perfurada por um vão central, simbolizando o vazio presente na ausência desses indivíduos, de forma que, quando chova as águas escorrem pelas chapas entre as aberturas, rememorando as lágrimas dos familiares das vítimas. Essa sensibilização, remonta a preocupação com a memória transferida pelo monumento, que se identifica com a historiografia local. Localizado em frente ao portão de acesso ao parque Bosque dos Buritis na Av. Assis Chateaubriand, o monumento de Gebrim, foi alvo de intervenções que implicaram na ideia original. Além de ter sido pichado inúmeras vezes, os atos de vandalismos deram origem a uma problemática ainda maior, onde em 2013, foi realizado uma série de alterações, como a implementação de uma base de concreto cuja premissa era aumentar a relação de altura em relação ao observador, tendo como justificativa que o monumento deveria ter um destaque ainda maior. Tal ação, dificulta o acesso ao monumento, e condiciona um afastamento maior ainda da população goiana.

Nessa etapa, a compreensão desses dois estudos de casos corrobora para entender e levantar questionamentos sobre a ideia original do monumento como símbolos artísticos que materializam uma história calcada sobre um tempo, um povo, um local e transcreve continuamente essa mensagem através da sua estrutura formal. Essas duas obras foram escolhidas em função da posição em que ocupam no contexto urbano da cidade goiana, identificados como elementos pedagógicos, que transcrevem no seu tempo uma relação de identidade cultural que vão além da sua estrutura física. Através disso, é possível compreender que ambos exercem sua colaboração efetivamente participando da história construída do espaço. Estabelecer esses critérios de análise permite identificar a multiplicidade artística presente nas artes escultóricas na cidade de Goiânia. Um se estabelece fixado na proteção estabelecida pelos limites físicos do bosque, possuindo um acesso e deslocamento facilitado pelos caminhos do parque. O outro, está inserido na rótula viária da Av. Assis Chateaubriand, integrado ao organismo vivo da cidade, do trânsito rápido, de fluxo intenso, exposto a diferentes manifestações e vandalismos, com acesso limitado,





onde a percepção se estabelece visualmente pelos veículos parados no semáforo. Mesmo próximos em relação à distância, encontram-se distantes pela forma como são percebidos pela população em função dos limites físicos onde se inserem.

### Considerações Finais

Através dos objetivos propostos, o recorte dessa análise visa sedimentar o debate sobre os monumentos como signos de expressão artísticas contemplados no espaço urbano. A proposta dessa pesquisa pretende compreender o debate conceitual teórico que envolve diferentes maneiras de entender as relações culturais, as percepções sociais interpretadas através dos monumentos goianos. Compreender a função pedagógicas dos monumentos presentes no contexto urbano da cidade, é reconhecer o valor da história local, do sentido da preservação histórica, do sentimento de pertencimento transcrito através do tempo por esses símbolos visuais edificados na paisagem urbana. Todo esse levantamento, contribuí diretamente para o grupo de pesquisa coordenado pela profa. Milena d'. Valva, que reconhece a necessidade de direcionar os olhares para o entendimento sobre o lugar que esses monumentos ocupam no espaço urbano das cidades goianas, e a percepção da população sobre eles, através do viés artístico atribuído na sua construção simbólica.

### Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Goiás pelo espaço aberto para trocas de experiências. O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) – Código de Financiamento 001 e à Bolsa PIBIC UEG.

### Referências

BRISSAC, Nelson. **Paisagens Urbanas**. 4º edição. São Paulo: Senac, 2003.  
CHOAY, Françoise. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: Unesp, 2001.





## **A perspectiva do consumo de plantas medicinais por pacientes idosos em tratamento quimioterápico**

**Bruno Pereira Lemos<sup>1(PG)\*</sup>, Andréia Juliana Rodrigues Caldeira<sup>1(PQ)</sup>, Flávio Monteiro Ayres<sup>1(PQ)</sup>.**

**lemosbruno26@gmail.com**

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás, Campus Central de Ciências Exatas e Tecnológicas, Rod. Br 153, Km 99, Anápolis, Goiás, Brasil.

