



Hidróxidos duplos lamelares para a adsorção de sulfeto de hidrogênio.

***Uádi Castro Santana¹ (IC), Renato Rosseto² (PQ).**

Câmpus Central de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo. Fazenda Barreira do meio, BR 153, km 98, Anápolis-GO.

*uadicastrosantana@hotmail.com

Resumo: O sulfeto de hidrogênio é um gás com propriedades corrosivas e tóxicas. Por possuir tais características, é desejável que seja feita a remoção de tal composto. O processo de adsorção é o mais indicado para a remoção, tendo em vista a viabilidade econômica e alta remoção. Para isso, compostos como óxidos e hidróxidos vem ganhando forças entre os materiais adsorventes. Os hidróxidos duplos lamelares (HDLs) em especial, são estruturas que apresentam grande capacidade de troca iônica e adsorção. O HDL a base de zinco e alumínio foi sintetizado em razão molar de 2:1 pelo processo de co-precipitação a pH constante, submetido a um tratamento térmico em banho de areia, seco e utilizado como adsorvente para a remoção de H_2S alcançando um resultado médio de 55% em número de mols de sulfeto por mol do HDL. As análises de espectroscopia na região do infravermelho, juntamente com um estudo da literatura demonstraram que houve uma adsorção reativa catalisada pelos grupos hidroxila para a formação de sulfetos metálicos.

Palavras-chave: Gás sulfídrico, hidróxidos mistos, adsorção reativa.

Introdução

A digestão anaeróbica de substratos ricos em enxofre produz sulfeto de hidrogênio (H_2S), um gás de elevada toxicidade, capacidade de corrosão de metais e concreto e, responsável pelo odor de ovo podre (ANDREIDES *et al.*, 2021). Na produção de biogás, o H_2S é um subproduto que precisa ser removido afim de aumentar a qualidade do biogás e evitar o desgaste de válvulas. Em função disso, algumas técnicas estão sendo desenvolvidas e, entre elas, o processo de adsorção está entre as mais utilizadas por ser econômica e permitir alta remoção mesmo em temperatura ambiente e em baixas concentrações. Atualmente com o desenvolvimento da nanotecnologia, adsorventes sólidos de alto desempenho estão sendo desenvolvidos, compostos como óxidos metálicos e zeólitas apresentam um grande potencial pela





combinação da adsorção com a capacidade de regenerabilidade (GEORGIADIS; CHARISIOU; GOULA, 2020; KHABAZIPOUR; ANBIA, 2019).

Em função da sua estrutura laminada e composição química, os hidróxidos duplos lamelares (HDLs) possuem um potencial adsortivo aprimorado pela sua capacidade troca iônica em comparação a outros sorventes de compostos aniônicos (ZHAO *et al.*, 2015). Tendo em vista a alta capacidade adsortiva dos HDLs, o presente trabalho busca estudar a interação adsortiva do HDL com o gás sulfídrico por meio de ensaios e busca bibliográfica.

Material e Métodos

A síntese do HDL foi feita pelo método de co-precipitação descrita na literatura (SHARMA; VYAS; SINGH, 2012; ZIYAT *et al.*, 2018). Este método consiste na adição de uma solução ácida (A) contendo os metais e uma solução básica (B) com concentrações semelhantes sendo adicionadas simultaneamente em um recipiente com a mesmo vasão. A mistura resultante passa por um tratamento hidrotérmico, filtração e secagem, obtendo o produto final.

Os ensaios foram realizados em uma capela a partir da reação entre sulfeto de ferro II e ácido clorídrico para a produção do H_2S (RICKARD, 2006), o gás entrou em contato com o sorvente por 48 hrs. Após esse período o material descansou por 40 min e foi analisado por difração de raios x, microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia infravermelho.

Resultados e Discussão

Para a obtenção do HDL, primeiramente foi preparado a solução A, contendo dois mols de cloreto de zinco e um mol de cloreto de alumínio III dissolvidos em 100 mL de água destilada. A solução (B) foi preparada com um mol de carbonato de sódio e 5 mols de hidróxido de sódio em 100 mL de água destilada. As duas soluções foram adicionadas gota a gota simultaneamente a temperatura ambiente em uma alíquota de água destilada sob agitação magnética. Ao fim da adição, a mistura resultante foi





submetida a um tratamento hidrotérmico em banho de areia a 60 °C sob refluxo e agitação magnética. Em seguida a mistura foi arrefecida até à temperatura ambiente, centrifugada e filtrada. Durante a filtração lavou-se os cristais com água destilada para a remoção dos íons Na^+ e Cl^- . O material foi seco em estufa a 85 °C e moído mecanicamente obtendo assim o HDL final. O sorvente foi caracterizado por espectroscopia infravermelho confirmando a presença do HDL $[\text{Zn}_2/\text{Al}(\text{OH})_5]\text{CO}_3$.

Para os ensaios utilizou-se um kitassato com 20 g de FeS em uma alíquota de água destilada, acoplou-se um funil de decantação para a adição de 20 mL de HCl 37% gota a gota para a produção do gás. O gás foi conduzido ao HDL por meio de uma mangueira de silicone conectada a boca lateral do kitassato e a um erlenmeyer contendo o servente. Para melhor contato, o HDL foi espalhado na base do recipiente tampado com papel alumínio. Após as 48 hrs de contato, o erlenmeyer foi retirado do sistema, o HDL descansou por 40 min para evaporação dos resquícios do gás antes das análises. O composto após o ensaio foi denominado HDL- H_2S .

A análise de microscopia eletrônica de varredura juntamente com a difração de raios X mostraram uma adsorção média de 55% $\eta \text{H}_2\text{S} / \eta \text{HDL}$. Já a análise de espectroscopia na região do infravermelho mostrou a formação de ZnS na superfície do composto. Resultado similar foi encontrado no trabalho de Lee e Kim, 2019 onde foi utilizado hidróxidos duplos lamelares a base de zinco e ferro para a adsorção de sulfeto. O estudo também demonstrou que os grupos hidroxila desempenham um papel fundamental para a adsorção reativa. Com a formação de sulfeto metálico os poros do adsorvente são obstruídos impossibilitando maior adsorção e limitando a reação.

Considerações Finais

Tendo em vista a remoção de sulfeto de hidrogênio por hidróxidos duplos lamelares, o HDL $[\text{Zn}_2/\text{Al}(\text{OH})_5]\text{CO}_3$ apresentou resultados satisfatórios com um desempenho médio de 55% de remoção mol/mol possibilitando sua utilização como dessulfurador. O potencial adsorativo pode ser otimizado por metodologias que aumentam a superfície de contato do adsorvente com o gás.





Agradecimentos

O autor deste trabalho é grato ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) que apoiou e financiou o projeto, à Universidade Estadual de Goiás - Campus Central de Ciências Exatas e Tecnológicas pela disponibilidade do ambiente de aprendizagem e ao professor orientador Dr. Renato Rosseto por repassar seus conhecimentos e auxiliar na construção do projeto.

Referências

ANDREIDES, M.; POKORNÁ-KRAYZELOVÁ, L.; BARTÁČKOVÁ, J.; BARTÁČEK, J. Stirring-based control strategy for microaerobic H₂S removal in sequencing batch naerobic digesters. **Fuel**, vol. 306, p. 0–2, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2021.121696>

GEORGIADIS, A. G.; CHARISIOU, N. D.; GOULA, M. A. Removal of hydrogen sulfide from various industrial gases: A review of the most promising adsorbing materials. *Catalysts*, vol. 10, n. 5, 2020. <https://doi.org/10.3390/catal10050521>.

KHABAZIPOUR, M.; ANBIA, M. Removal of Hydrogen Sulfide from Gas Streams Using Porous Materials: A Review. **Industrial and Engineering Chemistry Research**, vol. 58, n. 49, p. 22133 – 22164, 2019. <https://doi.org/10.1021/acs.iecr.9b03800>.

LEE, S.; KIM, D. Enhanced adsorptive removal of hydrogen sulfide from gas stream with zinc-iron hydroxide at room temperature. **Chemical Engineering Journal**, vol. 363, p. 43 – 48, 2019. DOI 10.1016/j.cej.2019.01.122.

RICKARD, D. The solubility of FeS. **Geochimica et Cosmochimica Acta**, v. 70, n. 23, p. 5779 – 5789, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.gca.2006.02.029>.





SHARMA, M.; VYAS, R. K.; SINGH, K. A review on reactive adsorption for potential environmental applications. **Adsorption**, vol. 19, no. 1, p. 161–188, 2013. <https://doi.org/10.1007/s10450-012-9436-9>.

ZHAO, Q.; TIAN, S.; ZHANG, J.; ZHAN, S.; SHENG, T.; NING, P. Sorptive Removal of Hydrogen Sulfide from Gas Streams by an Mg-Al Layered Double Hydroxide. **The Canadian Journal of Chemical Engineering**, vol. 93, no. 7, p. 1247 – 1253, 2015. DOI 10.1002/CJCE.22208.

ZIYAT, H.; NACIRI BENNANI, M.; HAJJAJ, H.; MEKDAD, S.; QABAQOUS, O. Synthesis and characterization of crude hydrotalcite Mg–Al–CO₃: study of thymol adsorption. **Research on Chemical Intermediates**, vol. 44, no. 7, p. 4163–4177, 2018. DOI 10.1007/s11164-018-3361-9.





História e Literatura em Eli Brasiense: diálogo com o romance *Pium*

Larissa dos Santos Freitas¹ (IC)*, Maria de Fátima Oliveira (PQ).

¹ larissasantosfreitas01@gmail.com

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS, UNIDADE UNIVERSITÁRIA – CSEH – NELSON DE ABREU JÚNIOR. Av. Juscelino Kubitschek, 146, Jundiaí, Anápolis/GO.

Resumo: A presente pesquisa busca analisar a relação entre a História e a Literatura no romance *Pium*, do escritor Eli Brasiense. O estudo tem como embasamento teórico autores que defendem ser esse diálogo viável e benéfico para as duas áreas do conhecimento. Contudo, nem sempre essa relação foi um consenso, ficando a literatura à margem das fontes históricas por um longo tempo, cenário que se modifica principalmente a partir da escola dos *Annales*, que passou a considerá-la importante para investigar com maior amplitude a história e a sociedade, devido a aceitação e inserção de novos objetos, novas abordagens e consequentemente com a aceitação de novas fontes, dando ênfase à História Cultural. A hipótese que se levanta é a de que o diálogo entre a História e a Literatura é muito profícuo na obra de Brasiense e que por meio do romance *Pium* é possível conhecer aspectos econômicos, políticos e culturais da região no período.

Palavras-chave: História. Literatura. Garimpo. Pium. Norte goiano.

Introdução

Há muitas maneiras de um historiador trabalhar suas investigações históricas, as fontes são inúmeras, quer sejam elas escritas ou impressas, como documentos textuais, quer sejam orais, como testemunhos e mitos. Elas podem ser também materiais ou arqueológicas, audiovisuais, enfim, existem muitas possibilidades, e a que escolhemos para esta pesquisa, que se encontra no campo das fontes escritas, é a Literatura.

No que diz respeito à História de Goiás, e mais especificamente da História do antigo Norte de Goiás, o diálogo entre a literatura e a história se torna possível através da obra do escritor Eli Brasiense. Considerado um dos maiores romancistas goianos do século XX, nascido em Porto Nacional no ano de 1915, ele eternizou em seus romances uma gama de informações sobre o norte goiano. Teve uma carreira brilhante, sendo não só literata, mas também poeta e jornalista.

Os objetivos do estudo foram os seguintes: Conhecer a vida e obra do escritor goiano Eli Brasiense; Ler, fichar e analisar os conteúdos referentes à exploração mineratória dos garimpos na obra do autor, na região do atual estado do Tocantins; Conhecer a História da região e relacioná-la com a literatura; Investigar as





especificidades da vida nos garimpos por meio da obra; Ler textos teóricos sobre a relação da História com a Literatura para compreender as especificidades de cada uma das áreas do conhecimento; e elaborar textos para apresentação em eventos científicos e publicação em anais e revistas.

Material e Métodos

A principal metodologia usada foi a pesquisa bibliográfica. Primeiramente, conheceu-se a vida e a obra do escritor Eli Brasiense, para assim assimilar dois aspectos importantes: de onde fala e em que contexto se insere o autor. Na leitura e catalogação de *Pium*, o intuito foi buscar informações relevantes que pudessem contribuir para a problematização da pesquisa como, qual a denúncia que o autor fez da região no romance, elementos que comprovem a miséria e a pobreza do lugarejo, o vestuário e vocabulário dos personagens, como as mulheres são representadas no livro, buscou-se ainda analisar a tradição local, a alimentação da população, o trabalho árduo no garimpo, enfim, tudo aquilo que pudesse ajudar a assimilar as características da região e o comportamento e pensamento dos personagens.

Para além disso, a fim de adentrar às particularidades da relação profícua entre a História e a Literatura, fez-se necessário ler teóricos que tratam do tema, ou seja, da relação entre as duas áreas de saberes, tecendo debates antigos e atuais, além de trazerem um leque de possibilidades sobre como o historiador pode trabalhar com as fontes literárias. Neste resumo tem-se o embasamento teórico de Antônio Celso Ferreira (2009) e Sandra Jathay Pesavento (2003).

Resultados e Discussão

Embora hoje a Literatura seja considerada uma fonte propícia de forma a auxiliar a pesquisa histórica, nem sempre foi assim. Segundo Antônio Celso Ferreira (2009) para que ela se tornasse uma ferramenta importante propiciando múltiplas leituras, sendo caracterizada por conter uma riqueza de significados e possibilidades para o entendimento do universo cultural, muitos debates e discussões foram feitos por uma gama de intelectuais e teóricos humanísticos, sejam eles historiadores ou





filósofos.

De acordo com Sandra Jathay Pesavento (2003), nas décadas de 60 e 70 a literatura tinha um papel militante e engajado, um comprometimento como social. E a história, tinha um perfil crítico com a missão de denunciar as injustiças sociais. Portanto, ambas serviam a uma causa. Hoje, a aproximação entre as narrativas históricas e literárias pode ser entendidas “Como discursos que respondem às indagações dos homens sobre o mundo, em todas as épocas.” (PESAVENTO, 2003, p. 32). Essa relação pode representar as expectativas, desejos, e até temores sobre a realidade. Isso pode ser compreendido como um fator primordial para a corrente historiográfica da História Cultural.

Diante da narrativa de *Brasiliense*, da composição de seus personagens, de suas vivências, e do cenário sondado por ele, é possível verificar muitas questões sociais, culturais e históricas abordadas no romance, provando-se que o diálogo entre a Literatura e a História pode ser frutífero. Sendo assim, a seguir serão destacados importantes aspectos que aparecem no romance.

Nota-se através da leitura que a área do garimpo ficava em zona rural, sem energia, escolas, postos de saúde e demais assistências básicas. Morando em palhoças os moradores da região eram “Desamparados, sem assistência, inexpressivos e num abandono total.” (BRASILIANSE 2006, p. 22). Não há como não notar, ao ler o romance, como a miséria se fazia presente na região. O desamparo era certamente notado pela população, tanto que os próprios tinham de dar “um jeito” para sobreviver. Acompanhando o diálogo entre um médico e Silvestre nos primeiros capítulos, nota-se esse fato: “Esse norte não presta pra nada. O governo devia largar isso de uma vez!” Fala do médico doutor Alcide, à qual Silvestre responde: “Já anda largado há muito tempo dotô. O povo é que anda arrumando tudo por conta deles” (BRASILIANSE, 2006, p.46).

Outro aspecto percebido no romance é sobre os meios de comunicação, ou seja, como as notícias chegavam ao lugarejo. O jornal e o rádio eram os meios de comunicação possíveis naquela região, embora fossem poucos os moradores que tinham acesso a eles. Essa situação começou a mudar com a ideia do personagem Januário que pretendia trazer um jornal local para a região: “Quem voltava ao





passado era como quem procurava uma joia num montão de pedras [...] lá aparecia o tio Januário, trazendo para Porto Nacional uma tipografia, a fim de montar um jornal.” (BRASILIANSE, 2006, p. 88). Aos poucos o meio de comunicação gerava interesse:

No dia da circulação do primeiro número de *O Libertador* todo mundo o queria ler. Quem era analfabeto pedia a outra pessoa letrada para o ler em voz alta. O jornalzinho se afundara pelas fazendas, pelas roças, alastrando-se pelas cidades vizinhas (BRASILIANSE, 2006, p. 88).

Ao investigar algumas questões sociais no romance, pode-se ressaltar que a obra de Eli Brasiense pode ser uma importante fonte para compreender aspectos da história da região de Pium. Portanto, o romance de Brasiense, que aborda muito bem a construção de seus personagens, usando ainda do linguajar típico da região, nos leva ao cotidiano do garimpo de Pium e nos faz entender os usos e costumes daquela população, bem como a estrutura social e suas problemáticas que surgem em um contexto “De corrida para o dinheiro, e de completa alucinação” (BRASILIANSE, 2006, p. 40).

Considerações finais

Pela análise pode-se constatar que a Literatura pode ser uma rica fonte para a investigação histórica, a partir dela, podem ser feitas analogias entre a ficção e o fato histórico, buscando compreender o cotidiano de uma região e sociedade, levando em consideração as perspectivas culturais de um determinado contexto. Isso se tornou possível por meio da leitura e catalogação das questões encontradas no romance *Pium*, entrelaçadas com textos históricos que abordam a região.

Vale ressaltar ainda que, uma obra nunca é estática, ou singular, ela pode conter informações plurais e interpretações múltiplas, e *Pium* é uma dessas obras. Compreende-se que foi possível resgatar esse fato através da mentalidade e da inteligência do autor, e que indubitavelmente ele se inseriu na realidade histórico-social dialogando e produzindo uma representação, por meio de suas vivências e conhecimento da região e dos moradores, transformando essa realidade em uma





ficção que transborda em verossimilhança.

Através dessa pesquisa pode-se observar no romance a escrita, o estético, a linguagem e as convenções usadas pelo escritor, além de entender a mentalidade de uma época dentro de um contexto abarcado pela ambição, pobreza, e tradição local. Conheceu-se as angústias dos personagens que enfrentavam a fome, a miséria e a pobreza, típicas de uma povoação de garimpo.

O diálogo entre a História e a Literatura, tendo como foco o romance *Pium*, permitiu trazer as sensibilidades para a História e enriquecer o conhecimento sobre o antigo norte goiano, sobretudo, sobre a zona garimpeira e a cidade de Pium. Assim, pode-se afirmar que o romance de Eli Brásiliense é uma importante fonte de pesquisa e investigação histórica, pois contribui de modo ímpar para um melhor conhecimento da história regional.

Agradecimentos

Agradeço a Deus e à minha orientadora Dra. Maria de Fátima Oliveira pelas orientações claras e concisas e por entender e ajudar a superar minhas dificuldades. E por fim, agradeço aos professores do curso de História Licenciatura que fez ou estão fazendo parte dessa trajetória, e aos colegas pela troca de conhecimentos e saberes. Agradeço também a Universidade Estadual de Goiás, que oferta a bolsa como apoio monetário e incentivo à pesquisa.

Referências

BRASILIANSE, Eli. *Pium*. 5. ed. Goiânia: ICBC, 2006.

FERREIRA, Antônio Celso. A fonte fecunda. In: PINSKY, Carla Bassanezi; LUCA, Tania Regina de (org.). *O historiador e suas fontes*. São Paulo: Contexto, 2009.

PESAVENTO, Sandra Jatahy. O mundo como texto: leituras da História e da Literatura. In: *Revista História da Educação*. Vol. 22 n. 14. Pelotas: Universidade de Pelotas, 2003, p. 31-45. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/asphe/article/view/30220/pdf> Acesso em: 27/05/2020.





Incidência de doenças fúngicas foliares no cultivo do maracujazeiro.

Thairyne Rodrigues Veloso^{1*} Estudante (IC), Gláucia Garcia Figueiró² (Prof. de ensino superior), Jôsie Cloviane de Oliveira Freitas² (Prof. de ensino superior), Justino José Dias Neto³ (Pesquisador-PQ). Thairyne.rodriguesv@gmail.com

1, 2- Universidade Estadual de Goiás, UnU-Posse

3- Universidade de Brasília (UnB)

Resumo: O Brasil é o maior produtor e consumidor mundial de maracujá. A produção pode ser afetada por diversos fatores bióticos e abióticos durante o cultivo, e entre os fatores bióticos estão as doenças, as quais podem reduzir significativamente a produção quando empregados materiais que não apresentam resistência as diversas doenças ou não seja realizado um manejo adequado na área de cultivo. O objetivo no presente estudo foi avaliar a incidência das principais doenças fúngicas foliares em diferentes progênies de maracujazeiro cultivado no Nordeste de Goiás. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola Buritis, município de Posse em condições de campo. O delineamento utilizado no estudo foi o de blocos casualizados (DBC) com três repetições, 16 tratamentos, e 3 plantas por parcela. Foram utilizadas 16 progênies oriundas de cruzamento utilizando o Delineamento genético I de Comstok e Robinson. Nestes materiais, foram avaliadas as principais doenças fúngicas foliares (*Cladosporium herbarum*, *Colletotrichum gloeosporioides* e *Septoria passiflorae*), considerando-se o percentual de incidência em condições de campo no mês de novembro de 2020. A partir dos dados obtidos dos diferentes materiais empregados, foi possível observar diferentes níveis de incidência para as principais doenças, ocorrendo uma maior incidência de verrugose e antracnose.

Palavras-chave: *Passiflora edulis*, antracnose, verrugose, septoriose, resistência.

Introdução

A cultura do maracujazeiro por ser de cultivo relativamente fácil desempenha uma importante função social para o Brasil garantindo empregos no campo e nas indústrias, além de trazer oportunidade para os pequenos produtores, que tornam a comercialização dessa passiflorácea a sua base de sustentação familiar (VIANA et al., 2003). No cultivo do maracujazeiro há um elevado número de patógenos que incidem sobre a cultura, causando má formação nos frutos e até a perda total da produção. Entre estes, estão vários fungos, vírus e bactérias, os quais podem atacar o cultivo e causar prejuízos ao produtor (RODRIGUES, 2019).

Dentre as principais doenças fúngicas foliares que ocorrem no cultivo do maracujazeiro, destacam-se: a cladosporiose (*Cladosporium herbarum*), antracnose (*Colletotrichum spp.*) e septoriose (*Septoria passiflorae*). (FISCHER; REZENDE, 2016). Desta forma, o adequado manejo é essencial para a obtenção de uma boa produtividade e para isto, a avaliação dos principais patógenos que incidem sobre a





cultura é necessária, pois os mesmos podem causar má formação nos frutos e até a perda total da produção.

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides* está presente em quase todas as áreas produtoras de maracujá do nordeste brasileiro e é a doença mais comum da parte aérea do maracujazeiro causando manchas pardacentas e aquosas com pontuações negras e salientes, devido a proliferação do fungo, que podem evoluir para necrose e podridão mole, além da desfolha e das manchas que se transformam em cancrios, expondo o lenho e ocasionando morte e seca dos ponteiros (VIANA et al., 2003).

A verrugose ou cladosporiose tem como agente causal *Cladosporium herbarum*, quando ataca os frutos, a doença pode apresentar-se na forma de verrugose e na forma de cancrios quando presente em folhas e botões florais, e os frutos apresentam-se com depressões de formato circular e as folhas com enrugamento, que após um certo tempo apresentarão a frutificação do fungo (FISCHER; REZENDE, 2016).

A septoriose no maracujazeiro por sua vez é causada pelo fungo *Septoria passiflorae* e ataca normalmente, no final da época chuvosa. As folhas do maracujazeiro apresentam manchas de aspecto aquoso, levemente circulares, que, posteriormente, tornam-se cloróticas, com um halo amarelado (VIANA et al, 2003).

Diante da importância das doenças fúngicas no cultivo do maracujazeiro, e da escassez de informações voltada à cultura no Nordeste do Estado de Goiás, estudos relacionados ao levantamento populacional de patógenos foliares em programas de melhoramento genético vegetal do maracujazeiro, são extremamente necessários, a fim de difundir o cultivo do maracujá na região, selecionando materiais que apresentem resistência frente as principais doenças na cultura. Desta forma o objetivo no presente trabalho foi avaliar a incidência das principais doenças fúngicas foliares no cultivo do maracujazeiro no Nordeste de Goiás.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola Buritis, localizada no Nordeste do Estado de Goiás, em condições de campo. O delineamento utilizado foi em blocos





casualizados (DBC) com três repetições e 16 tratamentos (progênies), com três plantas por parcela. Foram utilizadas as progênies: P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16 e P17 oriundas de cruzamento utilizando o Delineamento genético I de Comstock e Robinson.

O experimento em campo foi conduzido sob condições normais de cultivo, em sistema de espaldeira vertical, com espaçamento de 3,0 m entre plantas e 3,0 m entre linhas, com mourões de 2,5 m, espaçados de 6,0 m e com um fio de arame liso número 12 a partir de 1,80 m do solo. O cultivo foi conduzido em sistema irrigado empregando-se irrigação por gotejamento. As plantas foram conduzidas em haste única tutoradas por barbante até o arame, deixando por fio de arame duas brotações laterais em sentido contrário uma à outra.

Nos diferentes materiais empregados no estudo, foram avaliadas as principais doenças fúngicas foliares (*Colletotrichum gloeosporioides*, *Cladosporium herbarum* e *Septoria passiflorae*), considerando-se o percentual de incidência em condições de campo. A incidência das principais doenças foi avaliada a partir da análise de 10 folhas de cada planta por parcela no período reprodutivo no mês de novembro de 2020. Durante o período de avaliação não foi realizado o controle de doenças durante o cultivo.

Resultados e Discussão

No presente estudo foi possível observar maior incidência de antracnose e verrugose nas diferentes progênies, não sendo observado incidência de septoriose durante o mês avaliado. Houve diferença entre as principais progênies com relação a incidência de antracnose e verrugose, onde os maiores níveis de antracnose foram observados em P12, e em P17, (58,8%) respectivamente. De modo geral ocorreu maior incidência de verrugose nas diferentes progênies quando comparado a antracnose. Sendo observado maior incidência nas progênies P17 (58,8%), P4 (57,7%), P16 (55,5%), P1 (53,3%), P8 (52,2%), P11 (52,2%), P15 (46,6%), P6 (44,4%) e P13 (44,4%), Tabela (1).





Tabela 1. Incidência de doenças fúngicas foliares no cultivo do maracujazeiro produzido no Nordeste de Goiás, Posse-GO.

Progênie	Antracnose (%)	Verrugose (%)	Septoriose (%)
P1	36,6	53,3	0,0
P2	42,7	38,3	0,0
P3	26,6	33,2	0,0
P4	33,3	57,7	0,0
P5	47,7	47,7	0,0
P6	50,0	44,4	0,0
P7	32,2	42,2	0,0
P8	37,7	52,2	0,0
P10	50,0	38,9	0,0
P11	40,0	52,2	0,0
P12	58,8	43,3	0,0
P13	38,9	44,4	0,0
P14	44,4	38,6	0,0
P15	55,5	46,6	0,0
P16	25,6	55,5	0,0
P17	37,7	58,8	0,0

A antracnose é uma doença que afeta a parte aérea da planta, acomete folhas, ramos e frutos, tendo sido relatada no Brasil desde 1970, em plantações de maracujá-roxo, amarelo e doce (GOES, 1998). A doença é mais severa nos frutos desenvolvidos durante o período chuvoso (JUNQUEIRA *et al.*, 2003). Condições típicas observadas no período em que a avaliação foi realizada, o que contribuiu para maior incidência da doença nas diferentes progênies.

A verrugose, é causada pelo fungo *Cladosporium herbarum*, o qual afeta a qualidade comercial, pois causa danos na superfície do fruto alterando sua aparência natural. É um patógeno que possui ocorrência em todas as áreas produtores do Brasil (FISCHER *et al.*, 2005). Logo, é um patógeno que pode interferir na qualidade comercial na produção final trazendo preocupações nas áreas de cultivo.

Programas de melhoramento do maracujazeiro, além de avaliar as características relacionadas à produtividade, têm se atentado para a avaliação da reação das progênies obtidas, às principais doenças que incidem sobre a cultura (PINTO *et al.*, 2008).





Considerações Finais

De modo geral, ocorreu uma maior incidência de antracnose e verrugose durante o período de estudo. Análises posteriores serão realizadas para caracterizar os diferentes materiais quanto a resistência as principais doenças foliares.

Agradecimentos

A Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de Bolsa de Iniciação científica concedida e ao Grupo MTMESP pela parceria.

Referências

FISCHER, I.H.; REZENDE, J.A.M. Doenças do Maracujazeiro. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.) **Manual de Fitopatologia. v2. 5.ed.** São Paulo: Agronomica Ceres, 2016. p. 535-547.

FISCHER, I.H.; KIMATI, H. & REZENDE, J.A.M. Doenças do Maracujazeiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.) **Manual de Fitopatologia. v2. 4.ed.** São Paulo: Agronomica Ceres, 2005. p. 467-474.

GOES, A. **Doenças fúngicas da parte aérea da cultura do maracujá.** In: Simpósio Brasileiro sobre a cultura do maracujazeiro. Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, p.208-216. 1998.

JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SILVA, A.P.O.; CHAVES, R.C.; GOMES, A.C. **Reação às doenças e produtividade de onze cultivares de maracujá-azedo cultivadas sem agrotóxicos.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2003. v. 38, n. 8 p. 1005-1010.

RODRIGUES, Renato. Principais doenças do maracujá e formas de controle. Disponível em <https://www.uov.com.br/cursos-online-fruticultura/artigos/principais-doencas-do-maracuja-e-formas-de-controle> acessado em 26 de abril de 2021.

PINTO, P. H. T.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RESENDE, R. O.; MATTOS, J. K. A.; MELO, B. (2008) Reação de genótipo de maracujazeiro-azedo ao vírus do endurecimento do fruto (*Cowpea aphid-borne mosaic virus* - CABMV) *Biosci. J.*, 24 (2): 19-26.

VIANA, F. M. P. et al. Principais Doenças do Maracujazeiro na Região Nordeste e seu Controle **Comunicado Técnico**, v. 86, 2003.





Incidência de Reações Transfusionais em hospitais do município de Itumbiara

Jonathan Ballico de Moraes¹(IC)*, João Paulo Martins do Carmo¹(PQ)

¹ Universidade Estadual de Goiás (UEG), Av. Modesto de Carvalho, s/nº, Distrito Agroindustrial. CEP: 75536-100, Itumbiara, GO, Brasil.

Email: jonbmoraes@gmail.com / jonbmoraes@aluno.ueg.br

Resumo: A transfusão de sangue consiste na administração de sangue total ou de seus componentes, por via intravenosa, com finalidade terapêutica. Na incompatibilidade, anticorpos do receptor podem reconhecê-los como estranhos, levando a reações imunes e resultando em efeitos indesejáveis. Neste contexto, este trabalho teve como objetivo analisar a incidência de Reações Transfusionais em hospitais do município de Itumbiara-GO, discutir sobre as principais reações apresentadas e a necessidade de notificação para fins epidemiológicos. Foram analisados prontuários de 505 pacientes que necessitaram de transfusão no período de janeiro a dezembro de 2019, totalizando 1770 transfusões. O hemocomponente mais transfundido foi o Concentrado de Hemácias, seguido do Plasma Fresco Congelado, não havendo diferença estatística na prevalência de transfusão quando comparado os pacientes por sexo ($p=0,903$). Os meses de férias escolares e com maior número de feriados nacionais apresentaram maior prevalência de transfusões. Verificou-se alta taxa de reação em uma clínica de hemodiálise ($p=0,002$) e subnotificação em um hospital ($p=0,006$). Este estudo possibilitou maior conhecimento da realidade dos hospitais de Itumbiara, bem como torna-se um alerta para que os hospitais aprimorem o sistema de hemovigilância em suas rotinas para relatar com maior precisão e segurança as reações transfusionais, prevenindo futuras reações indesejáveis.

Palavras-chave: Hematologia. Transfusão. Reações Adversas. Anticorpos. Sistema ABO.

Introdução

A utilização da prática terapêutica transfusional foi marcada, no século XX, pela descoberta dos grupos sanguíneos ABO por Landsteiner, que explicou as reações graves que acontecia em humanos. Ocorreu então, um salto para a evolução da medicina transfusional, pois além do favorecimento da compatibilidade das transfusões, descreveu também a relação entre antígenos (Ags) e anticorpos (Acs) na segurança transfusional. Quando incompatível, os Acs do receptor podem reconhecer os Ags do doador, levando a reações imunes e resultando em efeitos indesejáveis. A transfusão consiste na administração de sangue total ou de seus componentes, por via intravenosa, com finalidade terapêutica. Envolve a transferência de Ags de superfície celular ou Ags plasmáticos de células do doador para o receptor. Essa técnica é uma terapêutica bastante prescrita pela classe médica, racionalmente e de acordo com a necessidade do doador, para restaurar ou manter a capacidade de





transporte de oxigênio, o volume sanguíneo e hemostasia (BRASIL, 2014; MLA/NOBEL PRIZE 2019).

No Brasil, os serviços do ciclo hemoterápico incluem desde a captação e proteção do doador, estendendo ao receptor, coleta, processamento, estocagem, distribuição e transfusão do sangue. Apesar disso, assim como qualquer outro procedimento médico, clínico e ou laboratorial, a transfusão não é isenta de riscos. Qualquer sinal ou sintoma que pode ocorrer no receptor durante ou após uma transfusão de sangue ou de hemoderivados deve ser considerado uma Reação Transfusional (RT) (SOUZA NETO, 2010; BRASIL, 2014; VALÉRIO, 2015).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo analisar a incidência de RTs em hospitais do município de Itumbiara, GO, bem como discutir sobre as principais reações apresentadas e a necessidade de notificação para fins epidemiológicos.

Material e Métodos

Este é um estudo transversal, observacional e retrospectivo, a partir dos dados secundários obtidos de prontuários de pacientes registrados no Banco de Sangue de Itumbiara (CLIMEC – Clínica Médica Cirúrgica LTDA), atendidos na Clínica de Hemodiálise de Itumbiara (CHI) ou no Hospital Municipal Modesto de Carvalho (HMMC), referentes ao período de janeiro a dezembro de 2019, com o objetivo de verificar a incidência das RTs nesse período e o impacto causado aos receptores. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em 2019. Para a análise da proporção da ocorrência de reações, foi utilizado o teste de qui-quadrado através do software estatístico Jamovi (The Jamovi Project, Sydney, Version 1.6, 2020), para o qual foi estabelecido o valor de $p=0,05$ como limiar para a significância estatística.