Resumo: O câncer é prevalente entre idosos, fato que pode relacionar-se ao aumento da expectativa de vida, o que eleva o tempo de exposição desses indivíduos a fatores de risco. Na expectativa de minimizar os efeitos da doença, muitos idosos buscam métodos de tratamento, como o uso de produtos naturais. Dentro desta perspectiva, este trabalho avaliou o consumo de plantas medicinais pelos pacientes idosos em atendimento oncológico no Hospital Araújo Jorge em Goiânia-GO. Foram analisados dados de 55 pacientes, com idade a partir dos 60 anos, diagnosticados com câncer sob tratamento quimioterápico. Dos 55 pacientes entrevistados, 72,73% fazem uso de plantas medicinais, no qual a maioria são homens 62,5%. Desses pacientes, 53,13% utilizam as plantas para tratamento do câncer, 37,5% adquirem informações sobre as espécies com vizinhos, amigos e familiares. Ao relatar se sentiram alguma reação ao utilizar os quimioterápicos com plantas medicinais, 40,63% não notaram diferenças. Sobre as espécies medicinais, a babosa foi a planta mais citada para tratamento do câncer (28%), seguida do noni e a romã (8%). Verifica-se a necessidade de profissionais de saúde especializados que façam orientações sobre as interações medicamentosas entre plantas medicinais associado à quimioterapia.

Palavras-chave: Biodiversidade vegetal. Neoplasia. Saúde pública.

### **Introdução**

O envelhecimento é um processo dinâmico, no qual ocorrem diversas modificações, do nível molecular ao morfofisiológico associado a maior incidência de doenças crônicas degenerativas e não contagiosas, como o câncer (GOTTLIEB *et al.*, 2019). Estima-se que 75% das neoplasias ocorrem em indivíduos com mais de 60 anos de idade (NOGUEIRA *et al.*, 2017). Como forma de tratamento do câncer, a quimioterapia é dos métodos mais realizados, no entanto, devido à falta de seletividade dos fármacos, diversos efeitos tóxicos em maior e menor grau são provocados (SARAGIOTTO, 2020). Diante desse cenário, métodos alternativos de tratamento ganharam destaque na terapia do câncer, sendo as plantas medicinais um dos métodos mais procurados (GOUWS *et al.*, 2021). Estima-se que 80% da





população global utiliza plantas medicinais para diversas finalidades, entretanto, esse uso no geral é empírico e baseado no senso comum com poucas comprovações científicas (CAETANO *et al.*, 2015). As plantas são constituídas de misturas complexas de compostos químicos, que em muitos casos são desconhecidos e a complexidade desses compostos aumenta a possibilidade de interações com fármacos utilizados concomitantemente (ALEXANDRE *et al.*, 2008). Nesse sentido, foi realizado um levantamento de dados para identificar a prevalência do uso de plantas medicinais entre idosos em tratamento quimioterápico, tendo como perspectiva, facilitar a tomada de medidas que possam promover seu uso racional.

### Material e Métodos

Os dados foram coletados no Hospital Araújo Jorge (HAJ) - Goiânia/GO, Associação de Combate ao Câncer em Goiás (ACCG), mediante a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (parecer nº 410.771 CAAE 15079813.2.0000.003). No total foram entrevistados 191 pacientes, em tratamento oncológico na unidade de quimioterapia do HAJ, com idade superior a 18 anos, independente do sexo, raça, credo, fator socioeconômico, ou local de moradia. Todos os participantes que aceitaram participar do estudo assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Porém, para compor o presente estudo, foram selecionados apenas os pacientes com idade igual ou superior a 60 anos, resultando em uma amostra com 55 indivíduos. O corte de idade definido foi baseado no Estatuto do Idoso Brasileiro, Lei n.º 10.741/2003. Para identificação do nome científico das plantas medicinais através do nome popular, foi consultado o site Flora do Brasil (2020). Para análise de frequência e plotagem dos gráficos, foi utilizado o Microsoft Excel 2013.

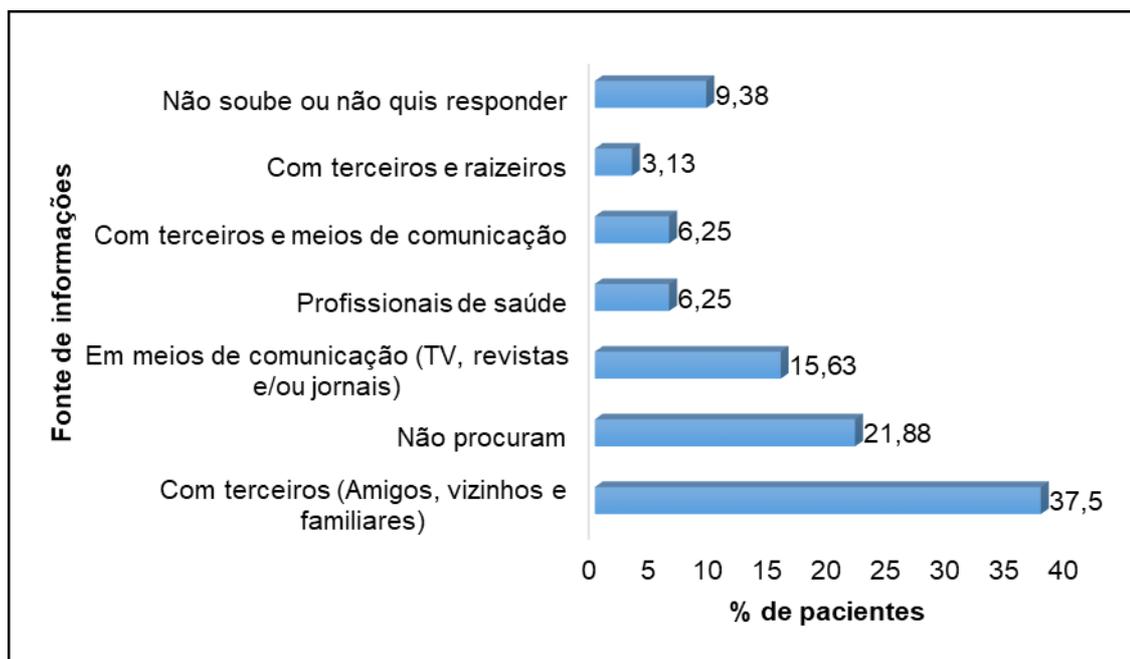
### Resultados e Discussão

Dos pacientes entrevistados 72,73% fazem uso de espécies medicinais, enquanto 27,27% não consomem. Desses pacientes, 62,5% são homens e 37,5% são mulheres. Como observado, o consumo de plantas foi maior entre os homens, conforme Lima *et al* (2012) o uso de plantas entre homens idosos está incorporado no cotidiano e muitas vezes o uso é complementar no tratamento de comorbidades menores. Dentre esses pacientes, 53,13% utilizavam plantas medicinais para tratamento de câncer, 34, 38% utilizavam para o câncer e outras enfermidades e





12,50% para outras enfermidades, exceto câncer. Oliveira *et al* (2014) também observou que entre pacientes em tratamento oncológico, 48,98% associou o consumo ao tratamento do câncer. A forma de aquisição de informações sobre o uso de plantas medicinais é predominantemente com vizinhos, amigos e/ ou familiares (37,5%) (Figura 1). Como observado por Caetano *et al* (2015) o uso de plantas medicinais é em muitos casos caracterizado pelo conhecimento empírico, obtido com vizinhos, amigos ou familiares, sem critérios científicos.



**Figura 1.** Relato dos pacientes sobre onde adquirem informações sobre o uso de plantas medicinais.

Como observado, 40,63% dos pacientes relataram que não notaram diferenças ao utilizar quimioterápicos em conjunto as plantas medicinais (Figura 2). As interações medicamentosas, consistem em respostas que alteram o efeito de um ou mais medicamentos administrados concomitantemente, podendo potencializar o efeito, reduzir a eficácia, provocar reações adversas ou não causar modificações (CARNEIRO; COMARELLA., 2016).



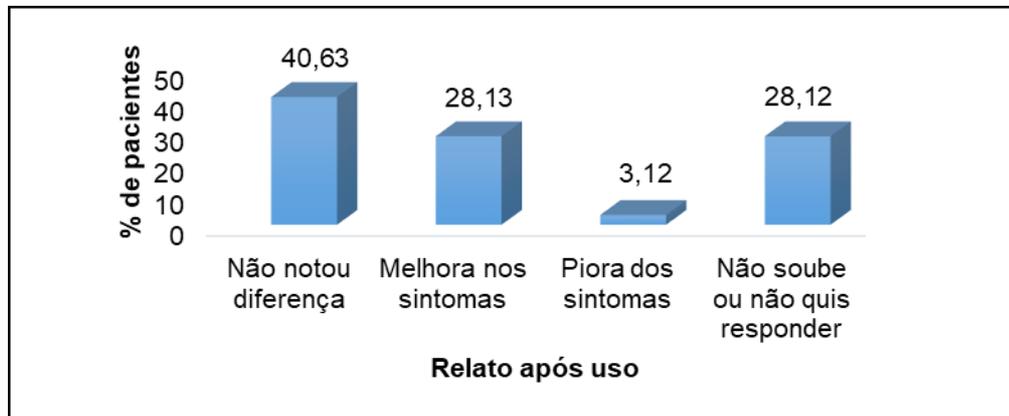


Figura 2. Relatos notados pelos pacientes do HAJ após utilização de plantas medicinais

Foram citadas pelos pacientes 17 espécies medicinais para diversas finalidades terapêuticas, dentre essas, a *Aloe vera* (L.) Burm.f. (babosa) da família das Asparagaceae, sendo a mais citada por 28% dos entrevistados para tratamento do câncer, seguida da *Morinda citrifolia* L. (noni) e *Punica granatum* L. (romã) com 8% respectivamente, também citadas para o câncer e as outras espécies representaram juntas 56% de citações. Dal Molin *et al* (2015) também observou que a babosa foi uma das espécies mais utilizadas entre pacientes em quimioterapia, sendo citada por 23% dos pacientes. Além disso, alguns estudos com a *Aloe vera* identificaram potenciais ações anticancerígenas devido as situações em que são utilizadas popularmente no tratamento do câncer (HUSSAIN *et al.*, 2015; TONG *et al.*, 2021).