Resultados e Discussão

Foram contabilizados 505 indivíduos transfundidos nos hospitais analisados. Destes, 438 no HMMC, sendo 227 homens e 211 mulheres; e 67 na CHI, sendo 33 homens e 34 mulheres, não havendo diferença entre pacientes do sexo masculino e feminino ($p=0,903$), conforme Souza Neto *et al* (2010), que não evidenciaram relação entre gênero e necessidade de realização de transfusões. Das 1770 transfusões de hemocomponentes em Itumbiara, 1503 ocorreram no HMMC e 267 na CHI. Dos 505 pacientes analisados, 260 (51,49%) realizaram 1 ou 2 transfusões, 149 (29,5%)





realizaram de 3 a 4, e o restante (19,01%), acima de 5 transfusões, totalizando 1770 transfusões.

Houve grandes variações de demanda de hemocomponentes durante os meses (Figura 1), principalmente no HMMC, que atende urgências e emergências. Observou-se alta prevalência de transfusões nos meses usualmente de férias de janeiro, julho e dezembro, e em março e abril, que possuem o carnaval ou outros feriados nacionais, quando comparado com outros meses. Provavelmente, o aumento no número de casos ocorridos em períodos em que costuma haver mais festas e bebedeiras pode justificar o elevado número de indicações de transfusão. Outra explicação pode ser o simples fato do paciente ter mais tempo para se dedicar à sua saúde e procurar os sistemas de saúde nestas épocas.

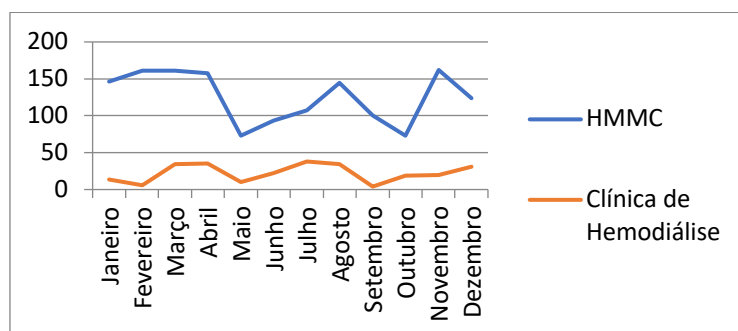


Figura 1: Quantidades mensais de transfusões no HMMC e CHI em Itumbiara no ano de 2019.

Sobre os tipos de hemocomponentes, 1.620 (91,53%) corresponderam a transfusão de concentrado de hemácias (CH) e 150 (8,47%) de plasma fresco congelado (PFC). No HMMC foram realizadas 1354 transfusões de CH (90,09%) e 149 de PFC (9,91%). Na CHI foram realizadas 266 transfusões de CH (99,63%) e apenas 1 de PFC (0,37%). Tais proporções são semelhantes às descritas por Durães *et al.* (2013), que também mostraram alta taxa de transfusão de CH e baixa de PFC.

Foram notificados apenas 5 incidentes transfusionais imediatos, todos na CHI, realizados através do preenchimento do formulário disponibilizado pelo NOTIVISA. Curiosamente, todos ocorreram em pacientes mulheres e em períodos próximos uns dos outros, no fim de outubro e início de novembro, estatisticamente semelhante às proporções relatadas pela ANVISA ($p = 0,229$). Esta usa como base a incidência esperada de 5 reações para 1000 transfusões realizadas, dado relatado pela Gerência





de Monitoramento do Risco (GMT) do país (ANVISA, 2015). Além disso, a incidência de 2,82 RTs para 1000 transfusões, encontrada neste estudo, é estatisticamente semelhante à média esperada por um estudo americano, onde foram relatadas 2,6 RTs agudas (RTA) por 1000 unidades transfundidas ($p=0,782$), e também à incidência encontrada pela American Association of Blood Bank (AABB, 2011), que apresentou incidência de 3,7 RTA por 1000 unidades transfundidas ($p=0,606$).

Ao analisar cada hospital separadamente, verificou-se que a CHI apresentou alta taxa de RTs (5 reações em 267 transfusões), comparado ao dado relatado pela GMT, (ANVISA 2015) ($p = 0,002$), enquanto o HMMC não apresentou nenhum quadro de reação, configurando, provavelmente, uma subnotificação ($p = 0,006$).

Todas as notificações realizadas pela CHI foram classificadas como evento adverso de grau 1 (leve), em que os pacientes apresentaram sintomas comuns como tremores, calafrios e dor torácica, devido a uma reação não hemolítica ou até mesmo reação alérgica (Figura 2).

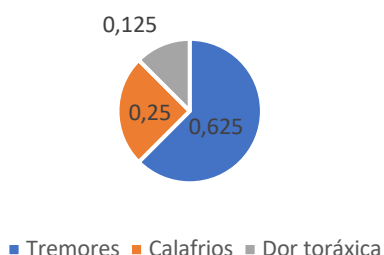


Figura 2: Sintomas relatados durante a transfusão na CHI em Itumbiara-GO no ano de 2019.

Os sintomas apresentados pelos pacientes contabilizados neste trabalho foram semelhantes aos relatados por Souza Neto (2010) e Macedo (2016), cujos pacientes apresentaram como manifestação clínica mais comum febre e calafrios. Valério (2015), por sua vez, encontrou urticária seguida de febre, calafrios e tremores como principais reações. Entretanto, nem sempre é fácil identificar uma RT, pois, muitas vezes, são tão simples, que não são notadas pelos profissionais de saúde, podendo gerar a hipótese de subnotificações.

Assim, é de extrema importância o desenvolvimento de estratégias para a capacitação da equipe de saúde na identificação e investigação de notificações de RTs para poder introduzir medidas corretivas e preventivas.





Considerações Finais

O hemocomponente mais transfundido foi o CH (Concentrado de Hemácia) seguido do PFC (Plasma Fresco Congelado), sem diferença estatística entre sexos na prevalência de transfusão. Os períodos de maior demanda foram os meses correspondentes as férias escolares e de maior quantidade de feriados nacionais, evidenciando um aumento por motivos emergenciais. Observaram-se níveis esperados de notificação de incidência de reações transfusionais. Porém, ao analisar os hospitais, separadamente, verificou-se alta taxa de reação na CHI e subnotificação no HMMC.

Este estudo proporcionou um melhor entendimento do perfil epidemiológico de transfusões realizadas em Itumbiara, fornecendo subsídios para que os hospitais adequem um sistema mais complexo de hemovigilância em suas rotinas que viabilize ações corretivas e preventivas, relatando mais precisa e seguramente as RTs.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, também ao meu orientador Prof. Dr. João Paulo Martins do Carmo, aos meus colegas, à minha família, aos pacientes e à Universidade Estadual de Goiás.

Referências

AABB. AMERICAN ASSOCIATION OF BLOOD BANK. **Report of the US Department of Health and Human Services**. The 2009 national blood collection and utilization survey report. Washington, DC: US Department of Health and Human Services, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGENCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). **RESOLUÇÃO Nº 34, DE 11 DE JUNHO DE 2014; Dispõe Sobre as Boas Práticas no Ciclo do Sangue**. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.

DURÃES A., *et al.* A incidência de reações transfusionais imediatas em pacientes receptores em um hospital universitário. **EFDeportes.com, Revista Digital**, v. 17, n. 176, Buenos Aires, 2013.

MACEDO *et al.* Índice de reação transfusional em pacientes submetidos a transfusão em um hemocentro do norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde**, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2016.

MLA style: Karl Landsteiner – Biographical. NobelPrize.org. **Nobel Media AB** 2019. Disponível em <<https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1930/landsteiner/biographical/>> Acesso em 14/11/2021.

SOUZA NETO, A. L. Análise dos incidentes transfusionais imediatos notificados ao Hemocentro Regional de Uberlândia. 2010. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Saúde, **Universidade Federal do Triângulo Mineiro**, Uberaba, 2010.

VALÉRIO, V. T. D. Estudo das Reações Transfusionais Agudas em um Hospital Escola. Dissertação (Mestrado), **Pontifícia Universidade Católica de Goiás**, Goiânia. Programa de Mestrado em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente. 49f., p. 01-64, 2015.





Índices de vegetação obtidos por meio de imagens de VANTs em pastagem

**Júlio César Leão Parreira¹ (IC) Thanyewer Raiwer Leite Silva¹ (IC) José Viera Bessa Neto¹,
Pedro Rogerio Giongo² (PQ)**

Discentes do curso de engenharia Agrícola; ¹juliocesarleao2009@gmail.com*;
¹thanyewer15@gmail.com; ¹josevieirabessaneto@gmail.com

Docente do curso de engenharia Agrícola; ²pedro.giongo@ueg.br

Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudoeste, unidade de Santa Helena de Goiás.

Resumo: O Sensoriamento Remoto (SR) tem por finalidade a obtenção de informações nas superfícies, sendo que não tenha contato físico, implicando a coleta dessas informações de maneira ágil, assim facilitando a obtenção dessas informações vindas através da utilização dos VANTs que têm por finalidade mapear e monitorar aéreas por meio dos índices de vegetação. O objetivo da pesquisa é obter modelos matemáticos com os índices de vegetação obtidos por VANTs e a produção de Massa Fresca (MF) e Massa Seca (MS) em pastagens. As imagens foram obtidas com um VANT em pastagens em oito missões de campo, durante um ciclo anual, e conjuntamente foram realizadas as coletas de produção de massa das pastagens em um grid irregular na área. com as imagens foram extraídos os valores da resposta espectral e calculados os índices de vegetação, e correlacionados com as informações de MF e MS, obtidos nos pontos a campo, para obter a equação de regressão e aplicar nas imagens de VANT, para estimar a MF e MS na área total da pastagem. O melhor índice de vegetação foi o RVI, com $r=0,4145$ para ajuste da MS e $r=0,5290$, para MF e a equação foi, $MS = 2099,8RVI - 850,64$ e $MF = 8711,3RVI - 5881,5$. O uso de imagens aéreas obtidas por VANT em áreas de pastagem apresenta resultados promissores para estimar a MF e MS por meio de índices de vegetação.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto. VANTs. Índices de vegetação. Massa seca. Massa Fresca.

Abstract: The purpose of Remote Sensing (SR) is to obtain information on surfaces, without physical contact, implying the collection of this information in an agile manner, thus facilitating the collection of this information through the use of UAVs that are intended to map and monitor aerial through vegetation indices. The objective of the research is to obtain mathematical models with the vegetation indices obtained by UAVs and the production of Fresh Mass (FM) and Dry Mass (DM) in pastures. The images were obtained with a UAV in pastures in eight field missions, during an annual cycle, and together the mass production collections of the pastures were carried out in an irregular grid in the area. with the images, the spectral response values were extracted and the vegetation indices were calculated, and correlated with the FM and DM information, obtained in the field points, to obtain the regression equation and apply it to the UAV images, to estimate the MF and MS in the total pasture area. The best vegetation index was the RVI, with $r=0.4145$ for MS adjustment and $r= 0.5290$ for MF





and the equation was, $DM = 2099.8RVI - 850.64$ and $FM = 8711.3RVI - 5881.5$. The use of aerial images obtained by UAV in pasture areas presents promising results to estimate FM and DM through vegetation indices.

Key-words: Remote sensing. UAVs. Vegetation index. Dry Mass. Fresh Mass.

Introdução

A pecuária no Brasil tem por peculiaridade a criação dos seus animais a pasto ressalta Ferraz e Felício (2010) que implica a sua potencialidade na economia em relação a despesas com alimentação animal. A utilização do pasto como ferramenta primordial na alimentação, consta da vantagem que o produtor não necessariamente dependa de fatores externos relacionados à compra de grãos como outra fonte de alimento (TORRES JÚNIOR; AGUIAR, 2013).

A utilização do sensoriamento remoto (SR) é uma importante ferramenta quando relacionado a análise das questões ambientais, como exemplo a degradação das pastagens ressalta Mascarenhas et al (2009). O SR é uma ferramenta eficaz para o estudo das superfícies, nesse contexto outra ferramenta que cada vez mais vem sendo utilizada para a determinação da degradação das pastagens e para levantamentos de informações de campo são os VANTs, logo ganhando espaço para obtenção de imagens substituindo até as imagens captadas por satélites.

O uso de VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados) para a captação de imagens com alta resolução espacial se torna uma opção de grande importância para estudos do sensoriamento remoto e para o geoprocessamento, por conta de ter um baixo custo inicial de aquisição citam Cassemiro e Pinto (2014). São fundamentais a utilização do SR e dos VANTs para a delimitação das diferenças visuais para caracterização das pastagens, que resulta nos índices de vegetação que mostram a discriminação da vegetação.

Os índices de vegetação são obtidos através de modelos matemáticos com parâmetros estabelecidos pela refletância vinda através das bandas do espectro eletromagnético, e tem por finalidade a discriminação do que é vegetação ou não, no intuito de avaliar as condições como praga, doenças, crescimento da cultura e





parâmetros meteorológicos relacionados à geada e seca na vegetação (LIU, 2007).

O objetivo da pesquisa foi obter a melhor resposta espectral por meio das bandas ou índices de vegetação com imagens de VANTs em área de pastagem, e aplicar o modelo matemático da equação linear para obtenção de mapas temáticos com a produção de Massa Fresca e Massa Seca.

Material e Métodos

Descrição da Área

A presente pesquisa foi realizada no município de Santa Helena de Goiás, no estado de Goiás, situada a 575 metros de altitude, tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 17° 49' 23" Sul, Longitude: 50° 35' 18" Oeste. Segundo Köppen e Geiger a classificação do clima é Aw.

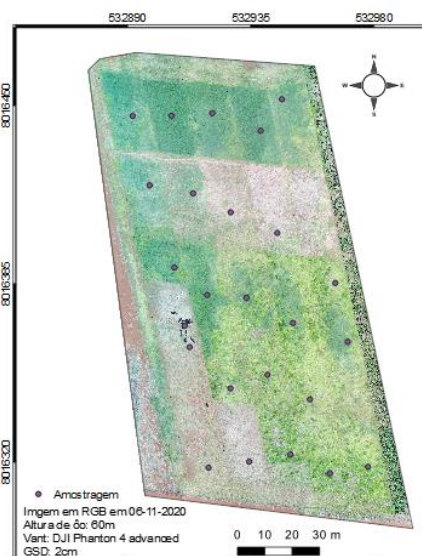


Figura 1 – Mapa da área de estudo, com os pontos georreferenciados de amostragem a campo.





Coletas de Dados

A coleta das imagens e amostras de campo foram obtidas a partir de uma propriedade rural com diferentes tipos e manejo em pastagens cultivadas. A propriedade tem aproximadamente 5 hectares de pastagem. Esta propriedade possui como principal atividade a criação de bovinos de leite.

Imagens Aéreas

As imagens aéreas e dados de campo foram coletadas no período de um ano, considerando o período de chuvas e o período de seca, para as seguintes datas: 06/11/2020, 21/12/2020, 01/02/2021, 19/03/2021, 30/04/2021, 14/06/2021, 06/08/2021, 07/09/2021. No mesmo dia da realização dos vãos, também foram realizadas as coletas de dados de campo.

A obtenção das imagens por VANT foram coletadas usando um quadricóptero modelo DJI Phantom 4 advanced com a câmera original do VANT (RGB de 20 MP) e uma câmera Agrocane Geo (NIRGB de 12MP). O plano de voo será realizado por meio do aplicativo Drone deploy, com altura de voo a 60m, e sobreposição de 80% lateral e 80% longitudinal; A resolução espacial das fotos foi de aproximadamente 2,0cm. Após a obtenção das imagens foi gerado o orthomosaico sendo processadas no software Pix4D.

Matéria Fresca e Seca

A coleta das amostras de pastagens foi realizada em pontos específicos marcados por GPS e poderá ser representado como delimitada na Figura 3. Foram utilizados 25 piquetes que totaliza 25 pontos para fazer a amostragem. A primeira coleta em cada respectivo piquete será marcada por um GPS de navegação, permitindo assim o georreferenciamento do ponto de amostragem, sendo utilizada sempre a mesma referência geográfica em todas as amostragens subsequentes de campo.





As coletas de pastagem para a determinação da massa fresca, serão realizadas no mesmo dia da aquisição das imagens aéreas com o VANT, sendo estas realizadas com um corte das plantas a altura de 5cm do solo em uma área de 0,25m² (0,50 x 0,50m).

Após as coletas, os materiais serão levados para a UEG, unidade de Santa Helena de Goiás, onde será obtido o peso das amostras para massa fresca no laboratório da engenharia agrícola e em seguida, serão acondicionadas em estufa de circulação e renovação de ar forçada durante 72 horas em temperatura de 65 °C, após esse período serão retiradas da estufa para nova pesagem e obtenção da massa seca. Com os valores de pesos obtidos serão determinados a produção equivalente a massa fresca e massa seca de plantas da parte aérea para Mg.ha⁻¹.

Grid de Amostragem

A malha de pontos para amostragem da refletância das imagens no software Qgis, será realizada por meio dos pontos georreferenciados como pontos de coleta da massa Fresca e Massa Seca, (25 pontos).

No software Qgis foram utilizados esses pontos (vetores), para criar um polígono (*Buffer*) com raio de 30cm, o qual será utilizado para obter a média dos valores de refletância das imagens nessa área de amostragem, e esse procedimento será realizado com o uso da ferramenta *Estatística Zonal*, do GRASS no software Qgis 3.10. Os valores médios de cada banda (azul, verde, vermelho e infra vermelho) serão exportados para uma planilha de cálculo (Excel), a qual irá permitir o cálculo dos índices de vegetação (Tabela 1) para cada um dos pontos amostrados.

Foram avaliados a relação dos índices de vegetação com a produção de Massa Seca e Massa Fresca, sendo selecionado o IV com maior força (próximos a +1 ou -1), segundo a correlação de Pearson.

Os valores de coeficientes de correlação de Pearson (r) foram classificados segundo (HINKLE, WIERSMA e JURSS, 2003), 0,9 a 1 “muito alta, 0,7 a 0,9 “alta” ; 0,5 a 0,7 “moderada” , 0,3 a 0,5 “baixa” e 0,1 a 0,3 “pequena” .





Tabela 1: Índices de vegetação aplicados as pastagens com imagens de VANT.

IV	Nome	Equação-Bandas	Fonte
IV1	BNDVI	$(\text{NIR}-\text{BLUE}) / (\text{NIR} + \text{BLUE})$	Wang et al. (2007)
IV2	GNDVI	$(\text{NIR}-\text{GREEN}) / (\text{NIR} + \text{GREEN})$	Gitelson et al. (1996)
IV3	NDVI	$(\text{NIR}-\text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$	Rouse et al. (1974)
IV4	RGRI	NIR/GREEN	Yang et al. (2008)
IV5	RVI	NIR/RED	Jordan, (1969)
IV6	MPRI	$(\text{GREEN}-\text{RED}) / (\text{GREEN}+\text{RED})$	Yang et al. (2008)
IV7	PRI	$(\text{BLUE}-\text{GREEN})/(\text{BLUE}+\text{GREEN})$	Gamon et al., (1997)
IV8	GARI	$\text{NIR}-(\text{GREEN}-(\text{BLUE}-\text{RED}))$ $/\text{NIR}-(\text{GREEN}+(\text{BLUE}-\text{RED}))$	Gitelson et al. (1996)
IV9	CVI	$\text{NIR}(\text{RED}/\text{GREEN}^2)$	Vincini et al.(2008)
IV10	Clgreen	$\text{NIR}/\text{GREEN}-1$	Gitelson et al. (1996)

Resultados e Discussão

Na Tabela 2, são apresentadas as correlações de Pearson, para as bandas espectrais e índices de vegetação com a produção de MF e MS da pastagem, quanto ao ajuste em relação ao coeficiente de Pearson e a classificação.

Tabela 2: Valores da correlação de Pearson e sua classificação sobre os índices de vegetação e bandas referente a massa fresca e seca.

Massa Fresca				Massa Seca	
IV	Nome	r*	Classificação do r	r*	Classificação do r
IV1	BNDVI	0,0981	Fraca	0,0091	Fraca
IV2	GNDVI	0,3914	baixa	0,3754	baixa
IV3	NDVI	0,4814	baixa	0,3889	baixa
IV4	RGRI	0,4025	baixa	0,3807	baixa
IV5	RVI	0,5290	Moderada	0,4145	baixa
IV6	MPRI	0,2949	pequena	0,1985	pequena
IV7	PRI	-0,0018	Fraca	0,0925	Fraca
IV8	GARI	-0,0377	Fraca	-0,0772	Fraca
IV9	CVI	-0,0821	Fraca	0,0075	Fraca
IV10	Clgreen	0,4025	baixa	0,3807	baixa
banda	NIR	0,1187	pequena	0,1528	pequena
Banda	Red	-0,3924	baixa	-0,2758	Fraca
Banda	Green	-0,2609	Fraca	-0,2096	Fraca
banda	Blue	-0,0570	Fraca	0,0477	Fraca



O índice de vegetação que teve o melhor ajuste foi o RVI, onde se obteve o coeficiente de Pearson para massa fresca de $r=0,5290$ e massa seca $r=0,4145$, sendo classificados como moderada e baixa, respectivamente.

Pode-se se destacar também que o NDVI obteve o segundo melhor ajuste, por meio da correlação para a Massa Fresca ($r=0,4814$) e com a Massa Seca ($r=0,3889$).

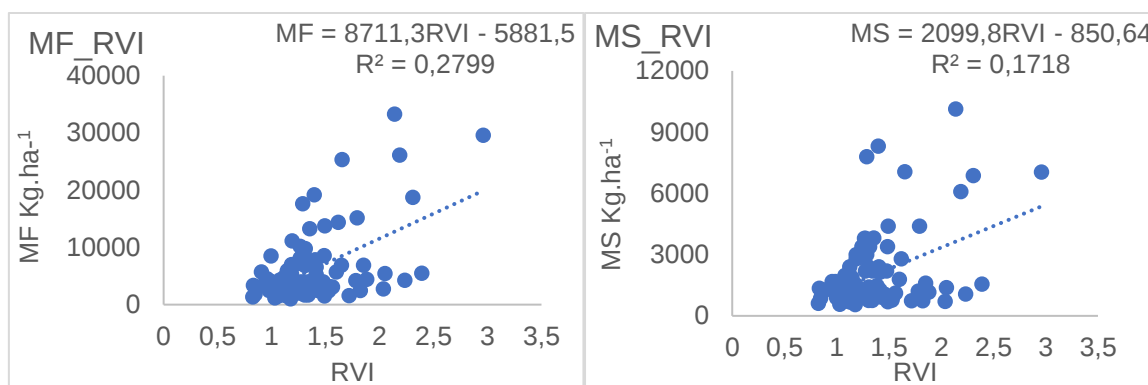


Figura 2: Equação de regressão Linear e coeficiente de determinação para o índice de vegetação RVI e massa Fresca (A) e Massa Seca (B) em pastagem.

Por meio do índice de vegetação do RVI, obtido o modelo matemático da equação de regressão linear (Figura 2), foram aplicadas as imagens de VANT, e obtido os mapas temáticos da massa fresca e massa seca para as respectivas datas de coletas. Observa por meio da Figura 3, a grande variação espacial da MF e de MS na área estudada, característica natural e que as imagens de VANT, são sensíveis a identificação da cobertura vegetal da pastagem em área de sistema de piquetes, que tem grande variação quantitativa de massa.



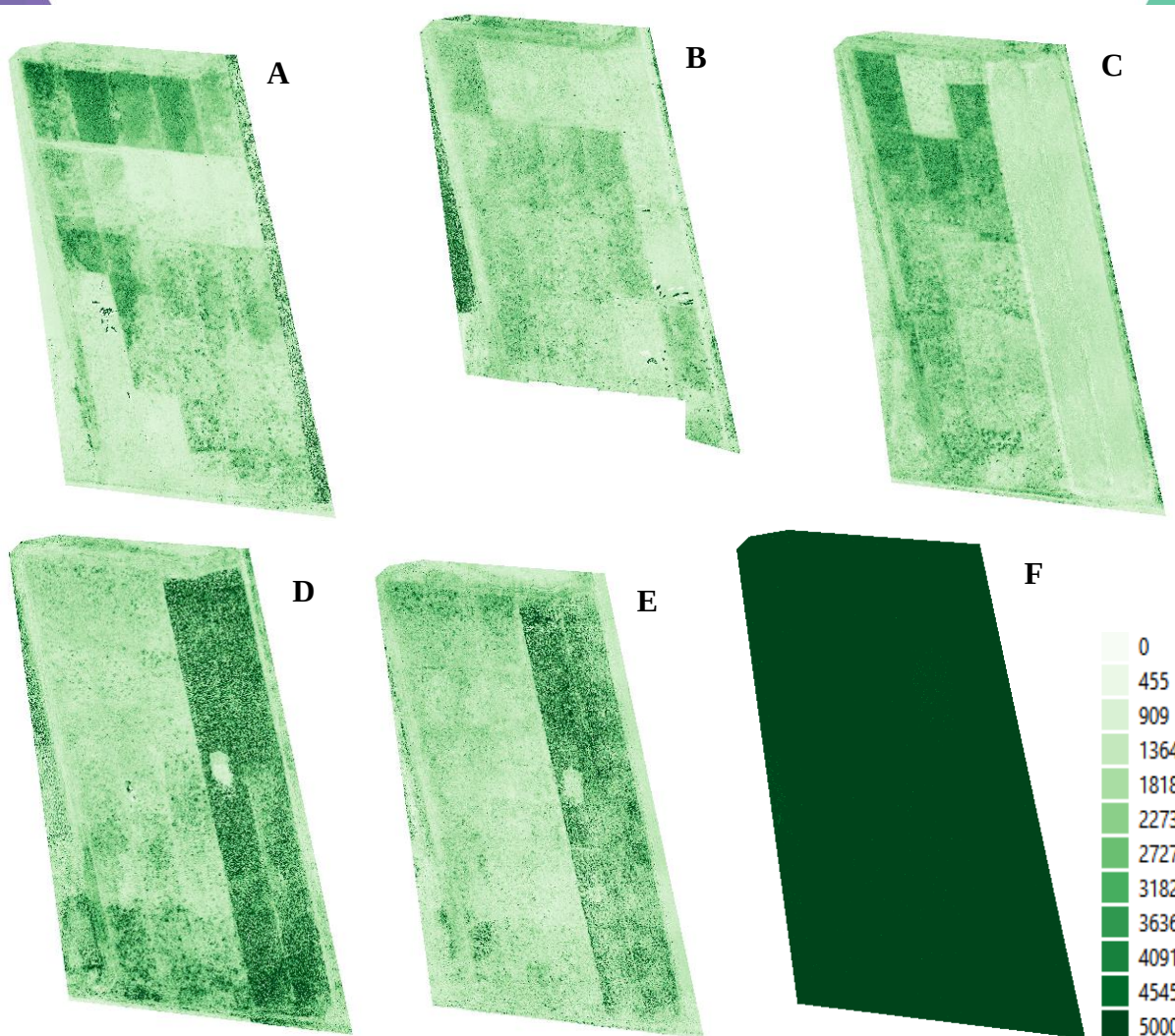


Figura 3: Mapas espacializados de produção de Massa Seca (Mg.ha^{-1}) em pastagem, por meio de imagens de VANT nas datas de 06/11/20 (A), 01/02/21 (B), 19/03/21 (C), 14/06/21 (D), 06/08/21 (E) e 07/10/2021 (F).



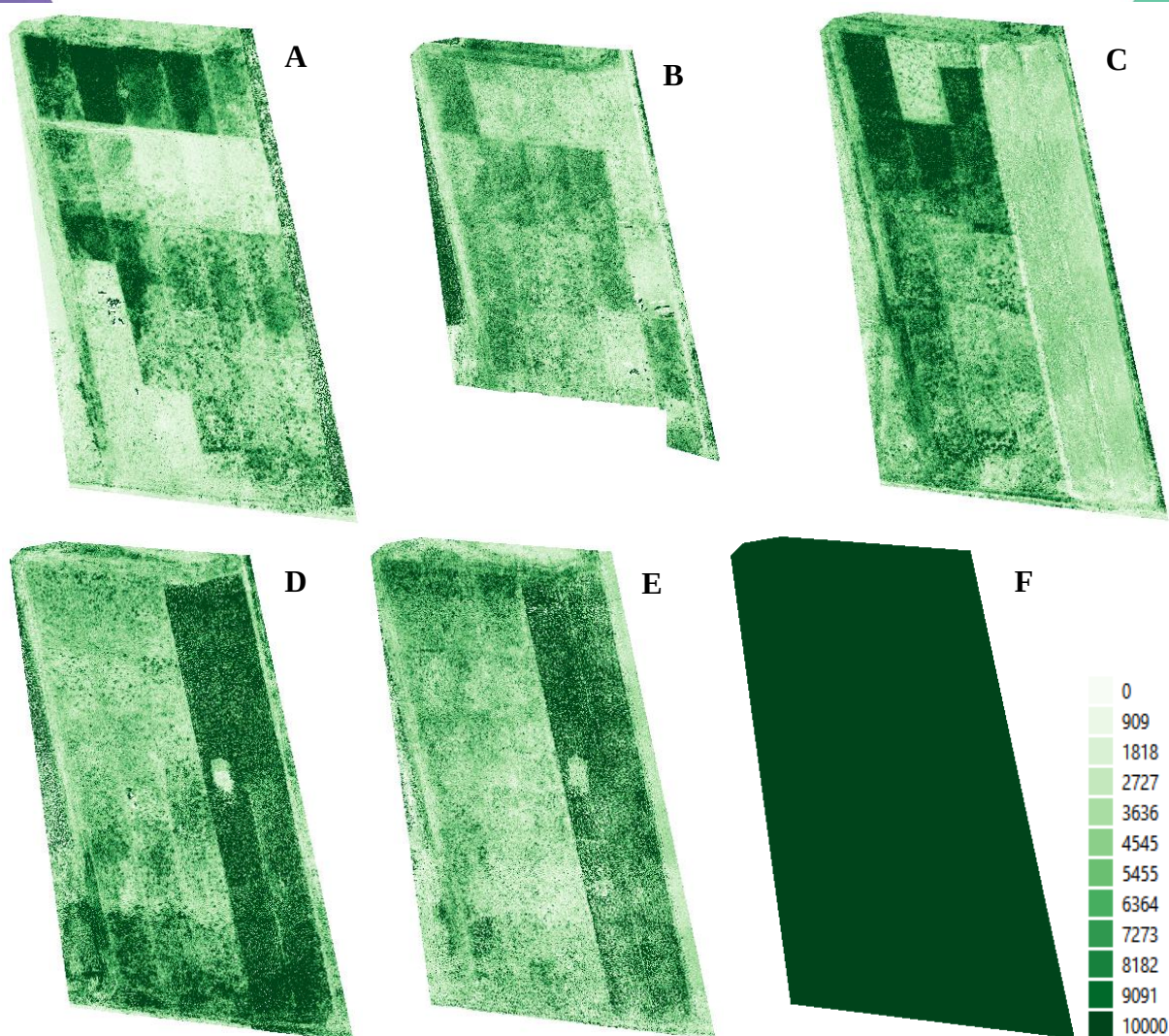


Figura 4: Mapas espacializados de produção de Massa Fresca em pastagem, por meio de imagens de VANT nas datas de 06/11/20 (A), 01/02/21 (B), 19/03/21 (C), 14/06/21 (D), 06/08/21 (E) e 07/10/2021 (F).

O uso de VANTs apresenta uma condição favorável para avaliação da MF e MS em pastagens por meio das imagens os índices de vegetação através das bandas. Os melhor índices de vegetação quanto a resposta da MF e MS em pastagem foram o RVI e o NDVI.

Moreira (2019) obteve o GNDVI, NDVI, RGRI, MPRI e o RVI como os melhores índices quanto a resposta na avaliação e predição de produção de massa fresca e seca das pastagens irrigada e de sequeiro. Na pastagem Irrigada o GDVI,





MPRI foram os melhores índices quanto a resposta de produção de forragem tanto em períodos de seca quanto em períodos chuvosos, já na pastagem de Sequeiro foram: RVI e RGVI auxiliando na identificação da cobertura vegetal por meio da alta precisão de câmera multiespectral.

Considerações Finais

O melhor índice de vegetação foi o RVI, com valor de $r=0,5290$ para massa seca e $r=0,4145$ para massa fresca, quanto ao coeficiente de correlação de Pearson.

Os modelos matemáticos obtidas com uso de imagens de VANTs por meio da regressão linear foram $MS = 2099,8RVI - 850,64$ e $MF = 8711,3RVI - 5881,5$ em pastagem.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, aos meus pais e amigos, sendo um deles o Thanyewer Raiwer companheiro de pesquisa e de trajetória acadêmica, o proprietário da fazenda José Vieira Bessa Neto que disponibilizou a área para realizar a pesquisa, o orientador Dr. Pedro Giongo, a Universidade Estadual de Goiás por disponibilizar estrutura para realizar o trabalho e formação acadêmica, além do CNPq pela bolsa de iniciação científica que auxilia financeiramente aos acadêmicos a fazerem pesquisas para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Referências

AHAMED, T.; TIAN, L.; ZHANG, Y.; TING, K. C. - A review of remote sensing methods for biomass feedstock production. **Biomass & Bioenergy**, v.35, p.2455-2469. 2011.

CASSEMIRO, G. H. M.; PINTO, H. B. **Composição e processamento de imagens aéreas de alta-resolução obtidas com Drone**. Universidade de Brasília, Brasília, p. 13-17, 2014.

DANCEY, C.; REIDY, J. Estatística Sem Matemática para Psicologia: Usando SPSS





para Windows. Porto Alegre, Artmed. 2006.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems - An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

GAMON, J. A.; SERRANO, L.; SURFUS, J. S. The photochemical reflectance index: an optical indicator of photosynthetic radiation use efficiency across species, functional types, and nutrient levels. **Oecologia**, v. 112, n. 4, p. 492-501, 1997.

GITELSON A. A.; KAUFMAN. Y.; MERZLYAK, M. N. Use of a green channel in remote sensing of global vegetation from EOS-MODIS. **Remote Sensing Environ**, v.58, p.289-298. 1996.

GITELSON, ANATOLY A.; VIÃA, ANDRÃCS; ARKEBAUER, TIMOTHY J.; RUNDQUIST, DONALD C.; KEYDAN, GALINA: Leavitt, Bryan - Remote estimation of leaf area index and green leaf biomass in maize canopies *Geophys. Res. Lett*, v.30, p.1248.2003.

HINKLE, D. E., WIERSMA, W.; JURS, S. G. Applied statistics for the behavioral sciences. Vol. 663. Houghton Mifflin College Division, 2003.

HUNT JR., E. RAYMOND; DAUGHTRY, C. S. T.; EITEL, JAN U. H.; Long, D. S. - Remote Sensing Leaf Chlorophyll Content Using a Visible Band Index *Agronomy Journal*, v.103, p.1090-1099. 2011.

JORDAN, C.F. Derivation of leaf-area index from quality of light on the forest floor. **Ecology**, v.50, p.663-666, 1969.

LIU, W. T. H. **Aplicações de Sensoriamento Remoto**. Campo Grande: UNIDERP, 908 p, 2006.





MASCARENHAS, L. M. A.; FERREIRA, M. E.; FERREIRA, L. G. Sensoriamento remoto como instrumento de controle e proteção ambiental: análise da cobertura vegetal remanescente na bacia do Rio Araguaia. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.21, p. 5-18. 2009.

MOREIRA, N. M.. **Uso de drones no mapeamento de pastagens irrigada e de sequeiro**. 2019. 33 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desenvolvimento Rural Sustentável, Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos, GO, 2019.

ROUSE, J.W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D.W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In: ERTS-1 Symposium, 3., 1973, Washington, DC. **Proceedings...** Washington: NASA, 1973. Washington, 10-14 December, NASA SP-351, v. 1, p. 309-317, 1973.

TORRES JUNIOR, A. de M.; AGUIAR, G. A. M. **Pecuária de corte no Brasil – potencial e resultados econômicos**. In: Encontro de adubação de pastagens da scot consultoria - tec - fértil, 1., 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Bebedouro: Scot Consultoria. p. 9-14, 2013.

VINCINI M., FRAZZI, E. AND D' ALESSIO, P. - A broad-band leaf chlorophyll vegetation index at the canopy scale. *Precision Agriculture*, v.5, p.303-319. 2008.

WANG, X. *et al.* Extraction of vegetation information from visible unmanned aerial vehicle images. *Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese. Society of Agricultural Engineering*, v. 31, p.152–159, 2015.

YANG, Z.; WILLIS, P.; MUELLER, R. Impact of Band-Ratio Enhanced AWIFS Image to Crop Classification Accuracy. In: *Pecora – The Future of Land Imaging... Going Operational*, 17. 2008, Denver, Colorado, USA. **Proceedings...** Maryland: (ASPRS), 2008.





Indústria 4.0, Educação 4.0 e Aulas Remotas: uma análise de dificuldades e possibilidades no curso de Pedagogia da UEG

Jeferson Rodrigues Lopes (IC)^{*1}, Andréa Kochhann² (PQ), Nay Brúnio Borges³ (PG)
Universidade Estadual de Goiás (UEG)

¹ Acadêmico de Pedagogia da UEG Câmpus Oeste, Bolsista de Iniciação Científica. Membro do GEFOPI. jefersonlopes189@gmail.com ² Pós-doutoranda em Educação pela PUC Goiás. Coordenadora do GEFOPI - Grupo de Estudos em Formação de Professores e Interdisciplinaridade. É professora da UEG desde 2002. Docente do PPGET/UEG. ³ Mestranda e bolsista pelo Programa de Pós Graduação em Gestão, Educação e Tecnologias pela Universidade Estadual de Goiás, professora da UEG; Membro do GEFOPI- Grupo de Estudos em Formação de Professores e Interdisciplinaridade. E-mail: nay.borges@ueg.br.

Resumo: A presente pesquisa tem como título “Indústria 4.0, Educação 4.0 e Aulas Remotas: uma análise de dificuldades e possibilidades no curso de Pedagogia da UEG de São Luis de Montes Belos”. Essa nova revolução tecnológica provoca rupturas significativas na maneira de enxergar a educação. Dessa maneira a Educação 4.0 desponta para acompanhar as necessidades emergentes e se tornou objeto dessa pesquisa. Com isto para entender essa revolução educacional, vale apenas historicizar e conhecer um pouco mais sobre as Revoluções Industriais e seus contextos. De acordo com Fuhr (2019) essa Revolução 4.0 contempla um processo de ensino e aprendizagem colaborativo, o docente não é mais o centro do processo agora a sua função é de organizador, orientador e mediador. O método de pesquisa estará implicado ao materialismo histórico-dialético, considerando as categorias da totalidade, contradição e mediação. A pesquisa é qualitativa, teórica e empírica. Como corpus teórico se valerá de autores como: Regina Führ (2018); Catells (1999); Schwab (2016) e entre outros autores.

Palavras-chave: Educação 4.0, Tecnologias, Indústria 4.0.

Introdução

Este presente trabalho de pesquisa científica tem como objeto de estudo a Indústria 4.0 e Educação 4.0 a partir das aulas remotas, estando envolvido ao macroprojeto “Formação Docente e trabalho Pedagógico: o par dialético no viés da práxis crítico-emancipadora”. Desse modo, alicerçado na problemática “Quais as dificuldades e possibilidades da Educação 4.0 com aulas remotas no curso de pedagogia da UEG?”

Essa nova revolução tecnológica provoca rupturas significativas na maneira de enxergar a educação. A Educação 4.0 que se caracteriza em quatro pilares fundamentais que são estes: modelos sistemáticos, mudança do senso comum, gestão do conhecimento e do estudo das competências, habilidades dos alunos e cibercultura. A Educação 4.0 como resultado da Indústria 4.0, que de acordo com Schwab (2016) a Quarta Revolução Industrial modificou os sistemas físicos e virtuais de industrialização contribuindo de modo globalizado e fluido. Assim conduzindo as





novas formas de abordagens educacionais, por meio desses meandros essa revolução utilização de ferramentas tecnológicas como tablets, computadores e *smartphones* para potencializar o ensino (dentro e fora) de sala de aula e os sistemas administrativos para a gestão educacional.

Com este modelo de ensino, diretamente ligado a utilização de tecnologias para o desenvolvimento da aprendizagem, alunos e professores tiveram que se adaptar à nova realidade. Antes da pandemia da coronavírus (COVID-19) os aparelhos de tecnologias eram utilizados para entretenimento no meio cotidiano, com esse contexto de contingência global os aparelhos de tecnológicos passaram a ter um papel fundamental para o prosseguimento das alunas de forma remota.

A justificativa da temática tem como motivação através das grandes mudanças na modalidade de ensino provocado pela emergência da situação mundial, nesse sentindo motivando algumas reflexões a respeito da compreensão do contexto atual. Com base nas apurações dessa pesquisa pretende-se modelar a tomada de decisões referentes a novas políticas, salientadas na formação docente da UEG, assim trazendo a Educação 4.0 como ponto fundamental para os processos educativos, os resultados serão enviados para a Comissão de Avaliação da Universidade Estadual de Goiás, publicações em livros e periódicos.

Material e Métodos

O método de pesquisa estará implicado ao materialismo histórico-dialético, considerando as categorias da totalidade, contradição e mediação. A pesquisa é qualitativa, teórica e empírica. Como corpus teórico se valerá de autores como: Regina Führ (2018); Catells (1999); Schwab (2016) e entre outros. Como corpus empírico será um estudo de caso, com aplicação de questionário misto a acadêmicos e professores do curso de Pedagogia da UEG, elaborados no *Google Forms* e enviado aos grupos de *WhatsApp*, tendo como amostragem aleatória por devolutiva no tempo determinado.

Resultados e Discussão

Procura-se mostrar indagações significativas acerca das diversas transformações inesperadas ocorridas no contexto de 2020, esse período ficou





marcado pela contingência mundial assim foi necessário estabelecer procedimentos e adotar políticas de distanciamento social, para reduzir a propagação da COVID-19.

Este cenário, tem oferecido alguns desafios para a área educacional. Através desse movimento as atividades que tiveram de adotar modelos no formato de ensino remoto, como consequência muitos efeitos do distanciamento prejudicaram os discentes e docentes no processo de aprendizagem. Dessa maneira a Educação 4.0 desponta para acompanhar as necessidades emergentes. Com isto para entender essa revolução educacional, vale apenas historicizar e conhecer um pouco mais sobre as Revoluções Industriais e seus contextos.

A Primeira Revolução Industrial que ocorreu entre 1760 e 1830 no Reino Unido acompanhada das pequenas ações de progresso tecnológico, no século XVIII, sob tais circunstâncias, o mundo inteiro mudou. Segundo Catells (1999) Anteriormente, o trabalho manual era predominante baseado na produção praticada nas residências dos empregados, logo depois passou a ser trabalhos assalariados com a aplicação de maquinários nas indústrias. No passado, o trabalho manual dominava a produção nas casas dos funcionários, a aplicação na indústria torna-se um emprego remunerado. Na Segunda Revolução Industrial por volta de 1850, que também começou no Reino Unido, ela se caracterizou pelo uso de petróleo e aço, e pelo uso de recursos elétricos que eclodiram em meados do século XIX. Retomando a Manuel Castells (1999), a ciência tem desempenhado um papel fundamental na utilização da inovação, sendo que em ambas as revoluções o sistema socioeconômico centrou-se na promoção da energia barata a todas as classes sociais, promovendo assim o trabalho humano.

A terceira fase dessas revoluções que ocorreu em meados do século XX, após a Segunda Guerra Mundial e foi caracterizada por avanços tecnológicos e científicos envolvendo robótica, a Internet e até mesmo o início da conquista do espaço, proporcionando assim uma produtividade corporativa acelerada. Com a Quarta Revolução Quarta Indústria ou Indústria 4.0 que é uma alusão a transformação da “linguagem computacional, a Internet das Coisas, a Inteligência Artificial, os robôs e muitas outras tecnologias se somam para dinamizar os processos nos mais diversos segmentos” (SANTOS; MACIEL, 2020, p.?). Em conformidade com Coelho (2016),





esta revolução desencadeia sistemas complexos não somente nas indústrias, produz alterações significativas nas relações sociais, econômicas, em como decidimos comprar produtos de serviços, nos valores morais e assim por diante, em decorrência a esta revolução, cada vez, mais as relações se tornam virtuais. Segundo Garcia (2020 *apud* SCHWAB, 2016, p. 39)

As mudanças até aqui relatadas dão estofo à Quarta Revolução Industrial, a indústria 4.0. São mudanças que geram impactos e trazem alterações estruturais à maneira como vivemos. Segundo Schwab (2016), os quatro grandes impactos para o mundo dos negócios nessa fase são: a mudança de expectativa dos clientes, a melhoria dos produtos pelo uso de dados, a formação de parcerias, com a valorização da colaboração e a transformação dos modelos operacionais e modelos digitais. Simplificando, a tecnologia no ambiente empresarial traz mudanças nas formas de gestão em todos os setores.

Parafraseando Cavalcante (2020) a internet e outras tecnologias possibilitou o aperfeiçoamento da aprendizagem seguindo a esteira dos processos comunicacionais e das tecnologias (TICs), que acaba refletindo na educação de forma significativa oferecendo qualidade e acesso, como elemento fundamental de direito. A educação 4.0 destaca-se por algumas metodologias ativas, com a proposta de dinamizar o ensino como; “*learn by doing*”, que traduzido para o português significa aprender fazer, “*just-in-time*” estratégia que usa o feedback entre as atividades, “*microlearning*” onde cada pequena aprendizagem deve ser comemorada da mesma maneira que as grandes aprendizagens e entre outros.

De acordo com Fuhr (2019) essa Revolução 4.0 contempla um processo de ensino e aprendizagem colaborativo, o docente não é mais o centro do processo agora a sua função é de organizador, orientador e mediador. O professor tem a função de elaborar projetos criativos explorando as possibilidades dentro ou fora do ambiente educativo sendo a curiosidade, resiliência e experiências dos educandos, assim demonstrando para estes que o erro é aprender com os erros.

Considerações Finais

Deseja-se com a análise relacionada à pesquisa estimular reflexões sobre os conceitos relacionados à Indústria 4.0 e à Educação 4.0, para que algumas das questões fomentem a formação no ensino superior, pois abrange acadêmicos do mestrado e graduação, professores e egressos. O estudo está em fase inicial, por isso





não há resultados empíricos, somente discussões teóricas sobre o assunto assim pretendendo elucidar novos olhares para a prática docente, deste modo provocando novas resoluções políticas de infraestrutura, que terão destaque na formação docente da UEG, para que a Educação 4.0 seja o ponto básico no processo acadêmico, e os resultados serão enviados à Comissão de Avaliação da Universidade do Estado de Goiás, isso em anais, capítulos de livros e publicações de periódicos.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer a Universidade Estadual de Goiás (UEG) e a Coordenação de Iniciação Científica e Tecnológica (ICT), pela bolsa de estudos e auxílio financeiro que possibilitou meu amadurecimento acadêmico e reflexões referentes ao tema da pesquisa que está em fase inicial. Sou grato pelo apoio das professoras, Nay Brúnio Borges – mestrandia do Programa de Pós-Graduação em Gestão, Educação e Tecnologia da UEG, e a coordenadora da pesquisa que estou realizando Andréa Kochhann Machado. Também aos meus pais Celismar Vieira Dias e Isolda Lopes Santos, que sempre me auxiliaram incondicionalmente e incentivaram a realizar meus sonhos.

Referências

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COELHO, Pedro Miguel Nogueira. **Rumo à Indústria 4.0**. Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade de Coimbra. Coimbra, julho de 2016.

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

FÜHR, Regina Candida. **Educação 4.0 nos impactos da quarta revolução**. 1, ed. Curitiba: Appris, 2019.

GARCIA, Solimar (org). **Gestão 4.0 em tempos de disrupção**. São Paulo, SP. Editora Edgard Blücher Ltda., 2020.

SANTOS, Priscila da Silva; MACIEL, Priscila de Souza. **A (r)evolução da Educação 4.0 no ensino de ciências e matemática em escolas da rede estadual de ensino da Paraíba**. Avenida Paulo Gama, 110 - Anexo III – 3o andar, Porto Alegre, RS, Brasil – CEP: 90040-060.

Disponível em; <http://penta3.ufrgs.br/RENOTE/RENOTE-2020-2/trabalhos-selecionados-2020-2/212247.pdf>

SCHWAB, Klaus. **A Quarta Revolução Industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.





Influência da entrada de nutrientes em ambientes aquáticos sobre os traços funcionais de algas planctônicas

Ariany Tavares de Andrade¹ (IC)*; Karine Borges Machado¹ (PG); João Carlos Nabout¹ (PQ)
***arianytavares00@gmail.com**

¹ Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Câmpus Central – Sede: Anápolis, GO – Ciências Exatas e Tecnológicas, Henrique Santillo.

Resumo: O fitoplâncton é composto por organismos fotossintetizantes que vivem suspensos na coluna d'água dos ambientes aquáticos, esses organismos se estabelecem como um grupo polifilético muito diverso, apresentando enumeras características morfológicas, fisiológicas, comportamentais ou fenológicas mensuráveis, em nível de indivíduo, capazes de influenciar suas respostas às variações ambientais como os nutrientes, denominamos essas características de traços funcionais. Destarte, o nosso estudo teve com o objetivo avaliar a influência da eutrofização dos corpos d'água sobre composição dos atributos funcionais de microalgas planctônicas, para isso identificamos quais traços funcionais estavam presentes nos diferentes níveis de disponibilidade de nutrientes, observamos como diferentes níveis de nutrientes afetaram os traços funcionais das algas. Para execução do experimento foram montados 16 mesocosmos em caixas d'água de 500L, essas que foram preenchidas com água coletada de uma lagoa oligotrófica, situada no Câmpus da UEG em Anápolis. Os mesocosmos estavam distribuídos em duas condições, estado oligotrófico e o estado eutrófico. Foram identificados 16 táxons nos mesocosmos. Observamos, por meio do experimento, que a eutrofização afetou a composição dos traços funcionais, logo temos que a composição de traços entre os tratamentos oligotrófico e eutrófico foram significativamente diferente, o tratamento controle apresentou maior diversidade de traços funcionais e de estruturas especializadas.

Palavras-chave: Fitoplâncton. Enriquecimento. Oligotrófico . Eutrofização. Nutriente. Composição.

Introdução

O fitoplâncton é um grupo polifilético extremamente diverso composto de micro-organismos fotossintetizantes adaptados para viver em suspensão em ambientes aquáticos (HEDGES *et al.* 2001; REYNOLDS, 1984). Esses microorganismos apresentam uma ampla diversidade morfológica, ecológica e fisiológica que incluem uma grande variedade de formas e tamanhos. Essa grande diversidade morfológica do fitoplâncton, segundo Reynolds *et al.* (2002), está relacionada à cinética para a utilização de recursos e à prevenção da predação. Desta forma as espécies do fitoplâncton podem ser classificadas de acordo com suas características ou traços funcionais.

Os traços funcionais representam características morfológicas, fisiológicas, comportamentais ou fenológicas mensuráveis, em nível de indivíduo, capazes de influenciar suas respostas às variações ambientais ou afetar funções/processos ecossistêmicos (VIOLE *et al.* 2007, MLAMBO, 2014). A abordagem funcional está baseada na teoria de nicho ecológico (HUTCHINSON, 1957), que considera que as espécies não são entidades homogêneas, uma vez que respondem de modo diferente às condições ambientais. As características funcionais do fitoplâncton





estão associadas as três funções ecológicas principais: a reprodução, a aquisição de recursos e a proteção contra herbívoros, as quais por sua vez podem ser classificadas como traços morfológicos, fisiológicos e comportamentais, como por exemplo: tamanho e forma da célula, aerótopos, flagelo, mixotrofia, mucilagem (LITCHMAN; KLAUSMEIER, 2008).

Mudanças ambientais agem como filtro que podem selecionar espécies com traços funcionais que conseguem colonizar e estabelecer-se em uma nova condição (REYNOLDS *et al.* 2002). Os traços funcionais podem retratar as condições ambientais e as espécies que compartilham os mesmos traços podem ser agrupadas (KRUK *et al.* 2010; BRASIL; HUSZAR, 2011). O enriquecimento de corpos d'água pode afetar a composição de traços funcionais do fitoplâncton (BRASIL; HUSZAR, 2011; DITTRICH, 2017). Nutrientes tais como: nitrogênio e fósforo, podem afetar o crescimento e a composição de espécies, do fitoplâncton, dependendo de suas concentrações (REYNOLDS, 2006; VARGAS, 2012).

O fitoplâncton se estabelece como um importante componente da rede trófica em ambientes aquáticos e está relacionado a importantes funções ecossistêmicas como a produção primária (FERNANDES *et al.* 2011). Diante do exposto, esses organismos representam um bom grupo para avaliar a dinâmica das comunidades com base na composição funcional (LITCHMAN *et al.* 2007). Assim a abordagem baseada em traços funcionais nos permite fazer maiores generalizações do que uma abordagem baseada na filogenia (BRASIL; HUSZAR, 2011). Essa ainda tem potencial de aumentar a capacidade de explicar a organização das comunidades ecológicas e de entender como elas são moldadas por mecanismos ecológicos ao longo de um gradiente ambiental (MCGILL *et al.* 2006; VANDEWALLE *et al.* 2010; CADOTTE *et al.* 2011).

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência da eutrofização dos corpos de água sobre a composição dos atributos funcionais de microalgas planctônicas, observar como os diferentes níveis de nutrientes afetam a diversidade dos traços funcionais de algas; além de identificar quais traços funcionais estavam presentes nos diferentes níveis de disponibilidade de nutrientes, analisando desta forma a dinâmica e a composição dos traços funcionais das comunidades de algas planctônicas.





Material e Métodos

O trabalho foi executado na área experimental localizada no Campus da Universidade Estadual de Goiás (UEG) – Campus de Ciências Exatas e Tecnológicas, na cidade de Anápolis, Goiás. Desenvolvemos o experimento em mesocosmos, cada mesocosmo foi representado por uma caixa de água com capacidade para 500 L (figura 1). Os mesocosmos foram preenchidos com água coletada em uma lagoa oligotrófica, situada no Campus da UEG. As espécies fitoplanctônicas foram coletadas na mesma lagoa utilizando rede de plâncton com abertura de malha de 20 μ m.



Figura 1. Área experimental utilizada na presente proposta de pesquisa.

Para o experimento foram utilizadas 16 caixas d'água. Essas foram aleatoriamente distribuídas em duas condições de estados tróficos. Os níveis utilizados foram: i) estado oligotrófico, no qual é caracterizado por baixa concentração de nutrientes; ii) estado eutrófico, que se caracteriza por elevada concentração de nutrientes. Para controlar essas condições de estado trófico, foram adicionados ao longo do experimento nitrato e fosfato, obtidos a partir de soluções de nitrato de sódio e fosfato de potássio em concentrações que seguiram o sugerido pela literatura científica quanto à categorização dos estados tróficos (LAMPARELLI, 2004).

No final do experimento (70 dias após o início da eutrofização) foi realizada a coleta da comunidade fitoplanctônica. As amostras foram obtidas na superfície da água utilizando frascos escuros (100 mL) e fixadas com lugol acético modificado (VOLLENWEIDER, 1974). A contagem dos indivíduos foi conduzida através da





técnica de sedimentação (UTHERMÖL, 1954) em microscópio invertido com aumento de 400X. A identificação foi realizada até o menor nível taxonômico possível e a densidade expressa em indivíduos por mL (ind.mL⁻¹).

Foram utilizados dez traços funcionais do fitoplâncton que representam características morfológicas, fisiológicas ou comportamentais (LITCHMAN; KLAUSMEIER, 2008) que são capazes de determinar a forma como as espécies respondem às alterações ambientais (p. ex. enriquecimento de nutrientes) ou influenciam os processos ecossistêmicos (p. ex. taxas de fotossíntese). São elas: máxima dimensão linear (MDL), área superficial (AS), biovolume do indivíduo, forma biológica, mucilagem, sílica, heterócito, mixotrofia, flagelo e aerótopos. Os traços funcionais foram mensurados para cada uma das espécies a partir de literatura específica, consulta a banco de dados e a especialistas. Em seguida, estes traços foram multiplicados pelo valor de abundância relativa das espécies buscando obter um valor de traço funcional ponderado pela densidade para cada réplica dos tratamentos (p. ex. MACHADO *et al.* 2016) com isso foi gerada uma matriz com a proporção de traços por mesocosmo, a qual foi utilizada na análise de dados.

O efeito da adição de nutrientes sobre os traços funcionais das espécies de algas planctônicas foi avaliado por meio da Análise de Variância Permutacional com único fator (PERMANOVA, LEGENDRE; LEGENDRE, 2012). Uma análise de Escalonamento Multidimensional não métrico (NMDS, LEGENDRE; LEGENDRE, 2012) foi utilizada para avaliar quais traços funcionais estavam mais associados a cada um dos estados tróficos. As análises foram realizadas no programa R (R Core Team, 2020), utilizando o pacote Vegan (OKSANEN *et al.* 2019).

Resultados e Discussão

Foram observados 16 táxons nos mesocosmos, pertencentes a sete classes taxonômicas descritoras, que são elas: Chlorophyceae (*Coelastrum sphaericum*; *Desmodesmus armatus*; *Golenkina radiata*; *Monoraphidium contortum*), Cryptophyceae (*Cryptomonas erosa*; *Cryptomonas marssonii*); Bacillariophyceae (*Frustulia* sp), Cyanophyceae (*Microcystis* sp; *Pseudanabaena limnetica*; *Romeria gracilis*; *Synechococcus* sp), Dinophyceae (*Peridinium* sp; *Peridinium umbonatum*; *Peridinium volzii*), Euglenophyceae (*Phacus longicauda*) e Zygnemaphyceae (*Staurodesmus dejectus*). É importante ressaltar que não foram encontrados na literatura os valores de biovolume e área de superfície para as espécies *Coelastrum*





sphaericum; *Frustulia sp*; *Microcystis sp*; *Peridinium sp*; *Phacus longicauda*. Não foi encontrado, também, o MDL para as espécies *Frustulia sp*; *Microcystis sp* e *Peridinium sp*. As demais espécies apresentaram as seguintes variações quanto aos traços relacionados ao tamanho da célula, para ambos os tratamentos: MDL (média controle= 9,67; desvio padrão controle= 5,68; Média eutrófico= 8,39; desvio padrão eutrófico= 5,52), biovolume (média controle= 17,48; desvio padrão controle= 9,65; Média eutrófico= 6,89; desvio padrão eutrófico=2,34) e área de superfície (média controle = 20,89; desvio padrão controle = 9,22; Média eutrófico = 14,73; desvio padrão eutrófico = 5,75).

A tabela 1 abaixo mostra a densidade média para os traços funcionais do fitoplâncton observados no tratamento controle e eutrófico. Podemos ver (tabela 1) que traços que tiveram maior densidade no tratamento controle foram: unicelular; mixotofia; flagelo e mucilagem (considerando tanto organismos com ou sem mucilagem). Para o tratamento eutrófico, os traços que tiveram maior densidade foi o unicelular. No tratamento eutrófico os traços sílica; colônia; heterócito não foram observados (tabela 1).

Tabela 1. Densidade média para os traços funcionais do fitoplâncton observados no tratamento controle e eutrófico. Os números em parênteses indicam o número de espécies que apresentaram o traço funcional. Uma mesma espécie pode ser classificada simultaneamente em mais de um estado do traço funcional. Os traços MDL, biovolume e área de superfície não foram incluídos nesta tabela por se tratarem de dados contínuos.

Traço funcional	Tratamento	
	Controle	Eutrófico
Unicelular (14)	1,0	1,0
Colônia (1)	7,73E-04	0,0
Cenóbio (2)	4,15E-05	3,09E-05
Filamento (2)	6,16E-04	3,05E-05
Sílica (1)	3,76E-05	0,0
Heterócito (1)	7,73E-04	0,0
Mixotrofia (6)	2,92E-02	9,96E-03
Aerótopos (2)	1,37E-03	3,05E-05
Flagelo (6)	2,92E-02	9,96E-03
Com mucilagem (6)	2,83E-02	9,72E-03
Sem mucilagem (10)	9,72E-01	9,90E-01





A PERMANOVA para composição dos traços funcionais revelou que a eutrofização afetou a composição dos traços funcionais e que essa explica cerca de 25% da variação dos traços entre as comunidades dos ambientes eutróficos e oligotróficos ($F= 4.862$; $R^2=0.25777$ e $p=0.009$).

Por meio da análise NMDS foi possível verificar que os traços MDL, AS, sem mucilagem estão mais associados ao tratamento eutrófico. Já os traços com mucilagem, biovolume, aerótopos e flagelo estão mais associados ao tratamento controle (figura 2).

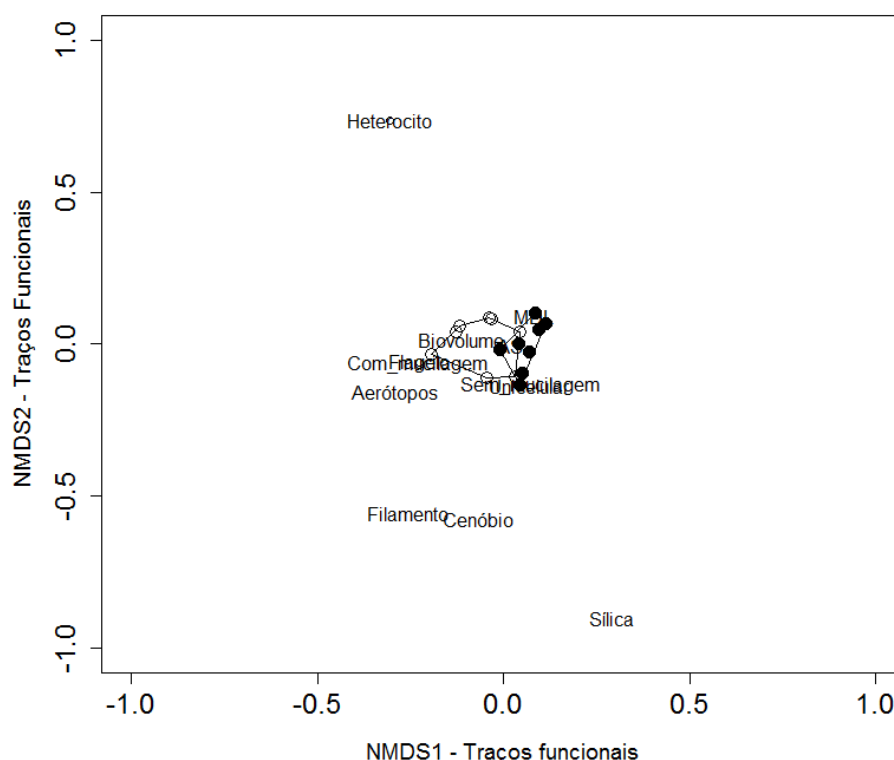


Figura 2. NMDS para os traços funcionais. Os círculos pretos representam o tratamento eutrófico e os círculos transparentes, o tratamento controle.

A eutrofização afetou a composição dos traços funcionais, como foi possível observar por meio da PERMANOVA. Assim temos que nos mesocosmos com concentração elevada de nutrientes (eutróficos), em média, os organismos presentes neste tratamento possuíam um MDL; biovolume e uma área de superfícies menores que as espécies do tratamento controle. Logo temos que esses traços (MDL, biovolume e área de superfície) para o tratamento controle tiveram uma média e um desvio padrão maiores. As espécies presentes no tratamento eutrófico, tinham um tamanho médio à pequeno e não possuíam estruturas especializadas (PIANKA, 1970; KRUK *et al.* 2010).





Bellinger; Sigee (2010) argumentam que o tamanho das espécies do fitoplâncton podem variar consideravelmente de uma espécie para outra, para eles o significado ecológico do tamanho do fitoplâncton em relação a biomassa pode ser observado quando comparamos a participação de espécies de dimensões máximas lineares muito distintas na estrutura de uma comunidade. Reynolds (1984) salienta que as diferenças de tamanhos estão relacionadas com a forma como que dadas espécies exploram os recursos disponíveis. Deste modo estes traços, MDL; biovolume e área de superfície, para o tratamento controle pode está relacionada a espécies do fitoplâncton maiores e com estruturas especializadas.

Temos que a densidade e a diversidade dos traços funcionais se tornaram menores no tratamento eutrófico em relação ao tratamento controle (tabela 1). Isso era esperado uma vez que em ambientes eutrofizados há uma elevação da densidade de uma menor quantidade de traços, isso porque, o aumento de nutrientes pode elevar a densidade de espécies dominantes e diminuir a riqueza de espécies e consequentemente dos traços funcionais (ROSENZWEIG, 1971).

O tratamento controle que possuía níveis de nutrientes de um ambiente oligotrófico, apresentou maior densidade e diversidade de espécies com traços especializados como espécies flageladas. Reynolds *et al.* (2002) estabelece que esse traço funcional geralmente está associado com espécies que possuem tolerância a ambientes com baixa concentração de nutrientes, desse modo por apresentarem alta motilidade, podem migrar até zonas mais ricas em recursos. Foi possível notar ainda que no tratamento controle houve a presença de uma espécie com heterócito, esses que são células especializadas em fixar nitrogênio atmosférico, logo presença de heterócito pode está relacionada a deficiência desse nutriente corpo d'água (BICUDO; MENEZES, 2006). O traço mixotrofia apresentou uma densidade considerável no ambiente oligotrófico, isso pode ser devido a esse traço oferece vantagens competitivas às espécies que o possui em condições de baixa disponibilidade de nutriente (JONES, 2000).

O NMDS (figura 2) reforça que o tratamento eutrófico apresenta uma baixa diversidade de traços e de estruturas especializadas, em relação ao tratamento controle, isso porque os traços que foram associados ao tratamento controle são: mucilagem, biovolume e flagelo, já os traços MDL, AS, sem mucilagem estão mais associados ao tratamento eutrófico. Portanto a ausência de traços especializados faz com que os organismos que foram encontrados no tratamento eutrófico





apresentem menos estratégias de competição adequadas a ambientes com limitação de nutrientes, como o tratamento controle (DOS SANTOS, 2018), apresentando, deste modo uma baixa densidade nesse tratamento.

Considerações Finais

De modo geral concluímos que a composição de traços funcionais reflete os processos que estruturam a comunidade, filtros ambientais, como a adição de nutrientes, testado em nosso estudo, pode favorecer o aumento da abundância e a densidade de espécies adaptadas a essa condição (ROSCHE *et al.* 2013), isso se dá pelo fato de que o incremento de nutrientes pode selecionar espécies com determinados traços, que permitem sobreviver em ambientes com excesso de nutrientes. Concluímos também que a composição de traços entre os tratamentos controle e eutrófico foi diferente, onde o tratamento controle apresentou maior diversidade de traços e de estruturas especializadas, uma possível explicação para isso é que a adição de nutrientes pode provocar a perda de combinações de traços (SUDING *et al.* 2005).

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida à Ariany Tavares de Andrade e toda equipe do Laboratório de Biogeografia e Ecologia Aquática da UEG em especial a Dra. Karine Borges Machado e o Prof. Dr. João Carlos Nabout.

Referências

- BICUDO, C. E. M.; MENEZES, M. Gêneros de algas de águas continentais do Brasil (chave para identificação e descrições). São Carlos. **RiMa**. 502p, 2006.
- BRASIL, J.; HUSZAR, V. L.M. O papel dos traços funcionais na ecologia do fitoplâncton continental. **Oecologia Australis**, v. 15, n. 4, p. 799-834, 2011.
- CADOTTE, M. W.; CARSCADDEN, K.; MIROTCNICK, N. Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services. **J. App. Ecol.** n 38, p. 1079-1087, 2011.
- DOS SANTOS, A. C. S. **Agrupamento taxonômico ou funcional do fitoplâncton: qual o melhor descritor das condições ambientais?** 2018. Belo Horizonte: UFMG/ Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais.
- DITTRICH, J. **Diferentes métricas da diversidade de organismos planctônicos têm respostas distintas à adição experimental de nutrientes.** 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá.





FERNANDES, L. F.; GUTSEIT, K. C.; WOJCIECHOWSKI, J.; LAGOS, P. E. D.; XAVIER, C. F.; WOSIACK, A. C. Ecologia do fitoplâncton no reservatório Rio Verde. Eutrofização em Reservatórios: Gestão Preventiva. Estudo Interdisciplinar na Bacia do Rio Verde, PR. Curitiba: Ed. da UFPR, p. 286-306, 2011.

GARNIER, E.; CORTEZ, J.; BILLÈS, G.; NAVAS, M.L.; ROUMET, C.; DEBUSSCHE, M.; LAURENT, G.; BLANCHARD, A.; AUBRY, D.; BELLMANN, A.; NEILL, C.; TOUSSAINT, J.P.; ARNIER, E.R.I.C.G.; ORTEZ, J.A.C.; ILLE, G.E.B.; Functional, P., Capture, M., Properties, E., Succession, D.S., Arnier, E.R.I.C.G., Ortez, J.A.C., & Ille, G.E.B. Plant Functional Markers Capture Ecosystem Properties. **Ecology** n.85, p.2630–2637, 2004.