### Conclusão

O consumo de plantas medicinais entre os pacientes idosos entrevistados em tratamento quimioterápico é prevalente, no qual as plantas medicinais são utilizadas para a condição do câncer. A orientação sobre a forma de consumo das espécies medicinais ocorre de forma empírica, pela informação de amigos, vizinhos e familiares. Portanto, verifica-se a necessidade de profissionais de saúde especializados que façam orientações sobre os riscos de interações





medicamentosas no que se refere ao uso de plantas medicinais associado à quimioterapia.

### Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Aplicadas à produtos para saúde da Universidade Estadual de Goiás, e em especial a todos os pacientes em tratamento oncológico do Hospital Araújo Jorge.

### Referências

ALEXANDRE, R. F.; BAGATINI, F.; SIMÕES, C. M. Interações entre fármacos e medicamentos fitoterápicos à base de ginkgo ou ginseng. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 18, p. 117-126, 2008.

BRASIL. **Estatuto do idoso**: lei federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003. Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2004.

CAETANO, N. L. B., FERREIRA, T. F., REIS, M. R. O., NEO, G. G. A., & CARVALHO, A. A. Plantas medicinais utilizadas pela população do município de Lagarto-SE, Brasil—ênfase em pacientes oncológicos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, p. 748-756, 2015.

CARNEIRO, A. L. C.; COMARELLA, L. Principais interações entre plantas medicinais e medicamentos. **Revista Saúde e desenvolvimento**, v. 9, n. 5, p. 4-19, 2016.

DAL MOLIN, G. T.; CAVINATTO, A. W.; DE FÁTIMA COLET, Christiane. Utilização de plantas medicinais e fitoterápicos por pacientes submetidos à quimioterapia de um centro de oncologia de Ijuí/RS. **O Mundo da Saúde**, v. 39, n. 3, p. 287-298, 2015.

FLORA DO BRASIL 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 12 nov. 2021.

GOTTLIEB, M. G. V., CARVALHO, D., SCHNEIDER, R. H., & CRUZ, I. B. M. D. Aspectos genéticos do envelhecimento e doenças associadas: uma complexa rede de interações entre genes e ambiente. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 10, p. 273-284, 2019.

GOUWS, C., SMIT, T., WILLERS, C., SVITINA, H., CALITZ, C., & WRZESINSKI, K. Anticancer Potential of *Sutherlandia frutescens* and *Xysmalobium undulatum* in LS180 Colorectal Cancer Mini-Tumors. **Molecules**, v. 26, n. 3, p. 605, 2021.

HUSSAIN, A., SHARMA, C., KHAN, S., SHAH, K., & HAQUE, S. Aloe vera inhibits proliferation of human breast and cervical cancer cells and acts synergistically with cisplatin. **Asian Pacific Journal of Cancer Prevention**, v. 16, n. 7, p. 2939-2946, 2015.

LIMA, S. C. D. S., ARRUDA, G. O. D., RENOVATO, R. D., & ALVARENGA, M. R. M.. Representações e usos de plantas medicinais por homens idosos. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 20, p. 778-786, 2012.

NOGUEIRA, W. P., AGRA, G., FORMIGA, N. S., & COSTA, M. M. L. Perfil sociodemográfico, clínico e terapêutico de pacientes com feridas neoplásicas. **Rev. enferm. UFPE on line**, p. 3039-3049, 2017.

OLIVEIRA, L.A.R.; MACHADO, R.D.; RODRIGUES, A.J.L. Levantamento sobre o uso de plantas medicinais com a terapêutica anticâncer por pacientes da Unidade Oncológica de Anápolis. **Rev. bras. plantas med.**, Botucatu, v. 16, n. 1, p. 32-40, mar. 2014.





SARAGIOTTO, L., LEANDRO-MERHI, V. A., AQUINO, J. L. B. D., & MENDONÇA, J. A. Gastrointestinal changes during nutritional follow-up of cancer patients undergoing outpatient chemotherapy. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 57, p. 354-360, 2020.

TONG, X., LI, M., LI, D., LAO, C., CHEN, J., XU, W., JUNXI, D., MEIJIAO, Z., XIANGCAI, Y., LI, J. Aloe vera gel extract: Safety evaluation for acute and chronic oral administration in Sprague-Dawley rats and anticancer activity in breast and lung cancer cells. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 280, p. 114434, 2021.