HEDGES, S.B.; CHEN, H.; KUMAR, S.; WANG, D.; THOMPSON, A.; WATANABE, H. A genomic timescale for the origin of eukaryotes. **BMC Evol. Biol.** V.1, n. 4, 2001.

HILLEBRAND, H.; DÜRSELEN, C. D.; KIRSCHTEL, D.; POLLINGHER, U.; ZOHARY, T. Cálculo de biovolume para microalgas pelágicas e bentônicas. **Journal of phycology**. v. 2, n.35, p.403-424, 1999.

JONES, R. I. Mixotrophy in planktonic protists: an overview. **Freshwater biology**, v. 45, n. 2, p. 219-226, 2000.

KRUK, C.; HUSZAR, V. L.; PEETERS, E. T.; BONILLA, S.; COSTA, L.; LÜRLING, M.; SCHEFFER, M. A morphological classification capturing functional variation in phytoplankton. **Freshwater biology**, v. 55, n. 3, p. 614-627, 2010.

LAMPARELLI, M. C. 2004. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo.

LITCHMAN, E.; KLAUSMEIER, C. A. Trait-based community ecology of phytoplankton. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics**, n. 39, p. 615-639, 2008.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. Elsevier Science, Amsterdam, 2012.

MACHADO, K. B.; TERESA, F. B.; VIEIRA, L. C. G.; HUSZAR, V. L. D. M.; NABOUT, J. C Comparing the effects of landscape and local environmental variables on taxonomic and functional composition of phytoplankton communities. **Journal of Plankton Research**, v. 38, n. 5, p. 1334-1346, 2016.

MLAMBO, M. C. Not all traits are 'functional': insights from taxonomy and biodiversityecosystem functioning research. **Biodiversity Conservation**, v. 23, p. 781-790, 2014.

McGil, I B.J.; ENQUIST, B.J.; WEIHER, E.; WESTOBY, M. Rebuilding community ecology from functional traits. **Trends Ecol. Evol.** n.21, p.178–85, 2006.





OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. 2019. Vegan: Community Ecology Package. R Package Version 2.5-5. [http:// CRAN.R-project.org/package=vegan](http://CRAN.R-project.org/package=vegan).

REYNOLDS, C. S.; HUSZAR, V.; KRUK, C.; Naselli-Flores, L.; MELO, S. 2002. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. **Journal of Plankton Research** v.24, p.417–428, 2002.

REYNOLDS, C. S. The Ecology of Phytoplankton (Ecology, Biodiversity and Conservation). **Cambridge University Press, Cambridge**, p.535; 2006.

REYNOLDS C.S. The Ecology of Freshwater Phytoplankton, **Cambridge University Press, Cambridge** 1984.

R Core Team, 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.R-project.org/>.

ROSCHER, C.; SCHUMACHER, J.; LIPOWSKY, A.; GUBSCH, M.; WEIGELT, A.; POMPE, S.; KOLLE, O.; BUCHMANN, N.; SCHMID, B.; SCHULZE, E. A functional trait-based approach to understand community assembly and diversity–productivity relationships over 7 years in experimental grasslands. **Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.** v. 15, n. 3, p. 139-149, 2013.

ROSENZWEIG, M. L. Paradox of enrichment: destabilization of exploitation ecosystems in ecological time. **Science**, v. 171, p. 385-387.10, 1971.

SUDING, K. N.; COLLINS, S. L.; GOUGH, L.; CLARK, C.; CLELAND, E. E.; GROSS, K. L.; MILCHUNAS, D. G.; PENNING, S. Functional-and abundance-based mechanisms explain diversity loss due to N fertilization. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 102, n. 12, p. 4387-4392, 2005.

UTERMÖHL, H. Zur vervollkommnung der continuousn phytoplankton-methodik. Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und **Angewandte Limnologie** v.9, p. 1-38, 1958.

VANDEWALLE, M.; DE BELLO, F.; BERG, M. P.; BOLGER, T.; DOLÉDEC, S.; DUBS, F.; FELD, C.K.; HARRINGTON, R. Functional traits as indicators of biodiversity response to land use changes across ecosystems and organisms. **Biodiv. and Conserv.**, v.19, p. 2921-2947, 2010.

VARGAS, S. R. **Influência da concentração de nutrientes na interação entre duas espécies fitoplanctônicas isoladas do Reservatório de Itupararanga-SP.** 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VIOLLE, C.; NAVAS, M. L.; VILE, D.; KAZAKOU, E.; FORTUNEL, C.; HUMMEL, I.; GARNIER, E. Let the concept of trait be functional. **Oikos**, n. 116, p.882-892, 2007.

VOLLENWEIDER, R. A. **A Manual on Methods for Measuring Primary Production in Aquatic Environments.** Blackwell Scientific Publications, London 1974.





Influência do excesso de massa corporal na funcionalidade de idosos

Sthér Silva Alves (IC)*¹, Ma. Cristiane de Almeida Nagata (PQ)², Patrícia Azevedo Garcia (PQ)³, Tânia Cristina Dias da Silva Hamu (PQ).

¹ Estudante de Fisioterapia, bolsista de Iniciação Científica da UEG (PBIC/UEG) - ESEFFEGO, sthersilva4@gmail.com

² Fisioterapeuta, mestra pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília (PPGCR-UnB) – Ceilândia (DF)

³ Fisioterapeuta, docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade de Brasília (PPGCR-UnB) – Ceilândia (DF)

⁴ Fisioterapeuta, docente do curso de Fisioterapia e Coordenadora do Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) – ESEFFEGO, Goiânia (GO).

Instituição: Unidade Universitária de Goiânia – ESEFFEGO. Avenida Anhanguera, 3228 - Setor Leste Universitário, Goiânia - GO, 74643-010.

Resumo: São diversas as complicações oriundas do envelhecimento, dentre elas o aumento gradual da massa gorda e a diminuição da massa muscular, a sarcopenia. O estudo teve como objetivo verificar se o excesso de massa corporal exerce influência na função muscular de membros inferiores em idosos. Estudo analítico transversal com 126 voluntários, sendo que 92 eram do sexo feminino e 34 do masculino. Foi avaliada a função muscular do membro dominante com o dinamômetro isocinético Biodex System 4 Pro ®. A análise estatística utilizou teste de KolmogorovSmirnov^a, e o teste U de *Mann-Whitey* de amostras independentes para identificar a diferença entre os grupos. Não foi possível estabelecer uma correlação entre o excesso de massa corporal e a fraqueza muscular nos indivíduos idosos avaliados, concluindo que o IMC não influencia as variáveis de pico de torque e potência dos músculos do quadril, joelho e tornozelo da amostra analisada, porém foi possível verificar que os valores encontrados nos idosos com excesso de massa corporal foi inferior aos indivíduos eutróficos em todas as esferas verificadas no dinamômetro isocinético.

Palavras-chave: Índice de Massa Corporal. Obesidade. Força Muscular. Extremidade Inferior. Idosos.

Introdução





Dentre as alterações da composição corporal que ocorrem no processo de envelhecimento, é possível destacar o aumento da massa gorda e a diminuição da massa muscular, a sarcopenia (RIKKONEN et al., 2012). Segundo Oliveira et al. (2020) a capacidade funcional do idoso está relacionada a sua força muscular.

Estima-se que a partir de 65 anos a massa muscular sofre um rápido declínio, principalmente nos membros inferiores, levando a fraqueza muscular, nesse sentido as alterações musculares podem alterar o desempenho e a capacidade funcional do indivíduo (GARCIA et al., 2015). Por essa razão, o presente estudo teve como objetivo verificar se o excesso de massa corporal exerce influência na função muscular de membros inferiores em idosos.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo analítico transversal, desenvolvido no Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da UEG em Goiânia. A amostra foi composta por voluntários com idade igual ou superior a 60 anos, independentes na marcha e sem sequelas de doenças neurológicas, histórico de fraturas ou cirurgias feitas recentemente nos MMII (< 6 meses). Foram excluídos os participantes com alterações cognitivas de acordo com o Mini Exame do Estado Mental (MEEM).

No dia e no horário marcado o voluntário compareceu ao LAPEME, para iniciar a avaliação. Primeiramente foram confirmados os dados pessoais e colhida a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Em seguida foi orientado ao voluntário que com o mínimo de roupa possível e descalço subisse na balança antropométrica mecânica para 150kg, da marca: Welmy, modelo: R110 e mantivesse o olhar fixo no horizonte para obter o valor da massa corporal e a sua estatura. O índice de massa corporal (IMC) resulta da divisão da massa corporal pelo quadrado da altura (Kg/m^2), e adotou-se a classificação de Lipschitz em 1994.

Subsequente foi avaliada a composição corporal do voluntário por meio da bioimpedância tetrapolar *Sanny*. Em seguida avaliou-se a função muscular do membro dominante com o dinamômetro isocinético Biodex System 4 Pro ® (Biodex Medical System Inc.). Foram avaliados os parâmetros de pico de torque por peso corporal e a potência dos músculos do quadril, joelho e tornozelo. A avaliação utilizou





contrações concêntricas, velocidade angular constante e predeterminadas de 60°/s (5 repetições) para avaliar a força muscular em velocidade e em seguida 120°/s (6 repetições) ou 180°/s (15 repetições) para avaliação da potência muscular.

Após a coleta de dados foi feita a organização e tabulação dos dados para o programa Microsoft Excel® e posteriormente transferidos para o SPSS®. Para caracterização da amostra foram usados tópicos da estatística descritiva com medidas de tendência central e variabilidade (média e desvio padrão). Para análise da normalidade da distribuição da amostra foi utilizado o teste de *Kolmogorov-Smirnov*, apresentando distribuição não normal. Com a finalidade de apontar a existência estatisticamente significativa entre os grupos, foi utilizado o Teste U de *Mann-Whitey* de amostras independentes. O nível de significância adotado foi de 5% ($p > 0,05$).

Resultados e Discussão

Foram avaliados 126 idosos, sendo que 92 eram do sexo feminino (73%) e 34 do masculino (27%). A divisão da amostra foi feita segundo o IMC dos indivíduos, sendo dois grupos, um para os eutróficos com o IMC entre 22 kg/m² a 27 kg/m² e o grupo com excesso de massa corporal cujo IMC fosse equivalente a maior que 27 kg/m². Os parâmetros da função muscular da amostra conforme a divisão dos grupos está representada na tabela 2.

Tabela 2 – Pico de torque e a potência dos músculos do quadril, joelho e tornozelo

	Pico de torque e a potência	<i>Eutrófico (IMC 22-27 kg/m²)</i> <i>N = 41</i>	<i>Excesso de Massa (IMC >27 kg/m²) N= 85</i>	Teste U de Mann-Whitney p*
		<i>Média e Desvio Padrão</i>	<i>Média e Desvio Padrão</i>	
Flexores de Quadril	PT em 60°	270.02 (± 269.16)	125.94 (± 197.07)	0.23
	Potência 60°	234.05 (± 238.15)	111.60 (± 176.75)	0.32
	PT em 120°	214.24 (± 218.85)	103.33 (± 162.52)	0.11
	Potência 120°	172.83 (± 190.81)	78.59 (± 125.12)	0.21
Extensores de Quadril	PT em 60°	364.37 (± 405.93)	164.97 (± 269.23)	0.31
	Potência 60°	323.60 (± 363.70)	144.56 (± 234.12)	0.12
	PT em 120°	298.41 (± 361.22)	140.87 (± 248.57)	0.16
	Potência 120°	195.51 (± 259.30)	91.31 (± 163.55)	0.41





Abdutores de Quadril	PT em 60°	317.85 (± 323.28)	144.56 (± 218.20)	0.56
	Potência 60°	291.17 (± 292.98)	125.88 (± 192.73)	0.32
	PT em 120°	283.35 (± 284.97)	128.75 (± 192.36)	0.15
	Potência 120°	218.33 (± 233.91)	104.62 (± 163.69)	0.16
Adutores de Quadril	PT em 60°	297.91 (± 316.05)	123.32 (± 194.16)	0.18
	Potência 60°	263.04 (± 281.28)	102.46 (± 162.27)	0.21
	PT em 120°	247.24 (± 276.75)	113.44 (± 181.79)	0.13
	Potência 120°	114.56 (± 155.05)	56.60 (± 103.10)	0.41
Extensores de Joelho	PT em 60°	500.37 (± 507.15)	226.80 (± 351.35)	0.56
	Potência 60°	460.71 (± 471.47)	208.50 (± 322.70)	0.48
	PT em 180°	321.17 (± 316.22)	147.07 (± 227.58)	0.25
	Potência 180°	437.92 (± 449.47)	200.46 (± 316.42)	0.35
Flexores de Joelho	PT em 60°	240.65 (± 253.32)	110.76 (± 176.50)	0.32
	Potência 60°	220.91 (± 232.99)	101.71 (± 163.73)	0.15
	PT em 180°	197.97 (± 201.80)	91.699 (± 145.49)	0.18
Flexores Plantares de Tornozelo	PT em 60°	163.76 (± 182.04)	80.08 (± 135.12)	0.35
	Potência 60°	139.05 (± 154.13)	71.83 (± 123.19)	0.48
	PT em 120°	137.41 (± 151.35)	63.24 (± 102.94)	0.58
	Potência 120°	97.06 (± 112.85)	43.95 (± 75.68)	0.6
Dorsiflexores de Tornozelo	PT em 60°	86.67 (± 85.27)	38.65 (± 54.14)	0.2
	Potência 60°	78.00 (± 76.17)	34.81 (± 48.72)	0.35
	PT em 120°	78.11 (± 74.72)	35.93 (± 49.34)	0.21
	Potência 120°	57.62 (± 55.10)	27.96 (± 40.22)	0.5

Fonte: pesquisadoras. kg/m²: quilograma por metro quadrado. PT: pico de torque.

De semelhante modo no estudo feito por Felício et al. (2015) em que 229 idosos foram avaliadas, os resultados obtidos quanto a relação agonista e antagonista para a musculatura do quadríceps e isquiotibiais também não apresentaram diferenças estatisticamente significantes para os valores médios dessas variáveis na amostra de idosos analisada.

Nas descobertas feitas por Lee et al. (2020) ao estudar um total de 317 participantes com idade entre 65 e 92 indica que ao categorizar os grupos dos indivíduos com base em seu IMC e analisar a força muscular dos membros inferiores houve correlação negativa, bem como foi encontrado uma correlação negativa entre o IMC e a força isocinética da musculatura extensora do joelho, corroborando assim com os dados obtidos na presente amostra.

Considerações Finais





No presente estudo não foi possível estabelecer uma correlação entre o excesso de massa corporal e a fraqueza muscular em indivíduos idosos, assim podemos atribuir a fraqueza muscular presente na amostra como repercussão natural do processo de envelhecimento. Portanto não houve interferência e influência do IMC nas variáveis de pico de torque e potência dos músculos do quadril, joelho e tornozelo, porém foi possível verificar que mesmo não apresentando diferença significativa foi visto que os valores encontrados naqueles com excesso de massa corporal foi inferior aos indivíduos eutróficos em todas as esferas verificadas no dinamômetro isocinético.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pelo fomento ao programa de iniciação científica e pelo fornecimento da bolsa PBIC/UEG, sendo de grande valia para impulsionar a pesquisa científica no âmbito universitário contribuindo para formação acadêmica. Agradeço também a professora e coordenadora Doutora Tânia Cristina, por sempre estar disposta a orientar e compartilhar conhecimento com muito amor, respeito e dedicação. E por fim um agradecimento especial a Cristiane de Almeida Nagata e a professora Patrícia Azevedo pela contribuição e colaboração na coleta de dados.

Referências

- FELÍCIO, D. C. et al. Isokinetic performance of knee flexor and extensor muscles in community-dwelling elderly women. **Fisioterapia em Movimento**, v. 28, n. 3, p. 555-562, 2015.
- GARCIA, P. A. et al. Relação da capacidade funcional, força e massa muscular de idosas com osteopenia e osteoporose. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 22, n. 2, p. 126-132. 2015.
- LEE, J. J. et al. Relationship Between Obesity and balance in the Community-Dwelling Elderly Population. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 99, n. 1, p. 65-70, 2020.
- OLIVEIRA, D. V.; PIVETTA, N. R. S.; SCHERER, F. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. R. A. Muscle strength and functional capacity of elderly people engaged in two types of strength training. **Fisioterapia em Movimento**, v. 33, n. 1, p. e003349, 2020.
- RIKKONEN, T. et al. Muscle Strength and Body Composition are Clinical Indicators of Osteoporosis. **Calcified Tissue International**, v. 91, p. 131-138. 2012.





Insetos e fogo como agentes comprometedores de sementes de vinhático (*Plathymenia reticulata*)

Gustavo Matos Coelho^{1*}(IC), Tainá Aparecida Alves Souza²(PG), Márcio da Silva Araújo³(PQ)

^{1*} Agronomia, Unidade Universitária Ipameri, gustavomc11@hotmail.com

² Pós graduanda, Agronomia, Unidade Universitária Ipameri

³ Docente, Universidade Estadual de Goiás Ipameri – GO

Rodovia Go 330 km 241, Anel Viário S/N – Setor Universitário – Ipameri, Goiás. CEP: 75780-000-
Telefone: 64 3491-1556

Resumo: Em nosso estudo, quantificamos a taxa de predação pré-dispersão de sementes da espécie vinhático por insetos broqueadores e o impacto de queima controlada da palhada sob o solo na germinação delas. A coleta foi realizada em Caldas Novas, GO. Após a emergência dos insetos os frutos foram abertos e as sementes beneficiadas e quantificadas. Distribuiu-se lotes aleatoriamente sob diferentes quantidades de material, que foi queimado de forma controlada nas seguintes quantidades: 50, 150, 250, 450, 750 e 1000 g, distribuídos sob o solo em áreas 1,0 m² com três repetições e, o controle, sem o fogo. As contagens de sementes foram realizadas de cinco em cinco dias, por 45 dias consecutivos. Os dados de percentagem de germinação das sementes indenadas foram submetidos à análise de variância e teste de média (Tukey, a 5 %). De um total de 4.818 sementes amostradas, 60,82 % estavam indenadas, 17,47 % atacadas por *A. clitellarius* e 21,71 % estavam chochas. Foi verificado um inseto broqueador nas sementes antes da sua dispersão pela planta, o *Bruchinae A. clitellarius*. Das sementes danificadas em torno de 37,7 % do peso delas foi consumido pela larva do inseto.

Palavras-chave: Besouros. Espécie nativa. Floresta. Germinação.

Introdução

Estudos revelam que sementes de grande número de espécies nativas valiosas são severamente danificadas por vários grupos de insetos e fogo. Os prejuízos econômicos causados por esses insetos e o fogo constituem entraves para programas de propagação sexuada de grande número de espécies florestais.

Sementes são uma das partes mais nutritivas da planta, porque elas determinam o sucesso inicial das plântulas. Entretanto, por essa característica, se tornam alvo de enorme quantidade de predadores, dentre eles, os besouros broqueadores *Bruchinae*. Essa família de insetos é comumente mencionada como predadora de sementes de *Fabaceae* (JANSEN, 1969). Importante destacar que em sementes de muitas espécies dessa família de planta, já foram identificadas substâncias que inativam enzimas proteolíticas e, mesmo assim, elas continuam largamente sendo utilizadas como único recurso alimentar de larvas de várias espécies de *bruchídeos* (JANSEN, 1969).





Para as sementes que sofrem ação direta do fogo na superfície do solo, é sabido que esse agente abiótico afeta de maneira significativa a sua sobrevivência, viabilidade e germinação (DAIBES et al., 2017). Em nosso estudo, quantificamos a taxa de predação pré-dispersão de sementes da espécie arbórea vinhático (*Plathymenia reticulata*), por insetos broqueadores e, também, impacto de queima controlada da palhada sob o solo sobre a germinação das sementes.

Material e Métodos

A coleta de sementes das árvores de *P. reticulata* foi realizada em fragmentos de cerrado stricto sensu nos municípios de Caldas Novas, GO (Lat. 17º44' S; Long. 48º37' S) e Ipameri, GO (Lat. 17º39' S; Long. 48º10' W). As sementes foram mantidas em laboratório, em temperatura ambiente, em gaiolas de madeira, até surgimento dos insetos adultos. Após a emergência dos insetos adultos, os frutos foram cuidadosamente abertos e as sementes beneficiadas e quantificadas. Insetos broqueadores capturados foram identificados e, quantificou-se semente danificadas pelos insetos.

Para se investigar o impacto direto do fogo na viabilidade das sementes, distribuiu-se lotes de sementes de maneira aleatória sob diferentes quantidades de material combustível, que foi queimado de forma controlada, simulando forma onde essas sementes geralmente são expostas ao fogo, após liberadas naturalmente pela planta mãe. O material combustível utilizado para a queima controlada foi coletado na superfície do solo, abaixo da copa das árvores. A quantidade de material combustível seco naturalmente ao sol, para a queima controlada foi aquela suficiente para a sua distribuição nas parcelas queimadas: 50, 150, 250, 450, 750 e 1000 g, distribuídos sob o solo em áreas 1,0 m² (com três repetições) e, o controle, sem o fogo. Após passagem direta do fogo sobre as sementes, elas foram recolhidas e levadas para laboratório, onde foram realizados os testes de germinação. As contagens de sementes germinadas foram realizadas de cinco em cinco dias, por 45 dias consecutivos. Os dados de percentagem de germinação das sementes indenidas nos diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância e teste de média (Tukey, a 5 %).



Resultados e Discussão

Em todas as amostras de sementes de *P. reticulata* avaliadas, foi identificada somente uma espécie de inseto broqueador, um *Chrysomelidae*, da subfamília *Bruchinae*, denominado *Acanthoscellides clitellarius* (Fahraeus, 1893) (Figura 1 E). Trata-se de primeiro relato dessa planta como hospedeira do referido inseto.

Um dos lotes de 100 frutos de *P. reticulata* amostrado foi assim caracterizado - Comprimento de fruto: $12,03 \pm 1,63$ cm; Largura de fruto: $2,15 \pm 0,21$ cm; Número total de sementes por fruto: $8 \pm 1,41$; Sementes indenadas por fruto (média $\pm$ desvio padrão): $6,56 \pm 1,41$ %; Sementes chochas por fruto (média $\pm$ desvio padrão): $0,82 \pm 0,71$ %; Sementes indenadas totais: 82,02 %; Sementes chochas totais: 10,26 %; Semente total atacada por larvas de *A. clitellarius*: 7,72 %. O peso seco (g) de 10 sementes indenadas (média $\pm$ desvio padrão): $0,4541 \pm 0,0209$ e, O peso seco (g) de 10 sementes broqueadas pelo inseto (média $\pm$ desvio padrão): $0,2851 \pm 0,00150$. Portanto, o inseto consumiu em torno de 37,7 % do peso seco das sementes.

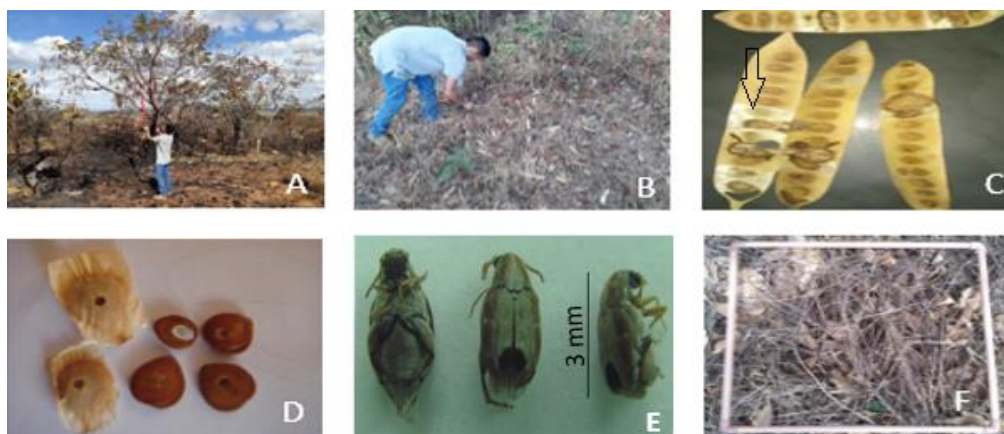


Figura 1: **A)** Coleta de frutos pré-dispersão; **B)** Coleta de sementes no chão, pós agitação de galhos com podão; **C)** Frutos de vinhático aberto (região com as marcas onde sementes se depositam no fruto; região mais clara, a semente presa ao fruto; **D)** As sementes aladas e beneficiadas com visível ataque do inseto broqueador; **E)** O inseto broqueador (*Acanthoscellides clitellarius*): visão ventral, dorsal e lateral. **F)** Gabarito de $1,0 \text{ m}^2$, usado para delimitar a área de material combustível presente ao chão, próximo à planta mãe. Material combustível recolhido dentro de gabaritos como esse, serviu para se realizar a queima controlada.



Neste mesmo lote de frutos, não se verificou correlação positiva e significativa entre comprimento e largura do fruto com percentagem de sementes danificadas por fruto (Spearman, $p < 0,05$), contrário às observações de Lourenço et al. (2017), que observaram besouros broqueadores (*Lius conicus*: Buprestidae) preferindo ovipositar em frutos maiores.

Em relação às sementes, em nosso estudo, não foi verificado nenhum ataque de *A. clitellarius* em sementes chochas pequenas e anômalas, isso corrobora informação de literatura de que insetos broqueadores preferem sementes maiores, portanto, ovipositar em locais próximas às sementes maiores do fruto.

Em Caldas Novas, de um total de 4.818 sementes amostradas, 60,82 % estavam indenadas, 17,47 % atacadas por *A. clitellarius* e 21,71 % estavam chochas. Chama a atenção, mesmo em diferente localidade, o ataque ser do mesmo e único inseto. Foi verificada diferenças significativas na germinação das sementes após sofrerem ou não, efeito do fogo (Anova, $F = 2,45$; $p < 0,05$). Todos os tratamentos com fogo não se diferenciaram entre si, e, todos diferiram do controle (Tukey; $p < 0,05$). A intensidade de fogo produzida pelas diferentes quantidades de material combustível provocou o mesmo efeito deletério nas sementes. Destacamos que em nosso estudo as sementes foram espalhadas sobre a palhada, implicando em ação direta da do fogo na mesma.

A germinação das sementes verificada no tratamento controle foi considerada baixa 8,24 %. A germinação de sementes sob efeito do fogo em diferentes quantidades de combustível foram: 3,06 % (50 g de material combustível); 2,98 % (150 g de material); 0 % (50 g de material); 2,40% (450 g de material); 2,73 % (750 g de material); 1,6 % (1000 g de material). Importante destacar que em nosso estudo não foi feito nenhum tratamento de quebra de dormência das sementes. Quando as sementes dessa espécie sofrem tratamento apropriado para quebra de dormências, a sua taxa de germinação varia de 40 a 70 % (CARVALHO, 2009). Sementes que sofrem ação direta do fogo na superfície do solo têm sua sobrevivência, viabilidade e germinação, significativamente afetadas (DAIBES et al., 2017).





Considerações Finais

Foi verificado somente um inseto broqueador nas sementes de vinhático antes da sua dispersão pela planta mãe, o Bruchinae *A. clitellarius*. Das sementes danificadas pelo inseto, em torno de 37,7 % do peso delas foi consumido pela larva do inseto. Nenhuma semente danificada germinou, indicando, que em regra, ataque por larva desse inseto implica em perda total da semente. Nosso estudo confirmou o efeito negativo da passagem direta do fogo sobre a germinação das sementes, logo após sua dispersão da planta mãe sob solo.

Agradecimentos

Ao CNPq, pelo auxílio na forma de bolsa de iniciação científica (PIBIC/CNPq) ao acadêmico Gustavo Matos Coelho. A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

Referências

CARVALHO, P.E.R. **Vinhático *Plathymenia reticulata***. Colombo: Embrapa Florestas (Comunicado Técnico 231), 2009.

DAIBES L.F.; ZUPO, T.M.; SILVEIRA, F.A.O.; FIDELIS, A. **A field perspective on effects of fire and temperature fluctuation on Cerrado legume seeds**. Cambridge, Seed Science Research, v. 27, p. 74-83, 2017.

JANZEN, D. H. **Seed-eaters versus seed size, number, toxicity and dispersal**. Hoboken, Evolution, v. 23, n.1, p. 1-27, 1969.

LOURENÇO, S.L.O. et al. **Predispersal infestation of *Vochysia haenkeana* seeds by *Lius conicus***.





Interpretação da Cinética *Super-Arrhenius* em Processos Biológicos: Incorporação da Relação de Kramers-Stokes-Einstein

Alex Bispo Gama^{1 (IC)}*, Valter Henrique Carvalho-Silva^{2 (PQ)}

fatioleg@gmail.com

Universidade Estadual de Goiás, 75132-903, Anápolis - GO, Brasil.

Resumo: O constante progresso na formulação de ferramentas teóricas e experimentais aplicadas a cinética de processos físicos e químicos têm permitido avanços na compreensão da dependência da temperatura nas constantes cinéticas em condições extremas. Entretanto, a baixas e ultrabaixas temperaturas ocorrem desvios da linearidade no diagrama de Arrhenius que ainda carecem de uma interpretação fundamental. Neste sentido, a fim de aprofundar e expandir a compreensão dos aspectos cinéticos de processos que culminam na ocorrência desses comportamentos anômalos, este trabalho apresenta a proposição de um modelo fenomenológico *super-Arrhenius* que conecta a formulação de Aquilanti-Mundim com o mecanismo de Kramers-Stokes-Einstein mediados pelo conceito da transitividade. Capaz de fornecer uma interpretação dos fenômenos que estariam envolvidos no comportamento não-Arrhenius a nível celular e permitir comprovar as condições em que existe descontinuidade real nos sistemas biológicos estudados, o nosso modelo da transitividade é uma boa alternativa para contabilizar e tratar esses processos de taxa experimental e teórica.

Constantes cinéticas. Não-Arrhenius. Taxa. Transitividade.

Introdução

Dentre os comportamentos não-lineares no diagrama de Arrhenius, $\ln k$ vs $1/T$, o *super-Arrhenius* (convexo) – onde os fenômenos de transporte aceleram os processos à medida que a temperatura aumenta – é encontrado em um conjunto amplo de fenômenos, especialmente em processos biológicos (SILVA et al., 2013; TRUHLAR; KOHEN, 2001).

Aqui incorporamos alguns modelos previstos na literatura que podem descrever esses desvios: i) Teoria de Kramers (POLLAK; TALKNER, 2005), baseada empiricamente em constantes cinéticas de reação escaladas com o inverso da viscosidade η do solvente, $k \propto \eta^{-1}$, sendo a viscosidade representada pela formulação de Stokes-Einstein, ii) o modelo de Aquilanti-Mundim (AQUILANTI et al., 2010), inspirado na termodinâmica não-extensiva de Tsallis, capaz de descrever esses desvios a partir do parâmetro d e definida como, $k(\beta) = A(1 - d\varepsilon^\beta)^{1/d}$ e iii) mais





recentemente, nosso grupo propôs o diagrama baseado na função Transitividade (MACHADO et al., 2019). A Transitividade é definida em termos do inverso da derivada logaritma da constante cinética k em função de β , interpretada como o tempo de visitação dos estados energéticos envolvidos no processo dinâmico. A proposição do formalismo de Aquilanti-Mundim e a relação de Kramers-Stokes-Einstein, nos permite comprovar as condições em que existe descontinuidade real nos sistemas estudados e serão utilizados como norteadores para a proposição de novos modelos cinéticos em processos biológicos bem como possibilitarão a interpretação dos fenômenos que estariam envolvidos no comportamento não-Arrhenius a nível celular.

Material e Métodos

Utilizando as ferramentas computacionais *Transitivity 1.0.3* (MACHADO et al., 2019) e *OriginPro*, foram catalogados e ajustados, através do nosso modelo da transitividade, os dados experimentais de vários sistemas biológicos. Suas transitividades experimentais foram calculadas através de derivadas numéricas, utilizando técnicas de processamento de dados, *smoothing*, quando necessário. Também foram feitas representações gráficas da transitividade (γ) em função de beta (β) que exprimem a dependência da energia de ativação com a temperatura. A partir disso, será proposto aos modelos ajustados um significado físico-químico, analisando a possibilidade de parâmetros energéticos estarem conectados com parâmetros termodinâmicos, e se existe uma temperatura na qual o sistema cessa quando $d > 0$.

Resultados e Discussão

O modelo fenomenológico para transitividade, foi desenvolvido incorporando o formalismo de Aquilanti-Mundim e a relação de Kramers-Stokes-Einstein e é expresso como:

$$\gamma(\beta) = \frac{1}{E_a} \left(1 - \frac{\mu_0(1 - d\varepsilon_v\beta)^{\frac{1}{d}-1} \varepsilon_v}{E_a \sqrt{\mu_0^2(1 - d\varepsilon_v\beta)^{\frac{2}{d}} + 4\omega^2}} \right)^{-1}$$





sendo μ_0 a fricção, definida por $\mu_0 = 6\pi\eta_0 R/M$, ε_v e E_a são parâmetros energéticos da barreira de ativação, onde ε_v pode estar conectado com parâmetros termodinâmicos, ω é a frequência imaginária do estado de transição e $d \equiv RT^\dagger/\varepsilon_v$ é o parâmetro de deformação, onde para os casos *super-Arrhenius*, $\varepsilon_v^\dagger = RT^\dagger$ marca a mínima energia para o sistema ser "ativo".

O modelo da Transitividade, quando tende a valores limites, converge para modelos convencionais: a lei de Arrhenius é recuperada nos limites em que (i) $\beta \rightarrow 0$ e (ii) $\beta \rightarrow 1/d\varepsilon_v$, resultando em $\gamma(\beta) = 1/E_a$. Se (iv) $\mu_0^2(1 - d\varepsilon_v\beta)^{\frac{2}{d}} \gg 4\omega^2$ – configurando alta fricção – pode-se inferir, na equação resultante, que se $\beta \rightarrow 0$ e $\beta \rightarrow \infty$, a lei de Arrhenius também é recuperada na forma $\gamma(\beta) = 1/(E_a - \varepsilon_v)$ e $\gamma(\beta) = 1/E_a$ respectivamente.

As formulações baseadas no conceito de Transitividade foram aplicadas à descrição de diversos fenômenos sobre a dependência da temperatura de processos de constantes cinéticas além de Arrhenius e Eyring (CARVALHO-SILVA et al., 2019). A Tabela 1 mostra os dados de um dos processos biológicos ajustados, com as transitividades numéricas (γ) tratadas pelo método de suavização “*smooth*”, utilizando o filtro Savitzky-Golay.

Tabela 1. Dados experimentais do sistema biológico "batimento cardíaco da tartaruga".

$10^3/T \text{ (K}^{-1}\text{)}$	$\ln k$	$E_a \text{ (kJ.mol}^{-1}\text{)}$	$\gamma \text{ (mol.kJ}^{-1}\text{)}$	<i>Smooth</i>
3,2566	-3,95096	80,03331	0,01249	0,01414
3,27916	-4,16813	67,34051	0,01485	0,01397
3,3004	-4,30774	80,45478	0,01243	0,0138
3,32164	-4,57921	79,50094	0,01258	0,01363
3,34488	-4,72657	55,21263	0,01811	0,01346
3,36612	-4,87394	64,92781	0,0154	0,01278
3,38935	-5,07559	93,03285	0,01075	0,01144
3,4086	-5,3393	75,16331	0,0133	0,01026
3,43515	-5,45564	89,13525	0,01122	0,00848
3,4597	-5,87447	156,25151	0,0064	0,00671
3,48426	-6,37862	361,30258	0,00277	0,00493
3,50085	-7,47998	551,94135	0,00181	0,00315





A partir da Tabela 1, construímos o diagrama da transitividade para o processo estudado e ajustamos os dados através do nosso modelo. A adequação do modelo da transitividade aos dados experimentais é representada na Figura 1 bem como os parâmetros cinéticos e energéticos do sistema. As energias, E_a e ε_v , são expressas em $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, ω e μ_0 em s^{-1} , e o parâmetro d é adimensional.

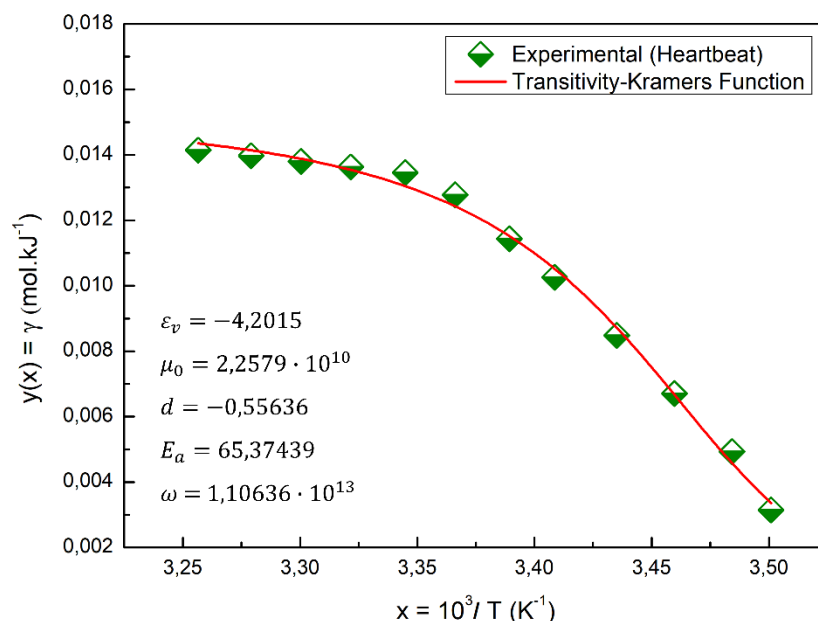


Figura 1. Diagrama da transitividade γ em função do recíproco da temperatura do processo biológico “batimento cardíaco da tartaruga” utilizando, para descrever o sistema, o modelo fenomenológico da transitividade. Os losangos em verde representam os dados do recíproco da energia de ativação do sistema obtidos numericamente e a curva em vermelho representa o modelo da transitividade.

Observa-se na Figura 1 que os dados experimentais exprimem um comportamento *super-Arrhenius*, onde a adequação do modelo da transitividade aos dados da dependência da temperatura do processo pode ser um indicativo de que o sistema pode ser descrito por uma função contínua e sem quebra. Dessa forma, o nosso modelo generaliza o problema de “*Arrhenius Break Temperature*”, dando um indicativo da inexistência de uma descontinuidade para esse processo estudado.

Considerações Finais

Para lidar com a cinética de processos onde a lei de Arrhenius não é obedecida em baixas temperaturas, o modelo da transitividade aqui desenvolvido nos





guia para uma abordagem consistente e relevante na produção de percepção física. A função transitividade, portanto, não somente revela-se como uma excelente ferramenta capaz de computar os parâmetros relacionados aos sistemas biológicos, como também pode fornecer uma interpretação física para eles.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador Valter Henrique Carvalho Silva por sempre me compreender e apoiar durante toda a trajetória da minha iniciação científica, me orientar com tamanha dedicação neste trabalho, pelas discussões esclarecedoras em nossas reuniões e todo conhecimento que me passou sobre este projeto. Agradeço à minha mãe que sempre acreditou na minha capacidade e dedicação. Por fim, agradeço aos meus amigos que me apoiaram e incentivaram a desenvolver este projeto até aqui.

Referências

AQUILANTI, V. et al. Temperature dependence of chemical and biophysical rate processes: Phenomenological approach to deviations from Arrhenius law. **Chemical Physics Letters**, v. 498, p. 209–213, 2010.

CARVALHO-SILVA, V. H.; COUTINHO, N. D.; AQUILANTI, V. Temperature dependence of rate processes beyond Arrhenius and Eyring: Activation and transitivity. **Frontiers in Chemistry**, v. 7, n. MAY, p. 1–11, 2019.

MACHADO, H. G. et al. “Transitivity”: A Code for Computing Kinetic and Related Parameters in Chemical Transformations and Transport Phenomena. **Molecules**, v. 24, p. 20, 2019.

POLLAK, E.; TALKNER, P. Reaction rate theory: What it was, where is it today, and where is it going? **Chaos**, v. 15, n. 2, p. 1–11, 2005.

SILVA, V. H. C. et al. Uniform description of non-Arrhenius temperature dependence of reaction rates, and a heuristic criterion for quantum tunneling vs classical non-extensive distribution. **Chemical Physics Letters**, v. 590, p. 201–207, 2013.

TRUHLAR, D. G.; KOHEN, A. Convex Arrhenius plots and their interpretation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 98, n. 3, p. 848–851, 2001.





Intoxicações exógenas causadas por agrotóxicos e químicos de usos domésticos em Ceres-Goiás no período de 2008 à 2017.

***Anna Kharolyna Aciole Correia¹ (IC) (annaaciole@aluno.ueg.br), Weslen Lima Verdiono¹ (IC), Walter Dias Júnior¹ (PQ)**

¹ Faculdade de Enfermagem - Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária Ceres – Ceres, Goiás, Brasil.

Resumo: Produtos como agrotóxicos e químicos de usos domésticos, entre outros, podem causar intoxicação exógena e contribuem para o surgimento de agravos para saúde da população. Quando o indivíduo é intoxicado os núcleos de vigilância em saúde preenchem uma ficha que são direcionadas ao SINAN, o qual, diariamente, digitaliza e registra as informações em seu site. Essa base de dados permite um acompanhamento e uma análise das ocorrências a fim de observar, e possivelmente elencar motivos dessas intoxicações. Então, é importante conhecer os principais tipos de intoxicações, quais são os produtos com maior número de casos de intoxicação, faixa etária do paciente, para aplicação de ações específicas na promoção de medidas de prevenção à saúde da população. Portanto, nesse trabalho investigamos o perfil epidemiológico de intoxicações com agrotóxicos e químicos de usos domésticos no município de Ceres-GO nos anos de 2008 à 2017. Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo, de abordagem quantitativa de análise documental, no qual foi constatado que a intoxicação por agrotóxicos de uso doméstico é a segunda maior causa de intoxicação na região de Ceres/GO e pacientes com faixa etária predominante de 20-49 anos.

Palavras-chave: Pesticida. Xenobiótico. Contaminação. Enfermagem. Notificação de agravo.

Introdução

Intoxicação exógena é definida como um conjunto de sintomas decorrentes da exposição á substâncias químicas tóxicas, como agrotóxicos e químicos de usos domésticos (GOVERNO DE ALAGOAS,2021), essas substâncias são comuns e de fácil acesso a população o que contribui para o maior risco de contaminação da população. Essas intoxicações representam um importante problema de saúde pública, pois tem uma alta prevalência (SANTOS, 2016). “Assim, o uso de agrotóxicos





e seus possíveis efeitos à saúde humana e ambiental tornaram se uma grande preocupação à comunidade científica” (VEIGA,2006).

Diante disso observa-se a importância da notificação, investigação e análise destas ocorrências, para que agências e profissionais de saúde possam promover medidas de prevenção e promoção a saúde da população.

Quando a intoxicação é registrada e notificada ao órgão responsável, este envia os dados ao Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN), que por sua vez, tem o papel de promover o acesso a essas informações. Essa disponibilização dos dados torna possível a realização de estudos de investigação, os quais são ferramentas importantes para os órgãos municipais na elaboração de medidas de prevenção e promoção a saúde da população municipal.

Portanto, o objetivo deste estudo é investigar o perfil epidemiológico de intoxicações exógenas com agrotóxicos e químicos de usos domésticos na cidade de Ceres Goiás, período de 2008 à 2017.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo retrospectivo descritivo, de abordagem quantitativa de análise documental, tendo como foco os dados relacionados aos casos de intoxicação exógena por agrotóxicos e químicos de usos domésticos. A forma de obtenção de dados foi pelo sistema DATASUS, no banco de dados do Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN), no período de 2008 a 2017.

A população estudada englobou todas as pessoas que buscaram assistência de saúde devido à intoxicação exógena na cidade de Ceres/GO, no qual o atendimento gerou uma Ficha de Investigação de Intoxicação Exógena com registro no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Foram incluídos no estudo, os casos registrados de intoxicações com agrotóxicos e químicos de usos domésticos que estão disponíveis no Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN) no TABNET-DATASUS, no período de 2008 a 2017.





Os dados desta pesquisa são de domínio público, de acordo com o regido pela Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011). Portanto, não foi necessária autorização de nenhum órgão específico para realização desse estudo, e nem a necessidade de aprovação ética pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEG.

Os dados foram analisados após a tabulação em planilha eletrônica (Excel).

Resultados e Discussão

Estão apresentados os dados relativos ao período de 2008 à 2017, pois os dados sobre intoxicações exógenas dos anos seguintes não estavam disponíveis no banco de dados do SUS, quando o levantamento de dados foi realizado.

Assim, entre o período de 2008 a 2017 no município de Ceres foram notificados 537 casos de intoxicação exógena, os quais serão detalhados a seguir.

A Figura 1 mostra a distribuição do total de casos de intoxicação exógena por ano com uma média de 54 ± 15 casos por ano. É possível observar que houve um aumento médio no número de casos nos anos de 2011 a 2013 em relação aos outros anos, passando de uma média de ocorrência de 45 ± 8 para 74 ± 5 casos por ano no triênio 2011-2013, o que significa um aumento de 64% no número total de intoxicações no triênio.

As principais substâncias químicas causadoras de intoxicação exógena foram os medicamentos com 273 casos (47%), raticidas com 67 casos (12,5%), agrotóxico de uso agrícola com 64 casos (11,9%), ignorado/branco 42 casos (7,8%), produto de uso domiciliar com 22 casos (4%), agrotóxicos de uso doméstico com 20 casos (4,1%), produto químico de uso industrial com 19 casos (3,7%) e produtos de uso veterinário 16 casos (3%). Outras substâncias menos comuns são os alimentos e bebidas com 10 casos (1,9%), cosméticos com 6 casos (1%), drogas de abuso com 5 casos (0,9%), e planta tóxica com 3 casos (0,6%) (Figura 2).

Observando a Figura 2 é possível constatar que os principais casos de intoxicação são por medicamentos (os quais serão explorados por outro plano de trabalho de nosso grupo) totalizando 47% dos casos nos 10 anos estudados, seguido de raticidas e agrotóxicos de uso agrícola com 24,4% do total de intoxicações neste





mesmo período. É importante ressaltar também que o item ignorado/branco (7,8%), que se referem aos casos em que não se sabe a causa da intoxicação, ou que a ficha de registro estava em branco para identificação da causa da intoxicação, apresenta um valor bastante alto, e deve ser um ponto a ser considerado pelos profissionais de saúde, pois refere-se ao preenchimento correto das informações dos pacientes.

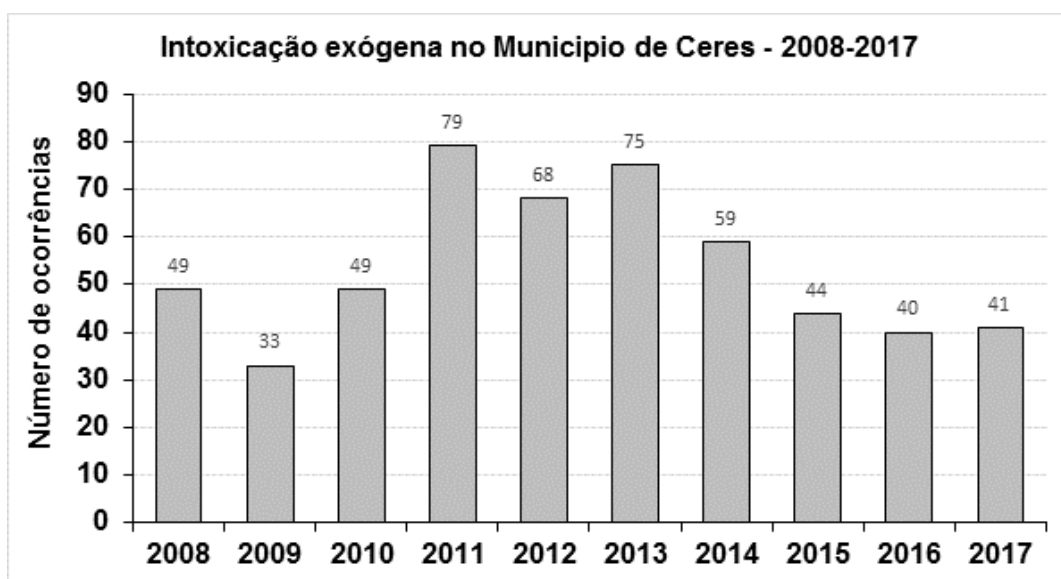


Figura 1 - Intoxicação exógena registradas no município de Ceres nos anos de 2008-2017. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Dentre as intoxicações por raticidas e agrotóxicos de uso agrícola (24,4% do total de intoxicações) é possível observar que a maior ocorrência foi nos homens, que apresentaram 81 casos (15%). As mulheres representam 9% (50 casos) para esses agentes tóxicos. Porém, quando se observa os agentes separadamente, os casos de intoxicações com raticidas não apresentam diferença na proporção entre homens e mulheres (6,5 e 6% respectivamente), mas para os agrotóxicos de uso agrícola essa proporção é bem maior nos homens, com 8,5% dos casos, contra apenas 3% de casos femininos. Essa diferença possivelmente é devido ao trabalho rural ser predominantemente realizado por homens, os quais ficam mais expostos a intoxicações com esse agente tóxico.



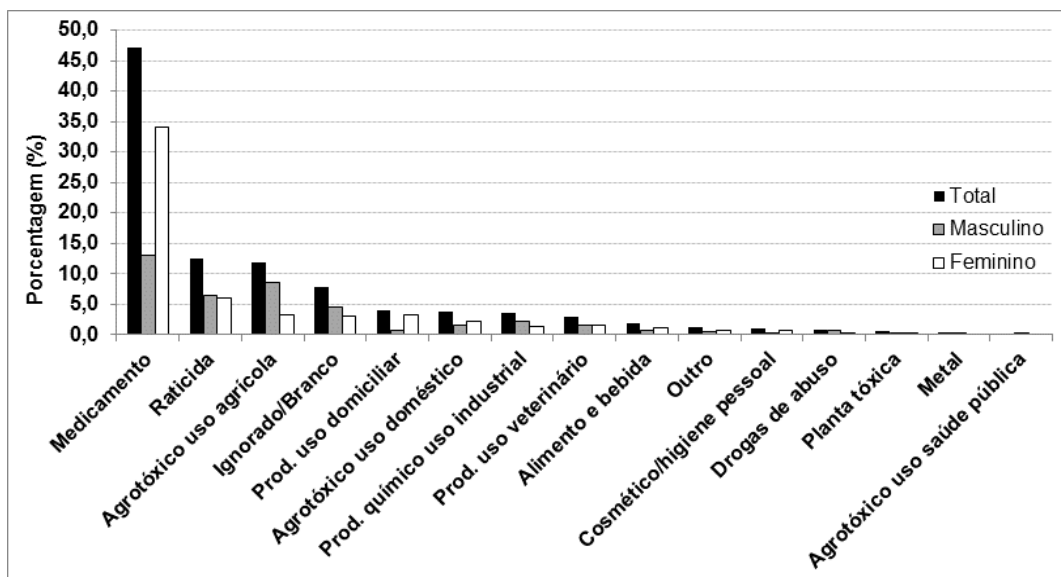


Figura 2 - Porcentagem (%) de ocorrência de intoxicação exógena de acordo com sexo do paciente e agente tóxico, registradas no município de Ceres nos anos de 2008-2017. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Dentre os principais agrotóxicos e químicos domésticos que causaram intoxicação exógena no município de Ceres/GO, registradas nos anos de 2008 a 2017, 5% eram herbicidas, 4% inseticidas e 1% fungicidas. Por outro lado, um importante resultado encontrado é que 90% das ocorrências (483 casos) o tipo de substância química é ignorado ou essa opção no formulário estava em branco (Figura 3).

Na Figura 4 está ilustrado o número de ocorrências de intoxicação em relação à idade e ao sexo dos pacientes, no período de 2008 a 2017, registrados no município de Ceres/GO. Observa-se que 71,1% dos pacientes estão na faixa etária entre 15 à 49 anos de idade, e que dentro dessa faixa de idade, as mulheres representam 21% a mais de casos de intoxicação que os homens. Ainda não sabemos por que as mulheres são mais intoxicadas que os homens nessa faixa de idade.



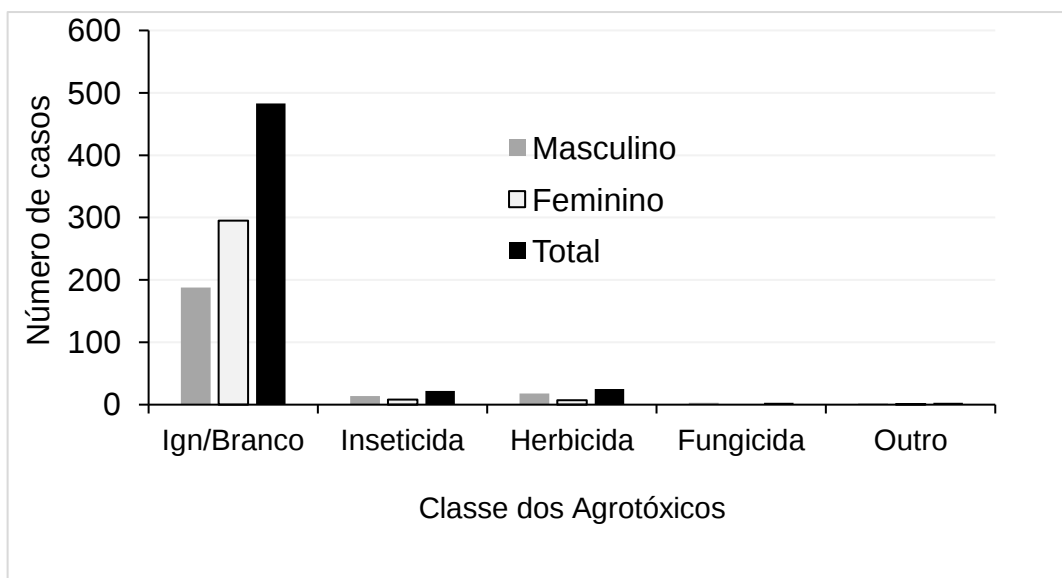


Figura 3 – Número de casos de intoxicação exógena (frequência por sexo) de acordo com os principais agrotóxicos e químicos domésticos no município de Ceres/GO, registradas nos anos de 2008 a 2017. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

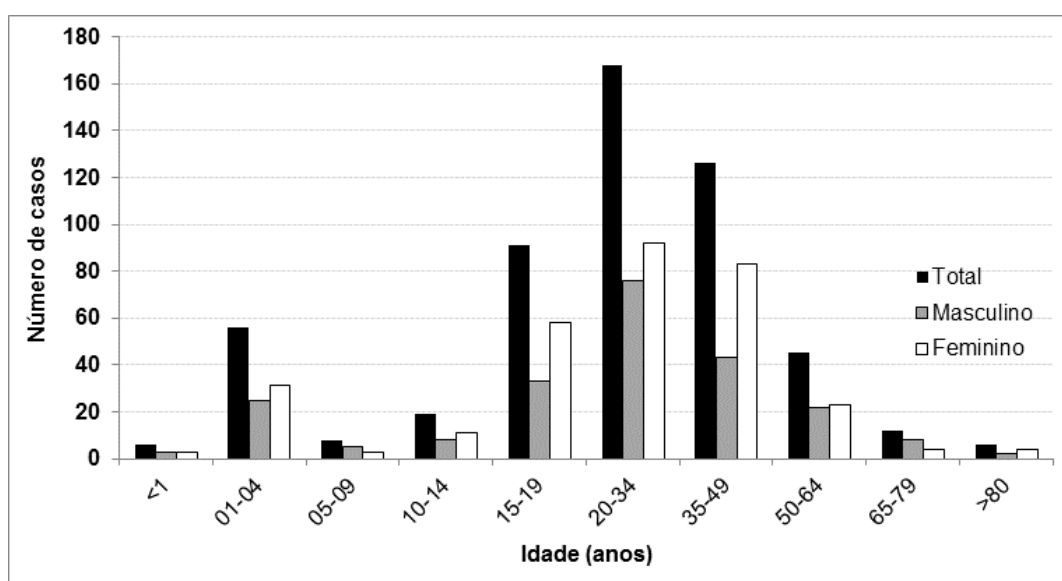


Figura 4 - Número de casos de intoxicação de acordo com a faixa etária e sexo, registradas no município de Ceres nos anos de 2008-2017. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

O aumento de casos de intoxicação em 64% entre os anos de 2011 a 2013 observados em nosso trabalho também foi observado por Gonçalves (2018) em Santa Catarina para os anos de 2012 e 2013. Isso mostra uma possível correlação de





acontecimentos no país que pode ter levado a esse comportamento por uma parcela da população. Apesar disso nós não encontramos um possível evento nesse período (campeonato esportivo, eleições ou outro) que possa estar correlacionado com os casos de intoxicação.

Raticidas e agrotóxicos de uso agrícola é o segundo grupo de agentes tóxicos (medicamentos é o primeiro) de maior número de ocorrência de casos de intoxicação, tendo juntos 131 casos (24%). Isso corrobora os dados de Gonçalves (2018), que mostra as mesmas substâncias como as principais causadoras das intoxicações exógenas no estado de Santa Catarina, e justifica essas ocorrências devido ao aumento da comercialização desses produtos entre 2012 e 2013, o que facilita seu livre acesso pela população tendo em vista que a maioria da população desconhece os efeitos maléficos destes insumos (QUEIROZ, 2019), assim como o aumento da fiscalização.

Quando se observa os números de intoxicações em relação a faixa etária, nossos dados se assemelham ao relatado por Malaspina (2011) e Freitas (2020) que observaram um maior número dessas ocorrências na faixa etária entre 20 a 49 anos. Dentro desse grupo, observamos também que as mulheres são a maioria, apresentando 21% a mais dos casos de intoxicação. Lima (2008) também registrou uma maior ocorrência de intoxicações entre o sexo feminino, em seu estudo realizado no estado do Ceará na cidade de Fortaleza.

Um dado extremamente significativo em nosso estudo foi os altos índices de ocorrência da opção ignorado/branco e não se aplica marcadas na ficha de notificação de intoxicação exógena. Isso nos trouxe dificuldades na interpretação mais detalhada dos dados.

De acordo com a Portaria número 1271 de 6 de junho de 2014 (BRASIL, 2014), os profissionais responsáveis pelo preenchimento das fichas de notificação de intoxicação exógenas são os médicos ou demais profissionais de saúde responsáveis pela unidade de saúde. Silveira (2015) afirma que apenas 3% das fichas dos pacientes são completamente preenchidas, ou seja, apresentam resposta para todos os itens constantes nas fichas de investigação. Portanto, 97% desses documentos não estão totalmente preenchidos, o que representa um grande empecilho para uma





interpretação detalhada dos dados devido à falta de informações. Diante disso, nota-se uma evidente deficiência no preenchimento destes formulários pelos profissionais de saúde, o que representa um sério problema no registro de agravos no sistema público, uma vez que, o manual de Normas e Rotinas de Informação de Agravos de Notificação (BAHIA, 2009) recomenda que os profissionais responsáveis por preencher as fichas de notificação, mantenham uma avaliação sistemática da qualidade do preenchimento das fichas de investigação e também de sua digitação, visando garantir sempre informações de qualidade.

Considerações Finais

No levantamento dos dados sobre intoxicação exógena realizado no Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN) no município de Ceres/GO no período de 2008 a 2018, identificamos que as principais substâncias causadoras de intoxicação exógena foram medicamentos, raticidas e agrotóxicos de uso doméstico, o que possivelmente está relacionado com o acesso livre a esses insumos.

O perfil principal dos indivíduos que tiveram intoxicação exógena foi maioria mulheres com idades entre 20 a 49 anos.

Existe uma grave falha no preenchimento das fichas de intoxicação exógena evidenciado pela grande porcentagem de itens ignorado/branco assinalado, principalmente nos dados relacionados ao tipo de agrotóxico, apresentando uma porcentagem de 90%. Isso ressalta a importância dos profissionais de saúde responsáveis por preencher corretamente estas fichas, e realizar melhorias de controle de qualidade na forma de preenchimento das fichas de intoxicação exógena.

Agradecimentos

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

Referências





BAHIA. Secretaria da Saúde do Estado. Superintendência de Vigilância e Proteção da Saúde. Centro Estadual de Referência em Saúde do Trabalhador. **Manual de normas e rotinas do sistema de informação de agravos de notificação – SINAN - saúde do trabalhador**. Organizadores: Norma Suely Souto Souza; Delsuc Evangelista Filho; Mônica Moura da Costa e Silva. Salvador: CESAT, 2009. 58 f. Disponível em: <<http://www.saude.ba.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/Manual-do-SINAN-Sa%C3%BAde-do-Trabalhador.pdf>> Acesso em: 5 ago. 2021.

BAHIA. Presidência da República, Casa Civil. **Lei Nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.527%2C%20DE%2018%20DE%20NOVEMBRO%20DE%202011.&text=Regula%20o%20acesso%20a%20informa%C3%A7%C3%B5es%20previsto%20no%20inciso%20XXXIII%20do%20art.&text=216%20da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20Federal%3B%20altera,1991%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs> Acesso em: 17 de out. de 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria nº 1271, de 6 de junho de 2014**. Brasília, 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2014/prt1271_06_06_2014.html> Acesso em: 8 set. 2020.

FREITAS, A.B.; GARIBOTTI, V. Caracterização das notificações de intoxicações exógenas por agrotóxicos no Rio Grande do Sul, 2011-2018. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.29, p.e2020061, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ress/a/xy36tRPCVfRHkYpSJBHg9GS/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: 20 ago. 2021.

GONÇALVES, H.C.S.; COSTA, J.B. Intoxicação exógena: casos no estado de Santa Catarina no período de 2011 a 2015. **Arquivos catarinenses de medicina**, v.47, n.3, p.02-15, 2018. Disponível em: <<http://www.acm.org.br/acm/seer/index.php/arquivos/article/view/226/288>> Acesso em: 30 ago. 2021.

LIMA, Maria Alzete et al. Perfil epidemiológico das vítimas atendidas na emergência com intoxicação por agrotóxicos. **Ciência, Cuidado e Saúde**, v. 7, n. 3, p. 288-294, 2008.

MALASPINA, F.G.; ZINILISE, M.L.; BUENO, P.C. Perfil epidemiológico das intoxicações por agrotóxicos no Brasil, no período de 1995 a 2010. **Cad. Saúde Colet.**, v.19, n.4, p.425-34, 2011. Disponível em: <http://www.cadernos.iesc.ufrj.br/cadernos/images/csc/2011_4/artigos/csc_v19n4_425-434.pdf> Acesso em: 1 set. 2021.





QUEIROZ, Paulo Roberto et al. Sistema de Informação de Agravos de Notificação e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 22, p. e190033, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.org/article/rbepid/2019.v22/e190033/#>> Acesso em: 9 out. 2021.

SANTOS, C. C. **A criança em situação de perigo: intoxicação exógena**. 2013. 2016. Disponível em: <<http://bibliotecaatualiza.com.br/arquivotcc/EE/EE14/SANTOS-carole.pdf>> Acesso em: 28 out. 2021.

GOVERNO DE ALAGOAS. **Portal cidadão: intoxicação exógena. Dicas de saúde, intoxicação exógena**. Disponível em: <<http://cidadao.saude.al.gov.br/intoxicacao-exogena/>> Acesso em: 25 out. 2021.

SILVEIRA, S.C.; TANEDA, M. Análise do preenchimento das fichas de atendimento sistematizado do SAMU-192 realizados pela equipe de enfermagem de Juína/MT. **Revista da Saúde da AJES**, v.1, n.1, 2015. Disponível em: <<https://www.revista.ajes.edu.br/index.php/sajes/article/view/110>> Acesso em: 12 de out. 2021.

VEIGA, M.M.; SILVA, M.D.; VEIGA, E.B.L; FARIA, C.V.M.. Análise da contaminação dos sistemas hídricos por agrotóxicos numa pequena comunidade rural do Sudeste do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, v.22, n.11: 2391-2399, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/44fYyBvXKj643Xcy59NFhTm/?lang=pt&format=pdf>> Acesso em: 29 ago. 2021.





INTOXICAÇÕES EXÓGENAS CAUSADAS POR MEDICAMENTOS EM CERES-GOIÁS NO PERÍODO DE 2008 A 2017

Weslen Lima Verdiono¹ (IC); *Maria Eduarda de Souza Teixeira¹ (IC) (maria.eduarda.souzatx@gmail.com); Walter Dias Junior¹ (PQ).

¹Faculdade de Enfermagem - Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ceres/GO

Resumo: Os medicamentos podem causar intoxicação exógena e contribuírem para o surgimento de algum agravo para saúde da população. Ter o conhecimento quanto aos grupos mais afetados por essas intoxicações é fundamental para que um controle seja realizado efetivamente. Por isso, é importante conhecer os principais tipos de intoxicações medicamentosas, os riscos e danos que oferecem, permitindo que os profissionais da saúde desenvolvam programas específicos de acordo com a realidade do município para realizar o controle dessas intoxicações. Portanto, o objetivo desse trabalho é investigar o perfil epidemiológico de intoxicações com medicamentos no município de Ceres-GO. Foi realizado um estudo retrospectivo, de abordagem quantitativa de análise documental, pela coleta de dados de intoxicação a ser realizada no SINAN Net Brasil, entre os anos de 2008 e 2018. Através das análises realizadas foi possível constatar que o período com o maior número de notificações foi de 2011 a 2014, a faixa etária mais afetada foi dos 29 aos 39 anos de idade e que as mulheres apresentaram uma porcentagem de ocorrência 61,7% maior que os homens.

Palavras chave: Fármacos. Exposição. Agravo. Contaminação.

Introdução

A intoxicação exógena acontece após o indivíduo entrar em contato com alguma substância tóxica, promovendo reações que o organismo não está acostumado, e que causa um desequilíbrio da homeostase corporal (BARBOSA, 2017).

Os medicamentos podem ser considerados como agentes tóxicos, e se tornam um problema de saúde pública, por estarem entre os elementos mais recorrentes nos serviços de atendimento de intoxicação. Além disso, são considerados de maior dificuldade de abordagem devido à variedade de composições (CHAVES et al., 2017).

O uso indevido dos medicamentos traz consigo a resistência bacteriana, reações de hipersensibilidade, dependência química, sangramento digestivo e também a ocorrência de surgimento de neoplasias (KLINGER et al., 2016). No Brasil a intoxicação exógena por medicamentos é frequentemente observada na





população, e pode estar relacionada ao seu uso abusivo e a aspectos individuais e sociais, como as tentativas de suicídio, sendo as mulheres um dos grupos mais vulneráveis a esse tipo de intoxicação. De acordo com Barbosa et al. (2017) as crianças, principalmente as menores que 5 anos, também estão constantemente ligadas às intoxicações causadas por medicamentos.

Para realizar uma análise do perfil epidemiológico dos casos de intoxicação no Brasil, era necessário aprimorar a obtenção de informações corretas e abrangentes, pois os instrumentos de coleta de dados não eram eficientes, e geravam problemas de subnotificação. Para isso, o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) foi desenvolvido em 1993 com objetivo de corrigir dificuldades e carências no sistema de notificação compulsória de doenças (ROCHA, 2020).

Existem poucos profissionais capacitados para esse tipo de função analítica, de avaliação estatística com uma abordagem temática multivariada, os quais, na maioria das vezes, estão sobrecarregados de responsabilidades, e vinculados a um ambiente de trabalho com infraestrutura deficiente para esse tipo de análise. Isso limita muito a divulgação periódica dos resultados dos perfis de casos de intoxicações regionais.

A análise dos dados pode ser feita a partir das informações registradas no SINAN, e assim compreender melhor as associações com algum tipo de fator como desemprego, violência e características socioeconômicas da população, entre outros, e definir procedimentos para minimizar essas ocorrências.

A morte causada por intoxicação medicamentosa é algo que pode ser evitado com a constante prevenção (ALVIM *et al.*, 2020), entretanto para que um bom processo preventivo seja estabelecido é necessário que os profissionais estejam atualizados sobre o assunto, dessa forma fazendo-se necessária uma educação continuada para enfermeiros, médicos e demais profissionais da saúde que entram em contato com as vítimas. Portanto, o objetivo desse trabalho é investigar o perfil epidemiológico de intoxicações com medicamentos no município de Ceres-GO.

Material e Métodos





Trata-se de um estudo retrospectivo, de abordagem quantitativa de análise documental, tendo como foco os dados relacionados aos casos de intoxicação exógena por medicamentos.

O estudo foi realizado pela análise de dados coletados no banco de dados de casos registrados de agravos de intoxicação exógena disponíveis no Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN), no período de 2008 a 2017, referente ao município de Ceres/GO.

A população a ser estudada engloba todas as pessoas que buscaram assistência de saúde devido à intoxicação exógena na cidade de Ceres, e cujo atendimento foi registrado pelo preenchimento de uma Ficha de Investigação de Intoxicação Exógena com registro no Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN).

Para realização da coleta dos dados de agravos de intoxicações com medicamentos será utilizado as informações disponibilizadas no SINAN-TABNET.

Para essa pesquisa não será necessário a solicitação de autorização para vigilância epidemiológica da cidade de Ceres-GO, uma vez que os dados estão disponíveis na plataforma do DATASUS, são de domínio público, com direito ao acesso regido pela Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011) a qual já protege a origem pessoal de cada ficha (indivíduo), e portanto, sem nenhum tipo de identificação dos pacientes. Por isso, não será necessária também, a avaliação ética pelo CEP/UEG (Comitê de Ética em Pesquisa da UEG).

Resultados e Discussão

Até o presente momento os dados disponibilizados do SINAN (Sistema de Informação de Agravos de Notificação) referem-se aos casos registrados até o ano de 2017. Acredita-se que a atual situação de nosso país tem dificultado a atualização desses dados. Por esse motivo, estão apresentados somente os dados de intoxicação entre os anos de 2008 a 2017.

A porcentagem de intoxicações por medicamentos em cada ano (Figura 1) mostra que nos anos de 2011 a 2014 teve uma média de $36,5 \pm 5,3$ casos/ano, em





comparação com os outros anos que apresentou valores 51,2% mais baixos ($17,8 \pm 4,8$ casos/ano). Quando realizada uma busca para saber se aconteceram eventos significativos no Brasil que pudessem contribuir com esse aumento de intoxicação nos anos de 2011 a 2014 não foi encontrado um fator único que causou essa alteração, tendo em vista que as ocorrências podem variar de acordo com diversos fatores externos.

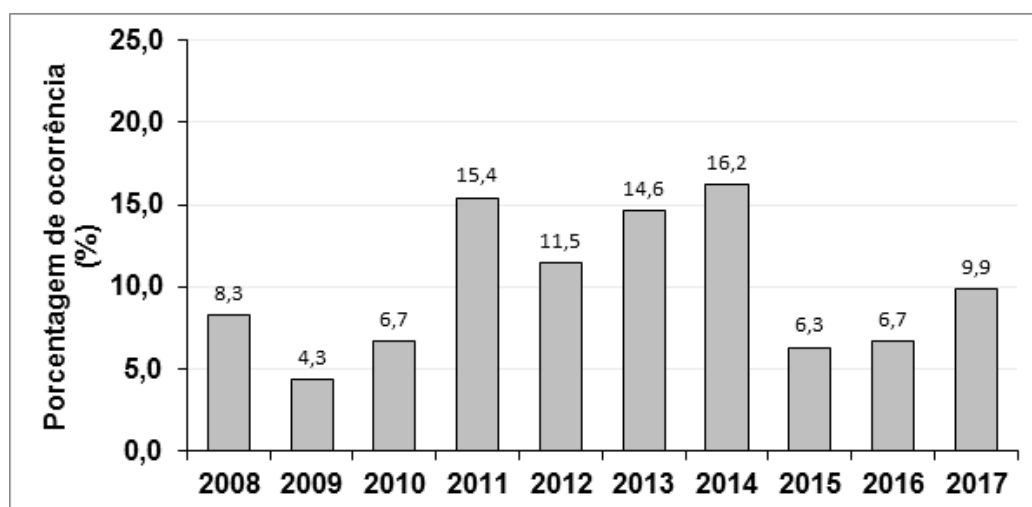


Figura 1 – Porcentagem de ocorrência (%) de casos de intoxicação com medicamentos de acordo com ano, registrados no município de Ceres nos anos de 2008-2017. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Esse notável aumento no número de casos de intoxicação, nos anos de 2011 a 2014, (51,2% mais alto em comparação aos demais anos) pode estar relacionado com fatores sociais, econômicos ou culturais. Entretanto não foi encontrada nenhuma correlação desse aumento de casos de intoxicação com esses fatores em nossa pesquisa ou na literatura, e isso torna difícil explicar os motivos que proporcionaram esse pico durante esses 4 anos, já que os casos variam de acordo com influências externas diferentes.

O perfil de faixa etária dos casos de intoxicação por medicamentos mostra que 82,2% dos casos estão na faixa etária entre 15 a 59 anos de idade (Figura 2), sendo que do total de ocorrências, 43,5% estão entre 20 a 39 anos de idade. Esse comportamento pode ser reflexo da pressão social no início da vida adulta e





estabelecimento profissional, que muitas vezes leva a quadros depressivos e de ansiedade, ou até mesmo desenvolvimento de problemas de saúde, os quais desencadeiam tentativas de suicídio, automedicação ou erros de dosagem durante o tratamento de saúde.

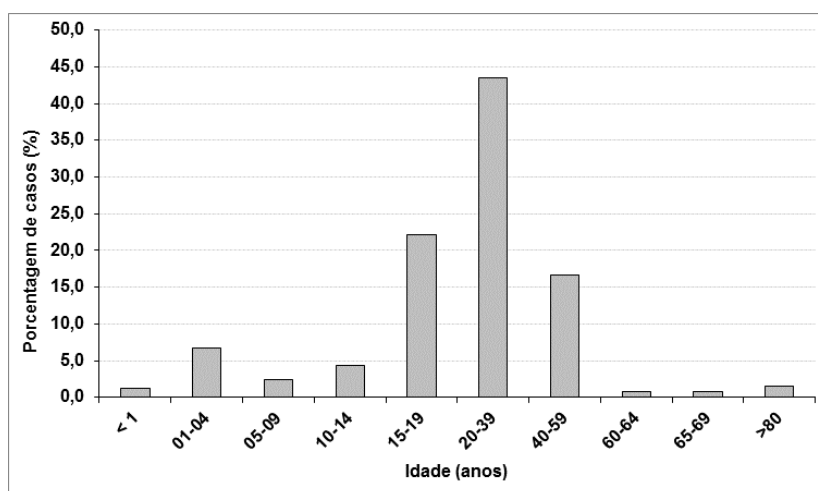


Figura 2 – Porcentagem de ocorrência (%) de casos de intoxicação com medicamentos de acordo com a idade dos pacientes, registrados no município de Ceres nos anos de 2008-2017. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Relacionando os dados obtidos pelo nosso trabalho no período de 2008 a 2017 para a região de Ceres/GO, com pesquisas em outros países como Canadá e China é possível constatar que aproximadamente 45% das ocorrências pertencem à faixa etária de 20 a 39 anos (RAHME *et al.*, 2015; ZHANG *et al.*, 2018). Esse resultado está em consonância com o alto índice de suicídios dessa faixa etária, que é considerada mais vulnerável devido ao estresse relacionado aos estudos, trabalho ou relacionamentos (ZHANG *et al.*, 2018).

A Figura 3 ilustra o número de intoxicações medicamentosas ocorridas em homens e mulheres. É possível constatar que o número de intoxicações medicamentosas é 2,61 vezes maior para as mulheres, ou seja, 61,7% a mais de mulheres se intoxicam com medicamentos, quando comparadas com os homens. Isso mostra que mulheres estão muito mais expostas a situações de intoxicação medicamentosa, cujas causas podem ser, tentativa de suicídio, de aborto, acidental, entre outras circunstâncias.



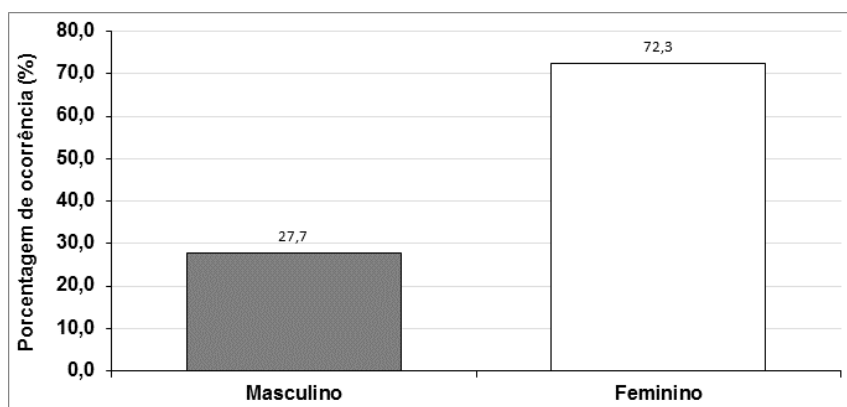


Figura 3 – Porcentagem de ocorrência (%) de casos de intoxicação com medicamentos de acordo com sexo registrados no município de Ceres nos anos de 2008-2017. Ministério da Saúde/SVS - Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan Net.

Quanto ao número de intoxicações por gênero observamos que as mulheres representaram 61,7% a mais de casos, quando comparadas com os homens. Nesse contexto, Marinho *et al.* (2005) e Bertoldi *et al.* (2004) afirmam que as mulheres consomem mais medicamentos, mesmo quando os medicamentos contraceptivos são excluídos da contagem. Por outro lado, o climatério e a menopausa também são fatores que promovem o aumento desse consumo (MARINHO *et al.*, 2005). A queda dos níveis de estrogênio, pode promover alterações físicas e psicológicas, cujo tratamento mais comum é o uso de terapia de reposição hormonal para alívio das queixas físicas e o uso de psicotrópicos para as queixas psicológicas (ARRUDA *et al.*, 2017; FEGADOLLI *et al.*, 2019).

Considerações Finais

O levantamento dos dados sobre intoxicação exógena no Sistema Nacional de Notificação de Agravos (SINAN) no município de Ceres/GO no período de 2008 a 2017 mostrou que as mulheres e as pessoas na faixa etária de 20 a 39 anos são os mais vulneráveis a intoxicação exógena por medicamentos.

Existe um pico de intoxicação entre os anos de 2011 a 2014 com aproximadamente 52% de casos a mais que os outros anos, mas não conseguimos





encontrar nenhuma correlação desses casos com os fatores estudados e nenhuma explicação na literatura como uma possível causa relacionada a fatores sociais, econômicos ou culturais.

A equipe de enfermagem e demais profissionais da saúde devem se manter inteirados quanto as causas e formas de intoxicação, para que a prevenção seja trabalhada como uma forma de controle de casos.

Agradecimentos

Agradeço ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/UEG Edital nº 030/2020, e ao Laboratório de Fisiologia e Bioquímica Toxicológica da Unidade Universitária da UEG de Ceres.

Referências

ALVIM, A. L. S. *et al.* Epidemiologia da Intoxicação Exógena no Brasil entre 2007 e 2017. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 63915-63925, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/15939>> Acesso em: 01 de Nov. 2021.

ARRUDA, F. S, *et al.* Associação Entre Depressão e Fatores Clínicos em Mulheres Climatéricas. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 9, n. 4, p. 1118-1123, 2017. Disponível em: <<https://acervomais.com.br/index.php/saude/issue/view/12>> Acesso em: 31 de Ago. 2021.

BARBOSA, F.S.; *et al.* Conhecimento dos riscos e circunstâncias dos envenenamentos. **Revista Saúde Física & Mental-ISSN 2317-1790**, v.5, n.2, p.6-17, 2017. Disponível em: <<https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/SFM/article/view/2924/2077>> Acesso em: 05 nov. 2020.

BERTOLDI, A. D, *et al.* Utilização de Medicamentos em Adultos: Prevalência e Determinantes Individuais. **Revista Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 228-238, 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/3DXpLSFgy4nfVytbK6TZ6G/?lang=pt>>. Acesso em: 28 de Ago. 2021.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Lei Nº 12.527, De 18 De Novembro De 2011.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2012.527%2C%20DE%2018%20DE%20NOVEMBRO%20DE%202011.&text=Regula%20o%20acesso%20a%20i>





[nforma%C3%A7%C3%B5es%20previsto%20no%20inciso%20XXXIII%20do%20art.&text=216%20da%20Constitui%C3%A7%C3%A3o%20Federal%3B%20altera,1991%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias.>](#) Acesso em: 17 de out. de 2020.

CHAVES, L. H. S. *et al.* Exogenous intoxication by medications: epidemiological aspects of notified cases between 2011 and 2015 in Maranhão. **FACEMA - Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão, ReonFacema**. v.3, n.2, p.477-482. 2017. Disponível em: <<http://www.facema.edu.br/ojs/index.php/ReOnFacema/article/view/203/114>> Acesso em: 16 nov. de 2020.

FEGADOLLI, C. VARELA, N. M. D. CARLINI, E. L. A. Uso e Abuso de Benzodiazepínicos na Atenção Primária à Saúde: Práticas Profissionais no Brasil e Cuba. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 6, p. 1-11, 2019. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/769/uso-e-abuso-de-benzodiazepinicos-na-atencao-primaria-a-saude-praticas-profissionais-no-brasil-e-em-cuba>> Acesso em: 31 de Ago. de 2021.

KLINGER, E.I. *et al.* Exogenous drug intoxication among young people of Rio Grande do Sul. **Revista De Epidemiologia e Controle de Infecção**, v.6, 2016. **SUPLEMENTO - II Congresso Brasileiro Interdisciplinar de Promoção da Saúde**. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/8216>> Acesso em 05 de nov. de 2020.

MARINHO, J. L. MENDONÇA, R. T. Discussão Sobre Intoxicações por Medicamentos e Agrotóxicos no Brasil de 1999 a 2002. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 2, n. 2, p. 45-63, 2005. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/REF/article/view/1950>> Acesso em: 25 de Ago. de 2021.

RAHME, E. *et al.* Attempted Suicide Among Students and Young Adults in Montreal, Quebec, Canada: A Retrospective Cross-Sectional Study of Hospitalized and Nonhospitalized Suicide Attempts Based on Chart Review. **The Primary Care Companion for CNS Disorders**, v. 17, n. 5, 2015. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4732319/>> Acesso em: 17 de Set. de 2021.

ROCHA, M.S. *et al.* Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan): principais características da notificação e da análise de dados relacionada à tuberculose. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v.29, n.1, Brasília. mar. 2020. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742020000100035&script=sci_arttext&tlng=pt> Acesso em 05 de nov. de 2020.

ZHANG, Y. *et al.* Acute poisoning in Shenyang, China: a retrospective and descriptive study from 2012 to 2016. **BMJ Open**, v. 8, n. 8, 2018. Disponível em: <<https://bmjopen.bmj.com/content/8/8/e021881>> Acesso em: 21 de Set. de 2021.





Investigação da reação de policondensação do monoestearato de glicerol com ácido decanodióico

Fabyana Aparecida Soares¹ (PG)* Soares, Olacir Alves Araújo¹ (PQ), Maisa Borges Costa¹ (PQ)

*fabyana.soares@aluno.ueg.br

1. Universidade Estadual de Goiás – Campus Central – Sede – Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo – Programa de Pós-graduação em Química, Doutorado em Associação UFGD/UFCat/UEG.

Resumo: Devido a necessidade do desenvolvimento sustentável da sociedade moderna, é crescente preocupação mundial com a diminuição da emissão de gases tóxicos, com isso têm-se aumentado a produção e utilização de biodiesel. Porém com o aumento da produção de biodiesel também ocorre o aumento de coprodutos como o glicerol. Devido a isso, novas alternativas para sua utilização estão sendo estudadas, dentre elas a esterificação do glicerol e a sua utilização como precursor na síntese de poliésteres, uma alternativa promissora para valorização deste subproduto. Este trabalho visou investigar as reações de policondensação do monoestearato de glicerol (MEG) com ácido dicarboxílico decanodióico (sebácico) a fim de se obter poliésteres. As reações foram realizadas com as proporções molares de MEG:ácido de 1:0,5, 1:0,75 e 1:1. A caracterização do produto foi realizada por meio de espectroscopia vibracional de absorção na região do infravermelho e análise termogravimétrica.

Palavras-chave: Glicerina, Esterificação, Ácido Sebácico

Introdução

O aumento populacional leva ao aumento da necessidade de energia e consequentemente maior dependência e importância do petróleo. Estima-se que até 2030 a demanda de energia aumentará em 50%. (TELLI, *et al.*, 2020) Devido à diminuição das reservas mundiais de petróleo e os problemas ambientais provocados pela liberação dos gases provenientes de combustíveis fósseis, o biodiesel tem sido, na última década, objeto de grande interesse como combustível renovável e ambientalmente favorável.





Com o aumento da produção de biodiesel nos últimos anos, houve simultaneamente o aumento da oferta de glicerol no mercado brasileiro. Este último é o principal subproduto gerado na produção de biodiesel, correspondendo a aproximadamente 10% do volume total de biodiesel. (ORO, *et al.*, 2019)

Dentre as novas aplicações do glicerol no Brasil, tem-se a produção de propeno, utilizado na síntese de polipropileno, que encontra aplicação na indústria de automóveis, eletrodomésticos, produção de seringas descartáveis, fraldas, embalagens para alimentos, entre outros, produção de ração para alimentação animal, produção de etanol e hidrogênio e por processos biotecnológicos, produção de ácido fórmico a partir da oxidação do glicerol, além da sua polimerização e produção de aditivos de combustíveis (RIPOLL e BETANCOR, 2021).

Sendo assim, esse trabalho justifica-se pela necessidade da investigação de formas de converter o glicerol em um produto de maior valor agregado.

Material e Métodos

Reação de policondensação entre o monoestearato de glicerol (MEG) e o ácido decanodióico (sebácico)

As reações de policondensação entre o monoestearato de glicerol e o ácido decanodióico foram realizadas em pressão atmosférica, utilizando um reator de Kettle ao qual foi acoplado um tubo de Dean Stark e um condensador de bolas acoplado a um banho termostatizado com líquido de circulação a 5 °C . Aos sistemas contendo o MEG foram adicionadas quantidades pré-determinadas do ácido dicarboxílico. O sistema reacional foi aquecido, em manta aquecedora, a qual foi acoplado um controlador de temperatura (Novus, N1200), utilizado para controlar e monitorar a temperatura do sistema, que foi aquecido até temperatura máxima de 180 °C, mantendo nestas condições o tempo necessário para que a reação de oligomerização ocorresse. O término das reações de policondensação foi evidenciado por meio da diminuição da água coletada como coproduto. Como catalizador foi utilizado o Nafion 417®, o que é uma membrana perfluorinada e reforçada com politetrafluoroetileno (PTFE) sulfonado, adicionado na forma de fita de 1 cm².



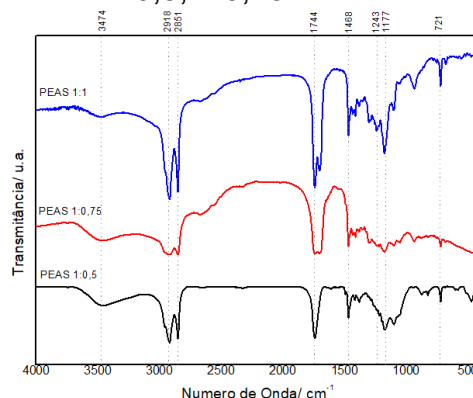


As amostras obtidas foram caracterizadas por espectroscopia vibracional na região do infravermelho e Termogravimetria.

Resultados e Discussão

Os produtos obtidos a partir da síntese com ácido sebácico foram identificadas como PEAS. A Figura 1 mostra o espectro vibracional na região do infravermelho do PEAS 1:0,5, PEAS 1:0,75 e do PEAS1:1. O espectro apresenta uma absorção na região de 3474 cm^{-1} indicando a presença de grupos O—H do GFAE que não reagiram observa-se duas bandas intensas em 2918 e 2851 cm^{-1} que são características dos estiramentos assimétrico de C—H em $-\text{CH}_2$ e simétrico de C—H (metina), respectivamente. A banda em 1468 cm^{-1} é característica de dobramento angular simétrico no plano tipo tesoura (*scissoring*) de C—H em CH_2 . No espectro da amostra PEAS1:0,5 aparece uma banda intensa em 1744 cm^{-1} que é atribuída ao estiramento de C=O de grupos ésteres. Já nas amostras PEAS1:0,75 e PEAS 1:1 nessa mesma região aparecem duas bandas, indicando que a reação foi incompleta, ou seja, uma absorção é atribuída ao grupo éster d poliéster e a outra refere-se ao grupo C=O do ácido que não reagiu. As absorções em 1243 e 1177 cm^{-1} foram atribuídas ao estiramento da ligação C-O em um éster. A absorção em 721 cm^{-1} foi atribuída ao dobramento angular assimétrico no plano (*rocking*) de C—H em CH_2 , característico de cadeias com mais de 4 carbonos. Essa análise indica que houve uma esterificação parcial do MEG nessa amostra, necessitando de demais estudos para levar as condições ideais para conversão total do EG ao poliéster de interesse.

Figura 1. Espectro vibracional na região do infravermelho obtido por dispersão em KBr do produto de policondensação do GFAE e o Ácido Sebácico nas proporções 1:0,5, 1:0,75 e 1:1.





O comportamento térmico das amostras de PEAS nas proporções 1:0,5 e 1:1 catalisadas por Nafion 417 é mostrado por meio das curvas termogravimétricas e respectivas curvas derivadas apresentadas nas Figuras 4a e 4b, juntamente com os percentuais e respectivas etapas de perda de massa apresentados na Tabela 1.

Figura 2. (a) Curvas termogravimétricas do ácido sebácico, monoestearato de glicerol 1:1 e das amostras do poliéster de monoestearato de glicerol e (b) derivadas das curvas termogravimétricas do ácido sebácico, monoestearato de glicerol 1:1 e das amostras do poliéster de monoestearato de glicerol.

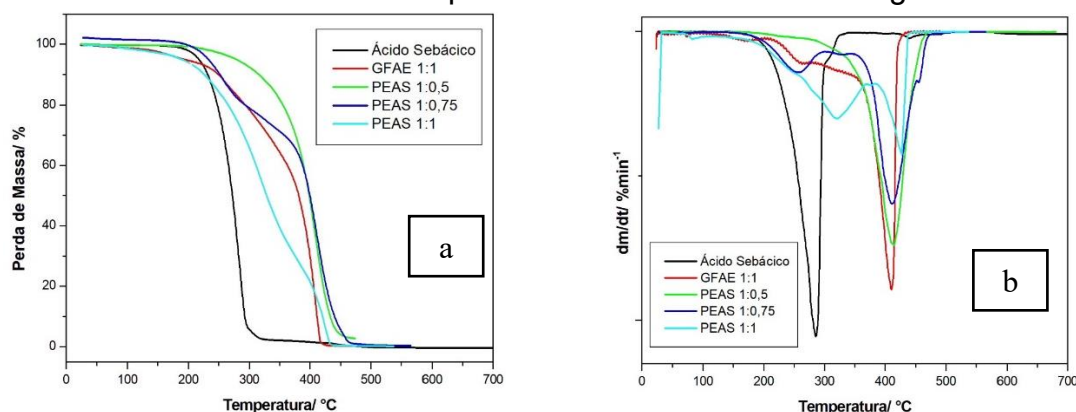


Tabela 1. Temperaturas e percentuais de perda de massa para as amostras do ácido sebácico, do monoestearato de glicerol 1:1 e das amostras de PEAS.

Amostra	1ª Etapa		2ª Etapa		3ª Etapa		TMDV
	T (°C)	M (%)	T (°C)	M (%)	T (°C)	M (%)	
Ácido sebácico	181-327	99	-	-	-	-	284
GFAE 1:1	136-200	3,46	215-282	11,10	330-441	70,13	408
PEAS 1:0,5	289-474	94,18	-	-	-	-	415
PEAS 1:0,75	202-292	19,31	358-473	68,90	-	-	410
PEAS 1:1	216-346	50,69	385-431	25,24	-	-	427

T = faixa de temperatura; M = percentual de massa perdida; TMDV = Temperatura de máxima velocidade de degradação.

A amostra PEAS 1:0,5 apresentou 1 etapa de perda de massa, enquanto as amostras 1:0,75 e 1:1, 2 etapas de perda de massa. Já a amostra de GFAE 1:1 apresentou três etapas de perda de massa, sendo a temperatura máxima de volatilização 408°C. Observa-se que os valores de temperatura máxima de volatilização dos produtos de policondensação aumentam em relação aos constituintes iniciais, monoestearato de glicerol e ácido sebácico, mostrando que essas amostras apresentam uma estabilidade térmica maior do que os materiais de partida. Esse aumento na estabilidade térmica é um indicativo da formação de uma nova espécie química e pode ser explicada pelo aumento da massa molar que ocorre





com a incorporação do ácido sebácico ao monoestearato de glicerol, levando ao aumento das interações intermoleculares, provocando aumento nas temperaturas de fusão e vaporização. As inclinações das curvas mostram que a taxa de perda de massa ocorre de forma gradativa, o que indica a ocorrência de diferentes eventos térmicos simultâneos, como a liberação de mais de um tipo de espécie química por etapa. O formato da curva, além da única etapa de perda de massa da amostra PEAS 1:0,5, mostra que a reação de polimerização foi mais efetiva nesta amostra, dados que corroboram com os dados do FTIR.

Os resultados obtidos através da análise térmica sugerem a presença de água residual nas amostras, obtida como subproduto nas reações de condensação e que não foi completamente eliminada, bem como a presença de ácido sebácico e GFAE que não reagiu. Estes resultados são coerentes com os obtidos por FTIR.

Considerações Finais

Pela análise dos espectros de infravermelho e análise termogravimétrica foi possível observar na maioria das amostras obtidas a presença de GFAE que não reagiu. As análises da amostra PEAS 1:0,5 mostram que ocorreu a reação parcial de policondensação, porém foi detectada sobras de pelo menos um dos precursores. Dessa forma partimos para uma nova etapa onde o ácido sebácico está sendo substituído pelo ácido glutárico (pentanodióico), a fim de diminuir o efeito do impedimento estérico e assim levar a formação do polímero desejado.

Agradecimentos

A FAPEG pela concessão da bolsa.

Referências

Oro, C. E. D.; Bonato, M.; Oliveira, J. V.; Tres, M. V.; Mignoni, M. L.; Dallago, R. M. A new approach for salts removal from crude glycerin coming from industrial biodiesel production unit. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, 7, 1-6, 2019.

Ripoll, M.; Betancor, L., Opportunities for the valorization of industrial glycerol via bio-transformations. **Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry**, 28, 2021.

Telli, G. D.; Altafini, C. R.; Costa, C. A.; Rosa, J. S.; Rocha, L. A. O.; Lorenzini, G.; Experimental Study of a Dual-Fuel Generator Set Operating on Diesel Fuel Direct Injected and Hydrous Ethanol Fumigation at Different Loads. **International Journal of Design & Nature and Ecodynamics**, 15 (6), 777-784, 2020.





Isolamento e identificação de fungos fitopatogênicos que atingem diferentes espécies frutíferas e florestais

Maria Eduarda Sampaio Barboza (IC)^{1*}, Wanderson Silva dos Santos (IC)², Dineli Pinheiro de Souza (PG)³, Paulo Henrique Pereira Costa Muniz (PG)⁴, Daniel Diego Costa Carvalho (PQ)⁵

¹Graduanda em Agronomia e Bolsista PIBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri.

²Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ³ Pós-graduanda em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁴ Pós-graduando em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁵ Professor Doutor em Fitopatologia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. *mariaeduardasbb@gmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi obter cinco isolados de fungos fitopatogênicos de diferentes espécies e identificação de isolados fitopatogênicos. Foram coletadas quatro ou mais folhas que exibem lesões e com pequeno crescimento fúngico sobre o tecido infectado de plantas de café (*Coffea arábica* L.), caju-arbóreo-do-Cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden) localizadas na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Ipameri. Após a desinfecção, os pedaços de tecido vegetal foram semeados em placas de Petri contendo meio Batata Dextrose Ágar (BDA) adicionado de antibiótico Tetraciclina. Após 7 dias a 25°C e fotoperíodo de 12 h, as colônias fúngicas obtidas foram submetidas a nova repicagem em meio BDA até a purificação das colônias. Todos os isolados foram levados ao estereomicroscópio, através de lâminas confeccionadas para a identificação e caracterização da sintomatologia, em seguida, foi feito lâminas definitivas. Foram isolados e identificados cinco fungos fitopatogênicos que atingem diferentes espécies frutíferas e florestais, sendo eles, *Colletotrichum* spp. identificados na cultura do café, *Pestalotiopsis* spp. identificados na cultura do caju, *Pestalotiopsis* spp. identificados na cultura do eucalipto, *Colletotrichum gloeosporioides* encontrado na manga e *Bipolaris bicolor* ocorrentes em sementes de trigo.

Palavras-chave: Cerrado. Fitopatologia. Isolamento. Identificação.

Introdução

O Cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro, devido sua dimensão de cerca de 2,0 milhões de km², esse número inclui áreas periféricas e de transição. Nesse sentido, vários estados desfrutam desse bioma, por exemplo, Goiás e Piauí (ARAÚJO et al., 2019). As principais características do bioma Cerrado é o clima, ou seja, temperaturas entre 21,3°C e 27,2°C, precipitação de 500-1500 mm ao ano e invernos secos e verões chuvosos que podem atingir algumas regiões e períodos do ano (DONATO et al., 2019). Em contra partida, o aumento de novas





áreas para produção de cultivo de pastagens e grãos resulta em perdas significativas de recursos naturais e biodiversidade. (REIS et al., 2020).

Dentre a enorme variedade do Cerrado, algumas espécies chamam atenção, como as frutíferas que apresentam elevados teores de açúcares, proteínas, vitaminas e sais minerais (SOUZA et al., 2020). São consumidas e comercializadas por grande parte da população local e regional (PEREIRA e PASQUALETO, 2011). Diversas espécies podem ser encontradas neste bioma como, café (*Coffea arábica* L.) que no Cerrado e no sul de Minas Gerais destacam-se por apresentar uma produção de melhor qualidade (MORAIS et al., 2008) e o caju-arbóreo-do-Cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz), altamente utilizado na medicina popular e útil para as populações locais, sua amêndoa torrada pode ser comestível e o seu pseudofruto é usado para produção de geleias, sorvetes, sucos, compotas ou in natura (BELO et al., 2019). Além das frutíferas, os plantios florestais apresentam áreas relevantes no Cerrado, por conta das suas características edafoclimáticas que influenciam o desenvolvimento de diferentes espécies (CABRAL et al., 2019), em especial o eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden), fonte de matéria prima para setores alimentícios, energéticos e agrícolas (LIMA et al., 2020).

Entretanto, muitas espécies cultivadas pelos seres vivos são vulneráveis a patógenos que comprometem a produção e produtividade, ou seja, resulta em perdas relevantes que geram prejuízos para o produtor e consumidor (TALAMINI et al., 2003). As perdas podem estar ligadas ao tipo de ambiente, fatores climáticos, cultura, patógeno, localização e a forma de realizar o controle (LOPES e VAZ, 2019). O aumento de patógenos interfere diretamente a economia e o abastecimento de alimentos (BETTIOL et al., 2017). Para controlar a incidência de fungos fitopatogênicos é necessário um manejo adequado, por meio da diagnose para adoção de medidas preventivas, como escolha e sanidade da área (rotação de cultura e descarte de restos culturais), época de plantio e uso de sementes sadias (TERAO et al., 2019).

Portanto, a identificação do patógeno é de suma importância para gerar controle e sustentabilidade econômica ao agricultor. O fato torna-se cada vez mais significativo devido ao aumento de doenças de plantas (ALVES et al., 2018). Porém,





a diagnose quando feita de maneira incorreta gera grandes prejuízos, pois a utilização excessiva de agrotóxicos acarreta em diferentes malefícios (à flora e fauna, à saúde dos seres humanos e do meio ambiente), devido ao uso inadequado do produto (GOLÇALVES et al., 2010; SILVA et al., 2019). As doenças de planta quando não controladas, causam danos quantitativos e qualitativos nos produtos e no próximo plantio, por isso a identificação do patógeno é o primeiro passo para obter uma colheita de sucesso e qualidade (SEVERO e SAGAMA, 2019).

Diante deste contexto, poucos são os estudos direcionados ao isolamento e identificação de fungos fitopatogênicos que atingem diferentes espécies frutíferas e florestais no Brasil. No entanto, há uma demanda relevante por resultados nesta área de pesquisa. Logo, este projeto irá contribuir nesta linha de pesquisa no estado de Goiás, onde há poucas publicações e pesquisas desenvolvidas. O objetivo deste trabalho foi obter cinco isolados de fungos fitopatogênicos de diferentes espécies e identificação de isolados fitopatogênicos.

Material e Métodos

Coleta das amostras

Foram coletadas quatro ou mais folhas que exibem lesões e com pequeno crescimento fúngico sobre o tecido infectado de plantas de café (*Coffea arábica* L.), caju-arbóreo-do-Cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden) localizadas na Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Ipameri (17°43'05.38"S; 48°08'39.15"O; 785 m). Posteriormente, as amostras foram preservadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Goiás- Ipameri, onde o projeto foi conduzido.

Desinfecção das amostras

Em seguida, pequenos fragmentos (5 mm x 5 mm) englobando a área de transição entre o tecido sadio e tecido lesionado, foram retirados e, logo após, desinfestados em uma série como a seguir: álcool 70% (30 segundos), hipoclorito de sódio 1% (30 segundos), três lavagens em água destilada esterilizada (3 x 60 segundos) e subsequente secagem em câmara de fluxo laminar por 10 min (CARVALHO et al., 2008).





Obtenção dos isolados de fungos fitopatogênicos

Após a desinfecção, os pedaços de tecido vegetal foram semeados em placas de Petri contendo meio Batata Dextrose Ágar (BDA) adicionado de antibiótico Tetraciclina (CARVALHO et al., 2011). Após 7 dias a 25°C e fotoperíodo de 12 h, as colônias fúngicas obtidas foram submetidas a nova repicagem em meio BDA até a purificação das colônias.

Identificação e preservação dos isolados de fungos fitopatogênicos

Todos os isolados foram levados ao estereomicroscópio, através de lâminas confeccionadas para a identificação e caracterização da sintomatologia, em seguida, foi feito lâminas definitivas. Os isolados purificados foram preservados em meio BDA (Batata dextrose ágar) a uma temperatura de 5°C pelo método de Castellani. Estes isolados farão parte da Coleção de fungos fitopatogênicos do Laboratório de Fitopatologia da UEG, Unidade Universitária de Ipameri. Os isolados serão reativados para os experimentos subsequentes, em meio (BDA), a partir das amostras mantidas em baixa temperatura em freezer do Laboratório de Fitopatologia da UEG.

Resultados e Discussão

Na Universidade Estadual de Goiás (Unidade Universitária de Ipameri) em áreas específicas que há plantações de café (*Coffea arábica* L.), caju-arbóreo-do-Cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz) e eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden) foram realizadas inspeções fitossanitárias, em seguida, coletadas folhas metabolicamente ativas que apresentavam lesões necróticas escuras e com pequeno crescimento fúngico sobre o tecido infectado. Foram geradas dez placas de cada cultura, no entanto apenas duas placas de cada cultura foram codificadas e purificadas. As outras foram descartadas por contaminação e outros motivos.

Os isolados da cultura do café foram identificados como *Colletotrichum* spp. Já os isolados das culturas de caju e eucalipto foram identificados como *Pestalotiopsis* spp. (Figura 1).





Figura 1. Conídios de *Pestalotiopsis* spp. pertencente a coleção micológica do Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Ipameri. (A) Conídios de *Colletotrichum* spp. identificados na cultura do café (*Coffea arábica* L.). (B) Conídios de *Pestalotiopsis* spp. identificados na cultura do caju (*Anacardium othonianum* Rizz). (C) Conídios de *Pestalotiopsis* spp. identificados na cultura do eucalipto (*Eucalyptus grandis* W.Hill ex Maiden).

Para a complementação deste estudo outros patógenos foram identificados, como *Colletotrichum gloeosporioides* encontrado na manga e *Bipolaris bicolor* ocorrentes em sementes de trigo (Figura 2).

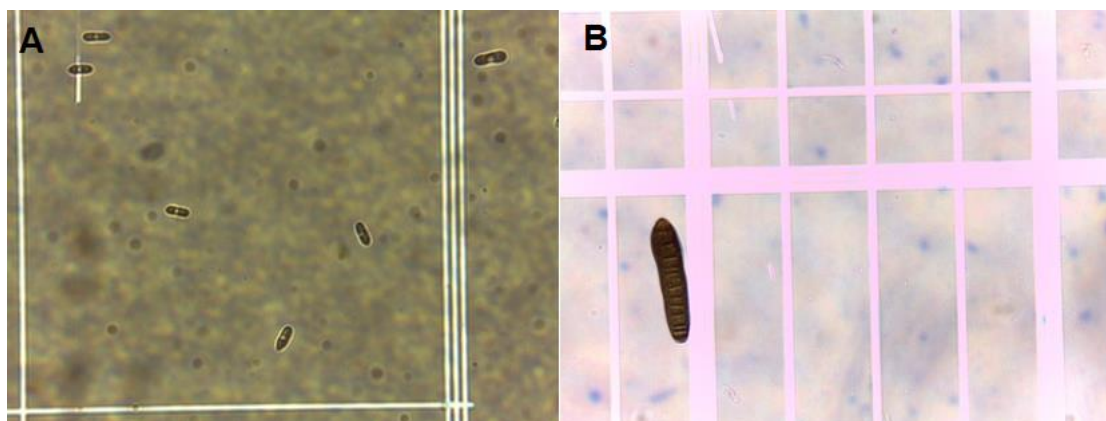


Figura 2. Conídios de *Colletotrichum gloeosporioides* e *Bipolaris bicolor* pertencente a coleção micológica do Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Ipameri. (A) Conídios de *Colletotrichum gloeosporioides* identificados na cultura da manga (*Mangifera indica* L.). (B) Conídio de *Bipolaris bicolor* ocorrentes em sementes de trigo (*Triticum aestivum* L.).

O gênero *Colletotrichum* apresentou conídios retos, oblongos, hialinos unicelulares e com ápices arredondados, geralmente em forma de bastonete (DEMARTELAERE et al., 2021; TOZZE JÚNIOR et al., 2015). Os conídios de *Pestalotiopsis* spp. são formados por cinco células, duas de suas células presentes



nas extremidades são hialinas e dispõem de quatro septos transversais com três seções intermediárias pigmentadas (KRUSCHEWSKY et al., 2014). O patógeno *Bipolaris bicolor* apresentou conídios semelhantes a um taco ou porrete, sendo retos, com bordas arredondadas, raramente curvas e com coloração que varia de marrom á marrom-escuro (PEIXOTO et al., 2018). Estes isolados passaram a fazer parte da Coleção de fungos fitopatogênicos do Laboratório de Fitopatologia da UEG, Unidade de Ipameri.

Posteriormente, foi realizada a preservação destes patógenos, através do método de Castellani. Portanto, esses isolados agora fazem parte da Coleção de fungos fitopatogênicos do Laboratório de Fitopatologia da UEG, Unidade Universitária de Ipameri.

Considerações Finais

1. Foram isolados e identificados cinco fungos fitopatogênicos que atingem diferentes espécies frutíferas e florestais, sendo eles, *Colletotrichum* spp. identificados na cultura do café, *Pestalotiopsis* spp. identificados na cultura do caju, *Pestalotiopsis* spp. identificados na cultura do eucalipto, *Colletotrichum gloeosporioides* encontrado na manga e *Bipolaris bicolor* ocorrentes em sementes de trigo.
2. Os fungos foram conservados pelo método de Castellani fazendo parte da coleção micológica do Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Ipameri.
3. A identificação desses fungos fitopatogênicos é de suma importância para o desenvolvimento de controle e sustentabilidade econômica ao agricultor.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Goiás (UEG) por uma bolsa de iniciação científica concedida.

Referências

ALVES, C. W. F.; BONALDO, S. M. Clínica Fitopatológica da UFMT/Sinop: sua importância para a produção de alimentos na região norte de Mato Grosso. **Revista Encontros Regionais de Agroecologia do Nordeste**, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2018.

ARAÚJO, S. M. S. G.; MAGALHÃES, J. G.; FERREIRA, F. C. S.; FARIAS, R. R. S. Análise do Conhecimento Sobre Cerrado e Educação Ambiental no Ensino Fundamental e Médio. **Interfaces Científicas**, v. 8, n. 1, p. 119-130, 2019.





BELO, A. P. M.; SOUZA, E. R. B.; CAMILO, Y. M. V.; NAVES, R. V.; VIEIRA, M. C. Fenologia, biometria e precocidade de plantas de caju arbóreo do cerrado (*Anacardium othonianum* Rizz.). **Ciência Florestal**, v. 29, n. 4, p. 1672-1684, 2019.

BETTIOL, W.; HAMADA, E.; ANGELOTTI, F.; AUAD, A. M.; GHINI, R. **Aquecimento Global e Problemas Fitossanitários**. 1.º ed. Tanquinho Velho: Embrapa Meio Ambiente, 2017. p. 14.

CABRAL, E. G.; BARREIRA, S.; FERREIRA, M. E.; ARAÚJO, L. G. O. A silvicultura do eucalipto no estado de Goiás: um registro histórico via sensoriamento remoto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 39, n. 1, p. 1-15, 2019.

CARVALHO, D.D.C.; ALVES, E.; BATISTA, T.R.S.; CAMARGOS, R.B.; LOPES, E.A.G.L. Comparison of methodologies for conidia production by *Alternaria alternata* from citrus. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 39, n. 4, p. 792-798, 2008.

CARVALHO, D.D.C.; ALVES, E.; CAMARGOS, R.B.; OLIVEIRA, D.F.; SCOLFORO, J.R.S.; CARVALHO, D.A.; BATISTA, T.R.S. Plants exctrats to constrol *Alternaria alternata* in Murcott tangor fruits. **Revista Iberoamericana de Mícologia**, v. 28, n. 4, p. 173-178, 2011.

DEMARTELAERE, A.C.F.; PRESTON, H.A.F.; MATA, T.C.; COSTA, W.P.L.B.; NICOLINI, C.; GOMES, W.A.; MEDEIROS, D.C.; SILVA, T.P.P.; SOUZA, J.B.; PAIVA, L.L.; MEDEIROS, P.L.; CANDIDO, D.; MONTE, F.D.M.; LAZZARINI, L.E.S.; CORDEIRO, K.A.S. Utilização de extratos no controle da antracnose em pós-colheita de *Mangifera indica*. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n. 1, p.4872-4892, 2021.

DONATO, A.; MAIA, T. F.; CONTO, T.; PEREIRA, M. G.; FRAGA, M. E. Micobiota produtora de fitase isolada de solo e serapilheira do Bioma Cerrado. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 3, p. 1270-1281, 2019.

GOLÇALVES, A. E.; LOPES, M. E.; MENDEZ, D. Z. D.; STADNIK, M. J.; Importância Da Clínica De Doenças De Plantas Na Implementação Da Agricultura Sustentável. **Revista Eletrônica de Extensão**, v. 7, n. 9, p. 24-32, 2010.

KRUSCHEWSKY, M.C.; LUZ,E.D.M.N.; BEZERRA, J.L. O gênero *Pestalotiopsis* (Ascomycota, 'Coelomycetes') no Brasil. **Revista Agrotrópica**, v. 26, n. 2, p. 89-98, 2014.

LIMA, D. C.; SOUZA, A. P.; KEFFER, J. F.; CABECEIRA, F. G.; MARTIM, C. C.; SOUZA, T. A. Comportamento do fogo em diferentes concentrações e tempos pós-aplicação de retardantes em plantação de eucalipto na transição Cerrado-Amazônia no Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 43, n. 1, p. 109-123, 2020.

LOPES, L. A.; VAZ, M. S. M. G. Modelo Entidade-Relacionamento e Objeto Relacional Para a Gestão De Doenças em Plantas. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 194-200, 2019.

MORAIS, S. A. L.; AQUINO, F. J. T.; NASCIMENTO, E. A.; OLIVEIRA, G. S.; CHANG, R.; SANTOS, N. C.; ROSA, G. M. Análise de compostos bioativos, grupos ácidos e da atividade antioxidante do café arábica (*Coffea arabica*) do cerrado e de seus grãos defeituosos (PVA) submetidos a diferentes torras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, V. 28, n. 1, p. 198-207, 2008.

PEIXOTO, G.H.S.; MUNIZ, P.H.P.C.; MILAN, M.D.; BARROSO, F.M.; CARVALHO, D.D.C. Incidência e Caracterização Morfológica de *Alternaria alternata* e *Bipolaris bicolor* em Sementes de Trigo 'BRS 264'. **Colloquium Agrariae**, v. 14, n.4, p. 80-87, 2018.

PEREIRA, M. E.; PASQUALETO, A. Desenvolvimento Sustentável Com Ênfase em Frutíferas do Cerrado. **Revista Estudos, Vida e Saúde**, v. 38, n. 2, p. 333-363, 2011.

REIS, A. S.; TORRES, T. C.; SOUZA, J. C.; SOUZA, J. A. P. Caracterização e Avaliação da Umidade em Diferentes Paisagens do Bioma Cerrado. **Revista Geografia em Atos**, v. 2, n. 17, p. 24-43, 2020.





SEVERO, R.; SAGAMA, I. T. Diagnose De Plantas a Doenças Ocorrentes em Hortas Familiares Comerciais de Santarém: Integrando Ensino-Pesquisa-Extensão (1ª Edição, 2015). **Revista de Extensão da Integração Amazônica**, v. 1, n. 2, p. 32-35, 2019.

SILVA, M. M.; DOMINGUES, S.; BONADIMAM, A. Avaliação de intoxicação por agrotóxicos e práticas de uso de trabalhadores rurais na Serra Catarinense. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 15190-15204, 2019.

SOUZA, J. L. C.; VIEIRA, M. C.; SOUZA, E. R. B.; GUIMARÃES, R. N.; NAVES, R. V. Estaquia em frutíferas do Cerrado. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 15531-15544, 2020.

TALAMINI, V.; POZZA, E. A.; SOUZA, P. E.; GARCIA JÚNIOR, D.; CASTRO, H. A.; SOUZA, R. M.; ABREU, M. S. Dez Anos da Clínica Fitossanitária da UFLA- Frequência Da Ocorrência De Patógenos, Sintomas e Principais Hospedeiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 27, n. 1, p. 70-75, 2003.

TERAO, D.; NECHET, K. L.; VIEIRA, B. A. H.; DIAS, R. C. S. **Identificação e manejo de doenças fúngicas da melancia**. 1.º ed. Tanquinho Velho: Embrapa Meio Ambiente, 2019. p. 2.

TOZZE JÚNIOR, H.J.; FIRMINO, A.C.; FISCHER, I.H.; FURTADO, E.L.; MASSOLA JÚNIOR, N.S. Caracterização de isolados de *Colletotrichum* spp. associados às frutíferas no Estado de São Paulo. **Summa Phytopathol**, v. 41, n. 4, p. 270-280, 2015.





Levantamento das pesquisas que abordam o sistema prisional brasileiro e a relação com a guerra às drogas

Samuel Rodrigues da Silva¹, Elizete Beatriz Azambuja²

1 Estudante (IC)*, samuelboysrs@gmail.com

2 Docente do Curso de Letras da Universidade Estadual de Goiás (PQ)

Resumo: Este trabalho aborda a pesquisa que está em andamento em que se busca realizar um levantamento das pesquisas que abordam o sistema prisional brasileiro de forma geral e, especificamente, a relação com a guerra às drogas, as quais estejam fundamentadas nas Ciências da Linguagem e nas Ciências da Educação. Neste estudo, pretendemos compreender melhor a relação do tráfico de drogas com a situação deplorável em que se encontram as penitenciárias brasileiras, considerando o envolvimento de milícias que lucram com esse sistema de criminalização e, além disso, verificando as pesquisas que problematizam a descriminalização das drogas que já foi aderida por vários países. Levando em conta que, embora haja uma política rígida antidrogas que criminaliza os usuários e traficantes, a comercialização e o consumo de drogas vêm sendo um problema recorrente, sobretudo, nas últimas décadas, o que nos leva a refletir sobre quais seriam os efeitos positivos dessa política no sentido de solucionar o problema.

Palavras-chave: Criminalização. Política antidrogas. Encarceramento.

Introdução

Este trabalho está vinculado à pesquisa “Estado da arte das pesquisas sobre o sistema prisional brasileiro, no Século XXI”, coordenada pela professora Dra. Elizete Azambuja, tendo como fundamento os princípios e procedimentos da teoria Análise de discurso de vertente franco-brasileira, que aborda a relação constitutiva entre linguagem, sujeitos, sociedade, história e ideologia.

Buscamos fazer uma análise de artigos publicados em periódicos online de dez universidades, sendo cinco públicas e cinco privadas, selecionando aqueles que abordam o sistema prisional brasileiro, de forma geral, e, especificamente, os que trazem uma relação com a “guerra às drogas”. Para Fiore (2005, p. 9), “Guerra às Drogas é o termo utilizado para nomear o projeto proibicionista, higienista e





repressivo sobre o uso, produção e comércio de drogas tendo os Estados Unidos como precursor.”

É de extrema necessidade discutir sobre o sistema prisional, pois não dá para ignorar as condições que muitos detentos se encontram, aglomerados em celas, sem acesso à higiene, com alimentação precária e sem prevenções contra doenças, sendo tratados de maneiras desumanas dentro das instituições prisionais, tais situações afetam diretamente a reintegração desses seres humanos à sociedade, afetando também de forma indireta os parentes e amigos dos encarcerados.

É importante se perguntar qual realmente é a função desses lugares que, devido à superlotação, encontram-se, em sua maior parte, sobre domínio desses presidiários, tornando-se o lugar onde as facções arquitetam os crimes, e movimentam o tráfico de drogas, além de fazerem novas alianças criminosas com milícias e outros presidiários, contribuindo para ocorrer rebeliões que acabam em muitas mortes e fugas.

Também é importante analisar o envolvimento de agentes do sistema prisional, que pela circulação dentro e fora dos presídios, contribuem para o tráfico, abrindo um paradoxo na relação de poder entre os “criminosos” e os órgãos de segurança, permitindo, em muitos casos, o sucesso das atividades criminosas, controladas mesmo dentro do cárcere por meio da assistência dos agentes prisionais.

A guerra às drogas tem sido, há muitos anos, a forma de combate à proliferação de drogas no Brasil e em muitos outros países. No entanto, ainda há muitas dúvidas sobre a eficiência e os resultados obtidos após tantos anos de criminalização, devido ao fato de, na maioria das penitenciárias, ter maior concentração de pessoas negras e de classe econômica baixa envolvidas no tráfico e no consumo de drogas, sendo que muitas nem mesmo passam por julgamento e acabam por ficar em detenção por vários meses ou anos sem mesmo receber um veredito jurídico.

Como consequência de um sistema de segurança definido como “guerra”, que as penitenciárias se encontram em superlotação e descontrole, tornando-se lugares cada vez mais deploráveis.

Dessa forma, através dos nossos estudos, pretendemos compreender mais a respeito dessa realidade. Muitos são os preconceitos sobre a população carcerária,





e para se quebrar esse estigma é necessário pensar sobre quem são esses seres humanos e por que eles estão detidos em tais situações de desumanidade.

Material e Métodos

Os procedimentos metodológicos para a elaboração deste trabalho estão em consonância com a pesquisa “Estado da arte das pesquisas sobre o sistema prisional brasileiro, no Século XXI”, conforme mencionamos anteriormente.

As etapas que constituem os procedimentos metodológicos são as seguintes:

- a) leitura dos textos teóricos propostos pela coordenadora do projeto, com o fichamento dos mesmos para melhor compreensão;
- b) seleção das pesquisas que abordam a guerra às drogas relacionadas ao sistema prisional brasileiro, nos artigos científicos já mencionados;
- c) análise dos resumos das pesquisas selecionadas, nos atentando se há menção aos países que abandonaram as políticas antidrogas e, também, se abordam o envolvimento de milícias que contribuem para o tráfico de drogas dentro e fora do sistema prisional.

Resultados e Discussão

Através de nossa pesquisa, com o intuito de fazer um levantamento de estudos que tratam do sistema prisional e sua relação com a guerra às drogas, buscamos compreender melhor a relação do tráfico de drogas e a superlotação das penitenciárias. Também buscamos saber o porquê da criminalização adotada pelo Brasil em 1991, como meio de solução para a redução da criminalidade. Nesse sentido, trazemos Karam (2013, p. 2) que afirma:

[...] Globalmente inaugurada no início do século XX, a política proibicionista subiu de tom a partir da década de 1970, passando a explicitamente associar o sistema penal à guerra. Com efeito, em 1971, o então presidente norte-americano Richard Nixon declarava uma ‘guerra às drogas’, que logo se expandia para o mundo. A disseminada expressão ‘guerra às drogas’ deixa explícita, em sua própria denominação, a moldura bélica que dá a tônica do controle social exercitado através do sistema penal nas sociedades contemporâneas.





Conforme vários estudos apontam, a “guerra às drogas” não apresenta resultados positivos. Maria Lucia Karam (2013, p. 3) argumenta a respeito disso. Para a autora:

[...] a ‘guerra às drogas’ não é e nunca foi propriamente uma guerra contra as drogas. Não se trata de uma guerra contra coisas. Dirige-se sim, como quaisquer outras guerras, *contra pessoas*: os produtores, comerciantes e consumidores das selecionadas substâncias psicoativas tornadas ilícitas. Mas, não exatamente todos eles. Os alvos nessa guerra são os mais vulneráveis dentre os produtores, comerciantes e consumidores das drogas proibidas; os ‘inimigos’ nessa guerra, são seus produtores, comerciantes e consumidores *pobres, não brancos, marginalizados, desprovidos de poder*. (grifos nossos).

Em outros termos, há encarceramento e morte em massa de pessoas negras e empobrecidas.

Considerações Finais

Conforme mencionamos anteriormente, este trabalho está em andamento e temos um percurso de leituras e análises ainda a serem feitas. No entanto, já nos deparamos com vários estudos que trazem reflexões bastante relevantes a respeito do sistema prisional brasileiro e a relação com a guerra às drogas. Ao analisarmos os artigos selecionados, somos instigados cada vez mais a pesquisar a respeito do sistema prisional brasileiro, pois são diversas as problemáticas pontuadas por diferentes autores, que são de imensa importância para o nosso estudo. Com certeza, contribuem para compreendermos de forma mais aprofundada a situação atual do cárcere brasileiro.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pelo incentivo à prática da pesquisa e da produção do conhecimento.

À professora Elizete B. Azambuja, coordenadora do Projeto em que atuo como bolsista voluntário, pela oportunidade de participar de um trabalho relevante para a sociedade e por sua orientação durante a pesquisa.

Referências

FIGLIORE, Mauricio. Tensões entre o Biológico e o Social nas Controvérsias Médicas Sobre Uso de “Drogas”. 2005. Disponível em:





http://www.neip.info/downloads/t_mau1.pdf

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**: Nascimento da Prisão. Trad. Raquel Ramalhe. Petrópolis: Vozes, 1987.

KARAM, Maria Lúcia. Proibição às drogas e violação a direitos fundamentais.

Revista Brasileira de Estudos Constitucionais [recurso eletrônico]. Belo Horizonte, v. 7, n. 25, jan./abr. 2013. Disponível em:

<http://dspace.xmlui/bitstream/item/6937/PDlexibepdf.pdf?sequence=1> Acesso em 3 de nov. 2021.

MARTINS, Helena. Lei de drogas tem impulsionado encarceramento no Brasil. Agência Brasil, Brasília: Disponível em:

<<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-06/lei-de-drogas-tem-impulsionado-encarceramento-no-brasil>>. Acesso em: 08 de jun. de 2019.



Levantamento de seções com emprego do radar de penetração (GPR) - em pavimento rígido na área do SCGRA-ENG-UEG.

***Guilherme Henrique Teixeira (IC) ¹, Antonio Lázaro Ferreira Santos (PQ) ². E-mail: guilherme.henrique.eng@hotmail.com**

Universidade Estadual de Goiás. Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo. Endereço: Rodovia BR 153, 3105 – Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis – GO, 75132-903.

Resumo: Em determinadas situações ocorre uma certa necessidade de investigação do que está presente no subsolo, e por muitas vezes não é possível a aplicação de métodos destrutivos, para isso utiliza-se de ferramentas instrumentais que aplicam metodologias não invasivas, como o GPR (*Ground Penetration Radar*). Assim, utilizando do radar de penetração, modelo GSSI 4000, foram levantados dados geofísicos do pavimento rígido localizado no sítio da Universidade Estadual de Goiás, com objetivo de desenvolver seções do pavimento para identificação de elementos presentes no solo. Dessa forma, foi realizada a aquisição e processamento de dados, resultando no modelo 3D do perfil, em que foi possível identificar as armaduras presentes no pavimento e a tubulação de PVC enterrada, mostrando ser uma ferramenta importante para a engenharia em diversas aplicações, como por exemplo na fiscalização de rodovias, em obras de saneamento, estruturas de concreto armado, patologia da construção, barragens e outras em que tem-se como objetivo conhecer camadas internas.

Palavras-chave: Método não destrutivo; GPR; Pavimento rígido.

Introdução

Os métodos geofísicos são técnicas indiretas de investigação do subsolo a partir de dados instrumentais, geralmente dispostos na superfície, caracterizando-se, portanto como métodos não invasivos ou não destrutivos (SOUZA E GANDOLFO, 2012). Esta metodologia permite avaliar as condições geológicas por meio dos contrastes das propriedades físicas dos materiais de subsuperfície, por meio da condutividade ou a resistividade elétrica, por exemplo.

A utilização do GPR como ferramenta auxiliar em investigações geotécnicas e ambientais, tem sido muito difundida nos últimos anos. O GPR vem sendo utilizado

¹ Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Goiás.

² Professor Doutor do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Goiás.

em investigações do solo e das suas propriedades, em construção de infraestruturas de transporte, identificação de aquíferos, para minimizar o montante de resíduos em áreas supostamente contaminadas, corroborar nas informações pontuais fornecidas pelas sondagens, e para localizar estruturas enterradas em áreas de difícil acesso. (Souza *et al.* 2006).

As assinaturas geofísicas de alvos cujas propriedades físicas são conhecidas, serão utilizadas como respostas padrões típicas para cada tipo de material e poderão ser extrapoladas para áreas onde não se têm informações da subsuperfície. Esta condição em particular é significativa, pois os alvos enterrados simulam algumas situações reais em obras de engenharia, em estruturas de concreto, geotécnica, planejamento urbano, estudos de contaminação do meio ambiente e em pesquisas arqueológicas (Porsani *et al.* 2006).

O presente projeto de pesquisa visa o levantamento e confecção de seções utilizando-se do radar de penetração (GPR), tendo como experimento um pavimento de concreto, situado no SCGRA-ENG da UEG. O estabelecimento do emprego do GPR experimental proposto se traduz numa ferramenta importante para o Ensino, Pesquisa e Extensão.

Objetivos específicos:

- Implantação e realização do perfil geofísico;
- Determinação das armaduras;
- Identificação da tubulação enterrada.

Material e Métodos

O levantamento dos dados geofísicos no pavimento rígido, localizado no SCGRA-ENG da UEG, foram executados empregando um radar de penetração (GPR), modelo GSSI 4000. Os perfis foram adquiridos utilizando-se às técnicas: i) modo contínuo com antena (400 MHz). Os dados adquiridos, foram processados utilizando o programa ReflexW e todos os radargramas obtidos utilizaram dos mesmos recursos de processamento (Doolittle. *et al.* 2007).

Resultados e Discussão

A construção do pavimento rígido segue o projeto. Em que primeiramente é aplicado um conjunto geotêxtil, seguido de uma camada de brita 2, com espessura de 1,0 cm, e por fim realizada o posicionamento de um tubo de PVC perfurado juntamente a uma camada de enroncamento. Após o posicionamento do tubo foi realizado novamente uma camada de brita, seguida de uma camada de solo argiloso e novamente enrocamento. Dessa forma, foi executada o subleito, a sub base e o pavimento de concreto armado, possuindo vergalhões igualmente espaçados. A esquematização da construção do pavimento e o projeto podem ser vistos na figura 1 a 7.



Figuras 1 – Camada de Geotêxtil
Fonte: Autor (2021)



Figuras 2 – Camada de brita 2
Fonte: Autor (2021)



Figuras 3 – Enroncamento
Fonte: Autor (2021)



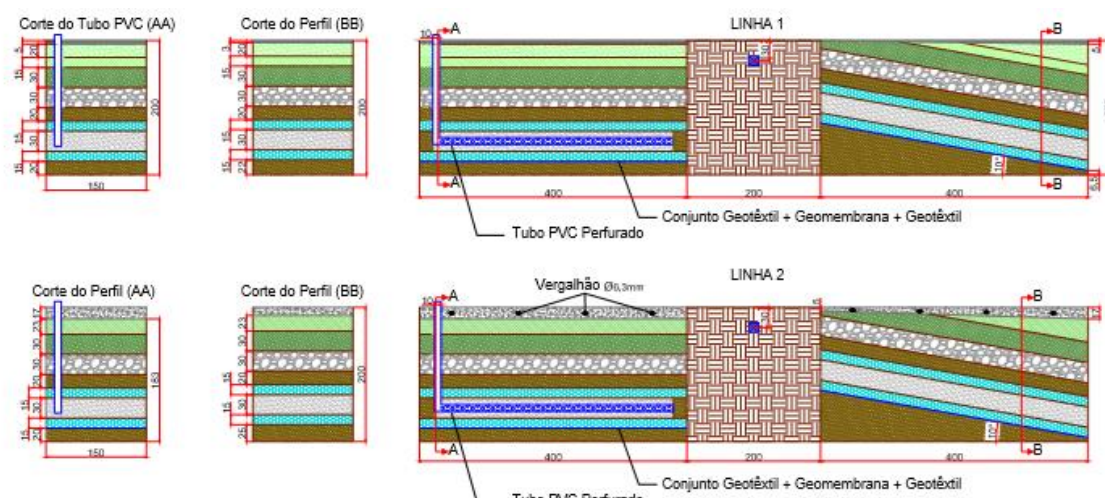
Figuras 4 – Camada de brita 2
Fonte: Autor (2021)



Figuras 5 – Concretagem do
pavimento
Fonte: Autor (2021)

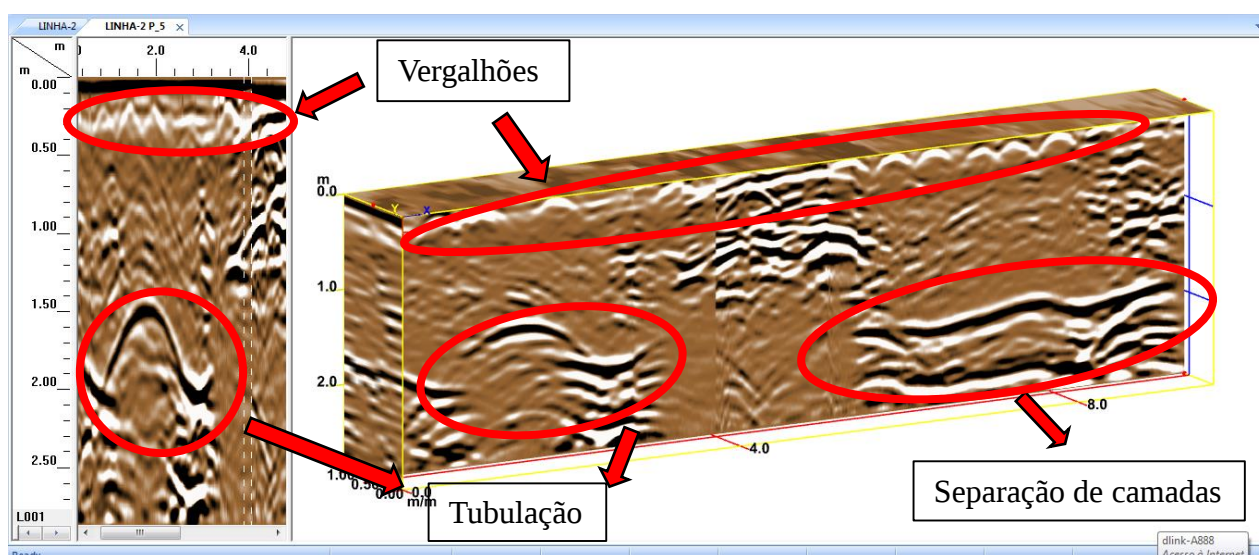


Figuras 6 – Pavimento
finalizado
Fonte: Autor (2021)



Figuras 7 – Projeto do perfil.
Fonte: Autor (2021)

A aquisição dos dados foram feitas em linhas no eixo X que juntamente com as camadas em Z, é possível construir um modelo 3D do perfil como é possível observar na figura 8. Nas imagens é bem característico a identificação dos vergalhões nas camadas de concreto, pela formação de hiperboles, e o posicionamento da tubulação, como foi identificado em vermelho na figura 8.



Figuras 8 – Modelo 3D do perfil e indicações de elementos.
Fonte: Autor (2021)

Considerações Finais

Os objetivos definidos anteriormente foram alcançados, sendo obtido o modelo 3D do perfil do solo, no qual foi possível identificar os vergalhões presentes no pavimento rígido e a tubulação enterrada. Dessa maneira, a pesquisa se mostra com elevado grau de importância devido a sua aplicabilidade na engenharia em situações em que o método destrutivo não é uma opção, abrindo a possibilidade do desenvolvimento de um trabalho mais assertivo e sem tantas perdas nas áreas de estruturas de concreto armado, patologias da construção, barragens, saneamento, pavimentação e outras, em que se deseja conhecer informações sobre camadas que anteriormente só poderia ser acessadas por métodos destrutivos.

Agradecimentos

Um agradecimento especial a Universidade Estadual de Goiás e ao CNPq pelo suporte para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Referências

DOOLITTLE, J.A.; MINZENMAYER, O. F.E.; WALTMAN, S.W.; BENHAM, E.C.; TUTTLE, J.W.; PEASLEE, S.D. Ground-penetrating radar soil suitability map of the conterminous United States. **Geoderma**, v. 141, p. 416-421, 2007.

PORSANI, J.L.; BORGES, W.R.; RODRIGUES, S.I.; HIIODO, F.Y. O sítio controlado de geofísica rasa do IAG/USP: instalação e resultados GPR 2D-3d. **Revista Brasileira de Geofísica**, vol. 24, p. 49-61, 2006.

SOUZA, L.A.P.; GANDOLFO, O.C.B. Métodos geofísicos em geotecnia e geologia ambiental. **Revista Brasileira de Geologia e Engenharia e Ambiental**, v. 2, n. 2, p. 10-27, maio, 2012.

SOUZA, M.M; ARARUNA JR., J.T. & ANTUNES, F.S. Uso do GPR em investigações ambientais. Estudo de caso: base de combustíveis – SP e indústria mecânica –RJ. In: XIII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica, 2006, Curitiba, **Anais...**, COBRAMSEG XIII. Curitiba: ABMS, 2006. v. 3, p. 1437-1442. (2006).

Levantamento populacional de nematoides associados ao cultivo do maracujazeiro no Nordeste de Goiás.

Sarah Eve Almeida Anjos* (IC), Gláucia Garcia Figueiró (Prof. ensino superior), Jôsie Cloviane de Oliveira Freitas (Prof. ensino superior), Jessica da Mata dos Santos Monteiro (PQ).
sarahevealmeida@gmail.com

1, 2- Universidade Estadual de Goiás, UnU-Posse

3- JCO- Indústria e comércio de fertilizantes

Resumo: O cultivo do maracujá pode ser afetado por diversos fatores, e entre estes estão as doenças, as quais podem reduzir significativamente a produção quando empregados materiais que não apresentem resistência as diversas doenças, ou não seja adotado um manejo adequado na área de cultivo. O maracujá é uma cultura que gera economia e renda para diversos municípios. Logo, difundir o cultivo desta cultura com práticas de manejo adequada para as principais doenças são necessárias, entre estas as causadas por nematoides. Entre os nematoides com potenciais danos ao cultivo do maracujazeiro estão os do gênero *Meloidogyne*. Desta forma estudos da dinâmica populacional são essenciais para um adequado cultivo desta cultura. O objetivo no presente estudo foi avaliar o levantamento populacional de fitonematoides em diferentes progênes associadas à cultura a fim de selecionar os materiais com menores níveis populacionais dos principais fitonematoides prejudiciais à cultura. O experimento foi conduzido na Fazenda Escola Buritis, localizada no Nordeste do Estado de Goiás, em condições de campo. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 10 tratamentos, com 3 plantas por parcela. Os principais nematoides avaliados no primeiro levantamento foram: *Pratylenchus bachenurs*, *Meloidogyne* sp, *Crictonemella* sp, *Hemicycliophora* sp.

Palavras-chave: maracujá azedo, fitonematoides, *Meloidogyne* sp *Pratylenchus* sp, resistência,

Introdução

O Brasil é considerado o maior produtor e consumidor mundial de maracujá, e dentre as principais regiões produtoras com maior área colhida destaca-se a região Nordeste, tendo o Estado da Bahia como principal produtor (IBGE, 2019). O maracujá é uma cultura que gera economia e renda para diversos municípios (IBGE, 2019). Com isto, torna-se importante a difusão do cultivo nas diversas regiões do país, em especial na região Centro-Oeste a qual teve uma participação na produção de apenas 2,4% em 2019 e também está em última posição com relação a área plantada (IBGE, 2019). Desta forma, difundir o cultivo do maracujazeiro no Estado de Goiás é extremamente essencial, a fim de contribuir para o aumento da economia e geração de renda.

Entre as principais doenças que afetam a cultura estão as causadas por nematoides, e entre os principais nematoides associados à cultura do maracujazeiro merecem destaque o gênero *Meloidogyne* spp., sendo *M. incógnita* a mais importante e *Rotylenchulus reniformis*, os quais representam perdas econômicas na cultura, pois levam a uma limitação na produção dos frutos e redução na longevidade da planta (EL-BORAI, DUCAN 2005; CAMPOS et al., 2002; LIBERATO, 2002; FREIRE, 2003).

O ataque de *Meloidogyne* spp. caracteriza-se pela formação de galhas nas raízes, e intumescimentos localizados, resultado da ação tóxica de certas substâncias produzidas e injetadas pelo nematoides, e os sistema radicular mostra-se deficiente, resultando na dificuldade de absorção de água e nutrientes, e com isto, as plantas apresentam menor crescimento e amarelecimento foliar, a produtividade e longevidade são reduzidas, chegando por vezes inviabilizar o cultivo (FISCHER; REZENDE 2016). Considerando a importância do cultivo do maracujazeiro no Brasil, e a ação de fitonematoides sobre a cultura, estudos sobre o levantamento populacional de nematoides no Nordeste de Goiás e avaliação de progênies são incipientes, os quais tem sido desenvolvido a partir do grupo de pesquisa da UEG- MTMESPA (manejo, tratamentos culturais e melhoramento de espécies perenes e anuais). Assim, pesquisas desenvolvidas na região poderão contribuir para identificar os principais gêneros presentes na área de cultivo, além de verificar a resposta das diferentes progênies de maracujá empregadas no estudo, de forma a auxiliar na decisão para adoção de futuras estratégias de manejo na área, e com isto poder difundir o cultivo do maracujá entre os agricultores da região.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola Buritis, na área experimental da Universidade Estadual de Goiás, Unu-Posse, localizada no Nordeste do Estado de Goiás, em condições de campo. O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com 4 repetições e 10 tratamentos (progênies), com 3 plantas por parcela.

Amostras de solo e raízes foram coletadas no mês de setembro de 2021 nas diferentes progênies, em três plantas por parcela, coletando-se um total de seis amostras simples por parcela, a 30 cm de profundidade, a fim de formar uma amostra composta homogeneizada do material coletado, empregando-se 500 cm³ solo e 50g de raiz para realização do levantamento populacional.

As amostras foram enviadas para o laboratório de nematologia da Empresa JCO Fertilizantes, as quais foram processadas para etapa de extração e posterior identificação dos fitonematóides. O procedimento para extração de nematoides em solos foi realizado segundo o método de Jenkins (1964), sendo utilizado 300cm³ de solo. Para extração de nematoides em raiz foi realizada conforme o método de COOLEN e D'HERDE (1972), empregado 10g de raiz. Após o processo de extração as amostras foram submetidas ao processo de identificação e quantificação da população de fitonematoides, empregando-se microscópio óptico com auxílio de câmara de Peters e chave de identificação descrita por MAI e MULLIN (1960). A identificação das espécies de *Pratylenchus* foi realizada por análise morfológica com auxílio de microscópio óptico, câmara de Peters e chave de identificação (GONZAGA et al., 2016).

Para o gênero *Meloidogyne*, será realizada a identificação de espécies a partir da constatação deste gênero na área de cultivo. Amostras de solo serão coletadas nas parcelas com incidência e acondicionadas em vasos de 4L para cultivo de mudas de tomate cultivar Santa Clara suscetíveis à *Meloidogyne*, para posterior processo de identificação pelo método de eletroforese de isoenzimas, empregando-se metodologia modificada de Carneiro; Almeida (2001). A caracterização de isoenzimas será realizada para esterase (Est) usando gel de poliacrilamida 7%.

Resultados e Discussão

A partir do primeiro levantamento populacional realizado em setembro na área do presente estudo foi possível observar a presença dos seguintes gêneros de fitonematoides: *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne* sp, *Criconemella* sp, *Hemicycliophora* sp. A maior incidência sendo observada para o gênero *Criconemella* sp (82,5%), porém com níveis populacionais em sua maior parte baixos, situados entre

50 a 450 espécimes, somente em uma progênie (P10) com nível considerado médio (1050 espécimes), em seguida o segundo gênero mais abundante foi *Pratylenchus brachyurus* (25,0%), com níveis populacionais na maior parte médios entre 85 (P16) a 201 (P5) espécimes, e em algumas progênies sendo observados níveis baixos (entre 50-79 espécimes), seguido por *Hemicycliophora* sp (17,5%), variando de 50 a 200 espécimes, e por fim o gênero *Meloidogyne* sp. com 12,5% de incidência entre as diferentes progênies, sendo encontrados em amostras do Blocos I com níveis baixos de infestação (50 espécimes) em P10, níveis médios em P6 (100 espécimes), bloco I e P16 (86 espécimes), bloco IV. Altos níveis de infestação foram observados em P17 (828) e (735) espécimes, blocos I e IV respectivamente.

Entre os principais nematoides associados à cultura do maracujazeiro merecem destaque as espécies de *Meloidogyne* spp. (*M. incognita* é a mais importante) e *Rotylenchulus reniformis*, os quais representam perdas econômicas na cultura, pois levam a uma limitação na produção dos frutos e redução na longevidade da planta (CAMPOS et al., 2002; LIBERATO, 2002; FREIRE, 2003).

No Brasil, não há nematocidas registrados para a cultura do maracujá (AGROFIT 2021). Desta forma uso de variedades resistentes é o método mais adequado para o manejo de nematóides (FERRAZ et al. 2010).

Considerações Finais

O levantamento populacional de nematoides na área de estudo contribuirá para o manejo em experimentos futuros, e também auxiliará na escolha das progênies com melhor resistência em especial aos gêneros *Pratylenchus* e *Meloidogyne* sp. Estudos posteriores serão realizados para determinação da espécie de *Meloidogyne* presente na área de estudo.

Agradecimentos

Agradecemos a colaboração da empresa JCO Indústria e Comércio de Fertilizantes pelo apoio em infraestrutura e da pesquisadora em nematologia Dra Jessica da Mata dos Santos Monteiro.

Referências

CAMPOS, V. P. et al. Manejo de doenças causadas por nematoides em frutíferas. In: ZAMBOLIM, L. **Manejo integrado: fruteiras tropicais, doenças e pragas**. Viçosa: UFV; Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2002. p. 185-238.

CARNEIRO, R.M.D.G. & ALMEIDA, M.R.A. 2001. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides de galhas para identificação de espécies. *Nematologia Brasileira* 25:35-44.

COOLEN, W. A. & D'HERDE, C.J. A Method for the Quantitative Extraction of Nematodes from Plant Tissue. Ghent, Bélgica. State Nematology and Entomology Research Station, 1972, 77p.

EL-BORAI, F. E., DUNCAN, L. W. (2005). Nematode parasites of subtropical and tropical fruit tree crops. In M. Luc, R. A. Sikora, & J. Bridge (Eds.), *Plant parasitic nematodes insubtropical and tropical agriculture* (pp. 467–492). Wallingford: CAB International.

IBGE. **Produção agrícola municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em 04/05/2021.

FISCHER, I.H., REZENDE, J.A.M. Doenças do maracujazeiro. In: AMORIN, L., REZENDE, J.A.M., BERGAMIM FILHO, A., CAMARGO, L.E.A. *Manual de Fitopatologia*. v. 2. Doenças de plantas cultivadas. Ouro Fino-MG, Agrônoma Ceres: 2016. 772 p.

FREIRE, F. C. O. Nematoides de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial. In: FREIRE, F. C. O.; CARDOSO, J. E.; VIANA, F. M. P.(Ed.). **Doenças de fruteiras tropicais de interesse agroindustrial**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2003. p. 533-537.

GONZAGA, V., DOS SANTOS, J. M., DE MENDONÇA, R. S., DOS SANTOS, M. A. Gênero *Pratylenchus*. In: DE OLIVEIRA, C. M. G., DOS SANTOS, M. A., CASTRO, L. H. SILVA. (Org). **Diagnose de fitonematoides**. Campinas-SP: Millenium Editora, 2016. 367 p.

JENKINS, W. R. **A rapid centrifugal-flotation technique for separation nematodes from soil**. *Plant Disease Reporter*, v. 48, n. 9, p. 692, 1964.

LIBERATO, J. R. Controle das doenças causadas por fungos, bactérias e nematoides em maracujazeiro. In: ZAMBOLIM, L. et al. **Controle de doenças de plantas: fruteiras**. Viçosa: UFV; Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2002. p.755-811, v. 2.

MAY, H.F; MULLIN, P.G. *Planta parasitic netamatodes: a pictorial key to gênero*. NewYork, NY: Cornell Universtiy Press, 1996, 227 p.



MÃES DE CRIANÇAS COM MICROCEFALIA PELO ZIKA VÍRUS: DESAFIOS E ENFRENTAMENTO

Rhebeca Almeida Marchiore^{1*} (IC), Mônica Izabella Chagas Moreira² (PQ), Cejane Oliveira Martins Prudente¹ (PQ), Maysa Ferreira Martins Ribeiro¹ (PQ)

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

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

* rhemarchiore@gmail.com

Resumo: No Brasil, em 2015, houve aumento de nascidos com microcefalia, posteriormente comprovou-se a relação entre esses casos e a infecção materna pelo Zika vírus (ZIKV). Os bebês infectados apresentam quadro complexo de malformações congênitas e deficiências múltiplas, nomeado Síndrome Congênita de Zika (SCZ). Eles necessitam de tratamento especializado e cuidado por longo prazo e as mães são as principais cuidadoras. Objetivou-se conhecer os desafios e as estratégias de enfrentamento utilizadas pelas mães das crianças com microcefalia pelo ZIKV. Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética (2.453.554), de cunho qualitativo, com referencial na Teoria Fundamentada nos Dados. Participaram 12 mães, em atendimento em uma instituição pública de Goiânia, Goiás, Brasil. As mães foram convidadas para entrevistas individuais, gravadas em áudio, transcritas e analisadas. A análise dos dados permitiu elaborar três categorias: '*Estresse Informacional*', '*Estresse Emocional*' e '*Estresse Social*'; além da categoria '*Estratégia de Enfrentamento*'. As mães sofrem com altas demandas, estão em processo de adoecimento emocional, pois há variados desafios e poucos recursos para enfrentá-los. É necessário melhor informar sobre o diagnóstico da SCZ, urgência de políticas públicas e suporte vitalício para a que criança e a mãe sejam melhor assistidas. **Palavras-chave:** Síndrome congênita de Zika. Estresse. Bem-Estar Materno.

Introdução

Autoridades sanitárias brasileiras declararam uma epidemia de saúde pública em 2015, após alto índice de nascidos com infecção congênita pelo Zika vírus (GARCIA, 2018). Entre 2015 e 2020, houve 3.563 casos registrados no Brasil, sendo 2.207 pertencentes ao Nordeste (BRASIL, 2020). O ZIKV se manifesta nas crianças pela Síndrome Congênita de Zika, um quadro clínico complexo, com deficiência nas funções neuromotoras, cognitivas, sensoriais e da linguagem. As crianças precisam ser acompanhadas e tratadas durante toda a vida (ARAÚJO *et al.*, 2016; CORTES *et al.*, 2018).

Raramente o diagnóstico antecede o parto, momento de felicidade materna, que se mistura a culpa pelo contágio pelo ZIKV (ALVES *et al.*, 2020). As principais cuidadoras das crianças são as mães, que anseiam o futuro com uma criança





saudável. Por isso, é necessário entender os desafios vivenciados, como a precariedade dos recursos financeiros, sociais e informacionais, além da necessidade de redimensionamento da dinâmica familiar (WILLIAMS *et al.*, 2019). Para lidar com a intensa rotina de cuidados da criança, as mães abandonam os planos de vida. Emprego, estudos, vida social e tempo com a família são abdicados em prol da dedicação à maternidade. Com isso, elas adoecem emocional e fisicamente, causado em parte pelo estresse e desamparo (AZEVEDO; FREIRE; MOURA, 2021; PEREIRA *et al.*, 2020).

Assim, objetivou-se conhecer os desafios e as estratégias de enfrentamento utilizadas pelas mães das crianças com microcefalia pelo ZIKV.

Material e Métodos

Estudo exploratório e descritivo, desenvolvido com metodologia qualitativa, sustentado pela Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), que permitiu compreender os principais desafios e estratégias de enfrentamento materno. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da PUC Goiás, parecer nº 2.453.554 e seguiu as diretrizes da resolução 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde. A coleta de dados aconteceu em um centro estadual de reabilitação, que é uma instituição filantrópica, referência no atendimento a pessoas com deficiência.

O convite para as mães participarem foi feito de forma individual e privativa, após a criação de um vínculo com o pesquisador. As mães foram esclarecidas e puderam manifestar o aceite pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. As entrevistas (guiadas por um roteiro norteador) foram gravadas em áudio e abordaram relatos do contexto de cuidar de um filho com microcefalia pelo ZIKV, especialmente os desafios e as estratégias de enfrentamento. Foram coletados dados socioeconômico familiar e biológico por meio de questionários.

A amostra foi por conveniência e construída por saturação teórica. Participaram 12 mães, que eram as principais cuidadoras da criança com o diagnóstico de microcefalia pelo ZIKV.

A análise de dados contou com coleta e transcrição de entrevistas, codificação linha a linha, elaboração de memorandos, codificação axial, codificação seletiva (eleição das principais categorias, revisão do modelo teórico e construção do





esquema). Durante as entrevistas, o pesquisador tomou notas em um diário de campo, e as etapas de coleta progrediram cíclica e simultaneamente, permitindo consultar ou retomar as anotações em qualquer momento para seguir o rigor metodológico da TFD.

Resultados e Discussão

Participaram 12 mães com média de idade de 32,5 anos. Cinco participantes possuíam ensino superior, cinco ensino médio e duas possuíam ensino fundamental, as famílias tinham escassez de recursos financeiros. Dez mães eram casadas, uma divorciada e uma solteira.

As **Fontes de estresse relacionadas à maternidade** se subdivide em **Estresse emocional, Estresse informacional e Estresse social**. O **Estresse emocional** descreveu o processo de luto pela criança saudável esperada, o receio de lidar com as deficiências e limitações e o temor da morte da criança. O **Estresse informacional** foi representado pela precariedade na comunicação do diagnóstico de SCZ e a falta de orientações da equipe multiprofissional que direcionem as estratégias de enfrentamento. O **Estresse social** evidenciou a falta de apoio familiar, a solidão, o desamparo do mercado de trabalho e de políticas públicas. Além disso, as mães ainda lidam com preconceito.

Já as **Estratégias de enfrentamento materno** são restritas e pouco resolutivas, expressa por sentimentos através do choro, a busca pela psicoterapia, a procura por instituições religiosas, as pesquisas sobre SCZ na *internet*, a tentativa de proporcionar diversos tratamentos para a criança e o empenho em conviver mais com a família e a instituição de saúde, como rede de apoio.

Mães de crianças com SCZ têm mais probabilidade de manifestar estresse, ansiedade e depressão do que mães de criança sem acometimento. A frequência assídua em centros de reabilitação infantil, as tarefas domésticas e os cuidados com a criança levam ao isolamento materno de atividades de vida diária e laboral (BULHÕES *et al.*, 2020; KUPER *et al.*, 2019).

O cuidado excessivo com a criança e o abandono das atividades de vida se dão pela complexidade da síndrome, que exige tratamento amplo, intensivo e especializado. A readaptação familiar contribui para a promoção da saúde materna,





tal como a construção de novas amizades e a procura por grupos de apoio (DUARTE *et al.*, 2019; HAMMAD; SOUZA, 2019).

Por meio do fomento de saúde básica, as políticas públicas podem garantir a prevenção das infecções pelo ZIKV. Com mais estudos e incentivo à vacinação, uso de repelentes, e acessibilidade ao saneamento básico, pode-se ter qualidade de vida e combate de novas epidemias (PEPE *et al.*, 2020).

Considerações Finais

O estresse é gerado por vários aspectos da vida materna, como o emocional, informacional e social. Os principais desafios emocionais são o impacto ao receber o diagnóstico de microcefalia pelo ZIKV, o luto pelo filho saudável esperado, o receio com as deficiências da criança e o medo da morte da criança. Já os desafios informacionais se encontram na forma branda de apresentação do quadro do ZIKV, o que faz com que os profissionais da saúde não suspeitem da gravidade e tampouco saibam orientar a mãe e a família. Socialmente falando, há estresse pelo pouco apoio governamental e familiar, além do abandono dos sonhos e do emprego, que ocorre pela inflexibilidade do mercado de trabalho e a sobrecarga de cuidados com a criança. As estratégias de enfrentamento ainda são frágeis e precisam ser estruturadas para que as mães consigam lidar com os desafios a longo prazo.

Agradecimentos

Agradecemos todas as organizações que permitem o funcionamento de Universidades públicas, especialmente a Universidade Estadual de Goiás, que possibilitou juntamente ao CNPq que este estudo se desenvolvesse e fosse financiado. Ao CRER, que permitiu as coletas de entrevistas. A fisioterapeuta Mônica Izabella Chagas Moreira, que coletou as entrevistas e gentilmente cedeu seus dados a nova análise. E enorme gratidão às mães que cederam seus relatos de experiência, abriram-se emocionalmente e contribuíram com o avanço dos cuidados de saúde materna brasileira.

Referências

ALVES, J. P. *et al.* Representações sociais de mães e pais sobre crianças com paralisia cerebral. **REME - Revista Mineira de Enfermagem**, v. 24, 2020.

ARAÚJO, T. V. B. *et al.* Association between Zika virus infection and microcephaly in Brazil, January to May, 2016: preliminary report of a case-control study. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 16, n. 12, p. 1356–1363, 2016.





AZEVEDO, C. S.; FREIRE, I. M.; MOURA, L. N. F. Reorganizações familiares no contexto do cuidado ao bebê com Síndrome Congênita do Zika Vírus. **Interface (Botucatu)**, v. 25, 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Situação epidemiológica da síndrome congênita associada à infecção pelo vírus Zika em 2020, até a SE 45. **Boletim Epidemiológico**. Brasília, v. 51, n. 47, 2020.

BULHÕES, C. S. G. *et al.* História oral de mães de crianças com a síndrome congênita do Zika vírus. **Texto Contexto Enfermagem**, v. 29, 2020.

CORTES, M. S. *et al.* Clinical assessment and brain findings in a cohort of mothers, fetuses and infants infected with ZIKA virus. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, v. 218, n. 4, 2018.

DUARTE, J. S. *et al.* Necessidades de crianças com síndrome congênita pelo Zika vírus no contexto domiciliar. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 27, n. 3, p. 249-256, 2019.

GARCIA, L. P. Epidemia do vírus Zika e microcefalia no Brasil: emergência, evolução e enfrentamento. Brasília. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, 2018.

HAMAD, G. B. N. Z.; SOUZA, K. V. Filho especial, mãe especial: o sentido da força de mães de crianças com a síndrome congênita do zika vírus. **Escola de Enfermagem Anna Nery**, v. 23, n. 4, 2019.

KUPER, H. *et al.* The association of depression, anxiety, and stress with caring for a child with Congenital Zika Syndrome in Brazil; Results of a cross-sectional study. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v. 13, n. 9, 2019.

PEPE, V. L. E. *et al.* Proposta de análise integrada de emergências em saúde pública por arboviroses: o caso do Zika vírus no Brasil. **Saúde Debate**, v. 44, n. 2, p. 69-83, 2020.

PEREIRA, I. O. *et al.* Parental stress in primary caregivers of children with evidence of congenital Zika Virus infection in Northeastern Brazil. **Maternal and Child Health Journal**, 2020.

WILLIAMS, N. A. *et al.* Anxiety and depression among caregivers of young children with Congenital Zika Syndrome in Brazil. **Disability and Rehabilitation**, v. 43, n. 15, p. 2100 - 2109, 2019.



Manejo pré-abate e a sua influência no pH da carne bovina

Ana Cristina Nunes da Veiga Jardim (anajardim.zootecnia@gmail.com) (PQ)^{1*}; Aracele Pinheiro Pales dos Santos (PQ)².

¹ Zootecnista, mestranda em Desenvolvimento Rural Sustentável pela Universidade Estadual de Goiás, Campus Oeste- São Luís de Montes Belos, R. da Saudade, 56 - Vila Eduarda, São Luís de Montes Belos - GO, 76100-000 ² Médica Veterinária e Docente da Universidade Estadual de Goiás, Campus São Luís de Montes Belos, R. da Saudade, 56 - Vila Eduarda, São Luís de Montes Belos - GO, 76100-000

Resumo: É de suma importância que o manejo pré-abate seja realizado de acordo com as normas de bem estar animal, estabelecido pela legislação vigente, pois além de garantir que o animal não sofra indevidamente, irá contribuir para que se obtenha um produto final cárneo de qualidade para ofertar ao consumidor. O pH é uma medida determinante para presença de carne DFD (dura, escura e seca) e PSE (pálida, mole e exsudativa), sendo considerado um dos mais importantes parâmetros para avaliação de qualidade de carne. Essas alterações na aparência da carne influenciam no momento da compra e também sobre a durabilidade e vida de prateleira das mesmas, gerando prejuízos econômicos às indústrias e comércios. Portanto, esse trabalho visa identificar os fatores que influenciam no pH da carne bovina, em foco o manejo adotado ao pré-abate desses animais. Buscando mostrar a importância por trás dos fatores que integram a imagem da carne bovina brasileira.

Palavras-chave: Bem estar animal. Bovinocultura de corte. Qualidade de carne.

Introdução

A qualidade de carne é uma das principais preocupações dos consumidores mais exigentes. Produzir de forma eficiente e eficaz tornou-se sinônimo de sobrevivência ou permanência no negócio (ALENCAR; POTT, 2003).

Em uma cadeia vasta da produção de carne bovina, há elementos que compõem para o sucesso, partindo de bons sistemas de manejo com pastagens, nutrição animal, sistema de produção, manejo sanitário, acompanhamento técnico, e outros quase infindáveis processos antes, durante e depois do acabamento do animal para abate.

A condução de como é feito o manejo pré-abate é de extrema importância para reduzir perdas da qualidade de carne do animal. O manejo pré-abate deve ser adequado de forma que evite ao máximo situações que podem levar ao estresse dos animais, dentre elas: agrupamento dos animais nos currais da propriedade, embarque, confinamento nos caminhões, deslocamento, desembarque e manejo nos currais dos frigoríficos (COSTA, 2002).

O pH final é a causa das características físicas da cor escura e alta capacidade de retenção de água da carne e ocorre devido à pequena quantidade de ácido lático produzido (ROÇA e BONASSI, 1983).

Os consumidores são atraídos por características de qualidade visuais da carne, como: palatabilidade, cor, exsudação. Sendo que a cor é o principal atributo mais observado (SARCINELLI *et al.*, 2007). No mercado, o consumidor brasileiro procura por carnes de cor vermelha mais vibrante, cor de carne fresca.

A carne PSE (Pale, Soft, Exudative) está associada a períodos curtos de estresse durante o manejo pré-abate, que aceleram o metabolismo muscular promovendo rápida queda do pH post mortem devido ao acúmulo de ácido lático e depleção do glicogênio muscular (BONFIM, 2003). Esta queda de pH, juntos a alta temperatura, favorece a desnaturalização proteica, resultando em uma retenção de água escassa, exsudativa, com uma textura desagradável, pálida e mole.

As carnes chamadas DFD (Dark, Firm and Dry) estão associadas a longos períodos de estresse, sofrendo com a depleção do glicogênio muscular, interrupção da glicólise post mortem e pH final alto (COSTA, 2000). Contribuindo para uma aparência escura, seca e textura ruim do produto final.

Sabe-se que carnes PSE e DFD não são muito aceitáveis pelo o consumidor final. Assim sendo, objetivou-se avaliar a o manejo pré-abate e a curva de nível da queda do pH e sua influência na qualidade da carne.

Material e Métodos

Serão utilizados bovinos da raça Nelore, pesando entre 380 e 450 Kg com idade média de 3,5 anos, criados em regime extensivo nos municípios da região oeste

de Goiás. Os animais serão transportados via rodoviária, desde a propriedade de origem até o frigorífico.

De cada fazenda serão selecionados quatro lotes, de 10 animais cada, todos de carregamentos distintos. Os lotes serão divididos por idade (3-4 anos) (4-5 anos), e por sexo (macho e fêmea). Desembarcados no frigorífico, os bovinos serão submetidos ao manejo pré-abate: jejum e dieta hídrica de 12 horas e em seguida será realizado o abate humanitário.

Será avaliado de forma visual o manejo e condições de bem estar dos animais durante todo o procedimento de pré-abate.

Para a avaliação do pH serão coletadas amostras logo após o abate, na entrada da carcaça na câmara fria e, a seguir, depois de transcorridas 3, 6 e 24 horas post mortem. O pH será avaliado com o auxílio do pHmetro digital (Modelo TEC 3MP) avaliando diretamente no músculo *Longissimus dorsi*.

Na coloração será utilizado o equipamento Chorma Meter (Modelo CR-400®), verificando a coloração da carne da região do músculo *Longissimus Dorsi* refrigeradas a 4º por 30 minutos (RAMOS e GOMIDE, 2007).

O delineamento experimental será inteiramente casualizado, constando 2 tratamentos onde, tratamento 1: indivíduos com idade de abate (3-4 anos); tratamento 2: indivíduos com idade de abate (4-5 anos); e quatro repetições por tratamento. Os dados coletados serão submetidos à análise de regressão linear simples de forma que os dados coletados serão utilizados como variáveis independentes.

Considerações Finais

Devido a pandemia Covid-19, ainda não foi realizado a coleta e análise dos dados.

Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pela a concessão da bolsa de estudos e pela a grade de excelentes professores que agregam na minha vida acadêmica e profissional.

Referências

ALENCAR, M.M. de; POTT, E .B. **Criação de Bovinos de Corte na Região sudeste – Embrapa Pecuária Sudeste. Sistemas de Produção 2 - Versão Eletrônica Jul/2003.** Acesso em: 13 de novembro de 2021.

BONFIM, L. M. **Influência do Manejo dos Animais Durante o Transporte Sobre a Qualidade da Carne.** Art., Técnico. PUC, 2003. Disponível em: www.interrural.com. Acesso em: 13 de novembro de 2021.

COSTA; M. J. R. P. **Ambiência na produção de bovinos de corte**, Encontro Anual de Etologia. Palestras, Florianópolis: Sociedade Brasileira de Etologia. p. 1-5. 2000.

COSTA; M. J. R. P. **Ambiência e qualidade de carne. Anais do 5º Congresso das Raças Zebuínas, Uberaba: ABCZ.** p. 170-174. 2002.

ROÇA, R.O., BONASSI, I.A. **Alguns aspectos sobre alterações post-mortem, armazenamento e embalagens de carnes.** In: CEREDA, M.P., SANCHEZ, L., coord. Manual de Armazenamento e Embalagens – Produtos Agropecuários. Piracicaba: Livro Ceres Ltda. cap.7, p.129-152. 1983.

SARCINELLI, M. F.; VENTURINI, K. S.; SILVA, L. C. **Características da Carne Bovina.** Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico - PIE-UFES:00807, Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007.



Manutenção econômica da Microrregião da Chapada dos veadeiros

Mateus Carlos Baptista (PG)¹; Joana D'Arc Bardella Castro²; Divina Aparecida Leonel Lunas Lima³; Janes Socorro da Luz³

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado – TECCER, pela Universidade Estadual de Goiás - UEG. Endereço: Av. Juscelino Kubitschek, 146 - Jundiá, Anápolis - GO, CEP: 75110-390. E-mail: mateuscarlosbatista@gmail.com

2 Doutora em Economia pela Universidade de Brasília – UnB. Docente da UEG, Câmpus Anápolis, Unidade de Ciências Socioeconômicas e Humanas (CCSEH) e do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG) – orientadora. Endereço: Av. Juscelino Kubitschek, 146 - Jundiá, Anápolis - GO, CEP: 75110-390.

3 Doutora em Desenvolvimento Econômico pela Unicamp. Docente da UEG, Câmpus Anápolis, Unidade de Ciências Socioeconômicas e Humanas (CCSEH) e do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Endereço: Av. Juscelino Kubitschek, 146 - Jundiá, Anápolis - GO, CEP: 75110-390.

4. Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia. Docente da UEG, Câmpus Anápolis, Unidade de Ciências Socioeconômicas e Humanas (CCSEH) e do Programa de Pós-Graduação em Territórios e Expressões Culturais no Cerrado (TECCER) da Universidade Estadual de Goiás (UEG). Endereço: Av. Juscelino Kubitschek, 146 - Jundiá, Anápolis - GO, CEP: 75110-390

Resumo: Este artigo trata-se da manutenção econômica da Microrregião da Chapada dos Veadeiros através do turismo da natureza ou ecoturismo como é conhecido. Integra a microrregião cinco municípios goianos na circunvizinhança do Parque Chapada dos Veadeiros. A Organização Mundial de Turismo destaca turismo da natureza como o que mais cresce entre outros tipos de turismo. Registra-se que, enquanto a taxa das atividades de outros ramos de turismo cresce, em média 4% ao ano, a de natureza aumenta de 10% a 30% ao ano. Levando em conta a esse otimismo, objetivou-se, então, estimar a capacidade de manutenção econômica das comunidades locais e da Unidade de Conservação por meio do turismo da natureza ou turismo ecológico. A conclusão que se chegou é que o Parque em questão tem a capacidade de sustentar, economicamente, a Microrregião da Chapada dos Veadeiros e alavancar o seu desenvolvimento. Isso porque o crescimento médio de número de visitantes e a variação média de emprego, do período analisado, eram de 13,7% e de 12,6% respectivamente. Conta ainda, entre outros, com a receita crescente gerada pela taxa de cobrança da Unidade de Conservação.

Palavras-chave: Sustentabilidade econômica. Atividade ecoturística. Cinco municípios goianos.

Introdução

Um dos objetivos do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (PNCV) é de proporcionar o desenvolvimento das atividades recreativas em contato com a





natureza e do turismo ecológico (BRASIL, 2017). No décimo quarto objetivo do Plano de Manejo da Unidade de Conservação, são apoiadas “atividades de turismo sustentável no entorno, contribuindo com a dinamização da economia local.” (BRASIL, 2009, p. 360).

A Organização Mundial de Turismo (OMT) destaca turismo da natureza como o que mais cresce entre outros tipos de turismo. Registra-se que, enquanto a taxa das atividades de outros ramos de turismo cresce, em média 4% ao ano, a de natureza aumenta de 10% a 30% ao ano. Caracteriza-se, principalmente, pelas visitas nas áreas naturais ou paisagem poucas alteradas com finalidade de apreciar beleza cênica, lazer, pesquisas, manifestações culturais e outros. No Brasil, o nome que vem sendo debatido desde ano 80, passou de turismo de natureza ou turismo ecológico para ecoturismo e consolidou-se na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio 92) em 1992, Rio de Janeiro (ROCKTAESCHEL, 2003).

A questão que se levanta é: o ecoturismo ou turismo da natureza tem a capacidade de sustentar economicamente atividade protetiva e comunidade local do Parque Nacional Chapada dos Veadeiros? Objetiva-se, então, medir a capacidade de manutenção econômica das comunidades locais e da Unidade de Conservação por meio do turismo da natureza ou turismo ecológico.

O trabalho -e composto por três variáveis. A primeira marketing e visitas de ecoturistas que aborda a capacidade de Ecoturismo da unidade. A segunda é a receita gerada que indica a capacidade de manutenção e gestão da Unidade de Conservação. E por fim, emprego. a manutenção das comunidades locais diz respeito a geração de emprego e renda para a manutenção da qualidade de vida dos moradores.

Material e Métodos

Na gestão das UCs Federais é usado o método Rappam. O método Rappam, desenvolvido pelo WWF entre os anos de 1999 e 2002, constitui uma das várias metodologias de avaliação da efetividade de gestão de áreas protegidas





compatíveis com o referencial proposto pela WCPA (ICMBIO, 2011). Seu objetivo busca oferecer aos tomadores de decisão e formuladores de políticas relacionadas a unidades de conservação uma ferramenta simples para identificar as principais tendências e os aspectos que necessitam ser considerados para se alcançar uma melhor efetividade de gestão em um dado sistema ou grupo de áreas protegidas. O método tem sido implementado em 53 países e em mais de 1.600 áreas protegidas na Europa, Ásia, África, América Latina e Caribe (ICMBIO, 2011).

Resultados e Discussão

Em 14 anos, isto é, de 2006 a 2019, o PNCV recebeu um total de 545.492 ecoturistas como se pode ver na Tabela 5. Dentro desse período houve uma oscilação no crescimento de visitantes ao Parque. Nos anos 2008, 2010, 2011 e 2017 crescimento foi negativo, ou seja, diminuiu-se o número de pessoas que visitaram o parque e nos restantes, positivo em relação aos anos precedentes. O ano de 2008 decréscimo foi de 14%, o maior do período em observação. No 2010, a variação percentual foi de 10% negativo e o ano seguinte, 0,3% abaixo de zero. Já em 2017 a redução foi de 2,3% em relação ao ano anterior.

Tabela 5: Número de visitantes no Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros - Chapada dos Veadeiros, 2006 – 2019

N.	Número de Visitantes	Variação %	Variação Acumulada %
06	17.441	-	-
07	20.233	16,00%	16,00%
08	17.407	-14,00%	2,00%
09	22.950	31,80%	33,90%
10	20.663	-10,00%	23,90%
11	20.607	-0,30%	23,60%
12	23.014	11,70%	35,30%
13	27.417	19,10%	54,50%





14	39.470	44,00%	98,40%
15	56.630	43,50%	141,90%
16	63.933	12,90%	154,80%
17	62.477	-2,30%	152,50%
18	73.903	18,30%	170,80%
19	79.347	7,40%	178,20%
Total	545.492	178,10%	

Fonte: Gomes, *et al.* (2019, p. 55)

Em termos absolutos, em 2006, foram ao Parque 17.441 pessoas, conforme Ignarra (2013), para satisfazerem suas necessidades e desejos ecoturísticos. Esse número variou-se, positivamente, entre 2006 e 2007 em 16%. O que indica que marketing conseguiu fazer mais aproximações entre os turistas e o seu produto tendo aplicado, a diretoria da instituição, recursos em deferentes tipos de mídias de alcance em massa e de público específico (IGNARRA, 2013). Provavelmente nessa data, iniciou-se investimento pesado em aberturas e melhorias de estradas de acesso, pontes sobre córregos, mata-burros; abertura e melhoria da trilha dos saltos, carrossel e corredeiras; trilha dos cânions e cachoeira das cariocas e a travessia das sete quedas (ICMBIO, 2010).

No ano seguinte (2008), a crise financeira internacional atingiu fortemente a economia brasileira. Bresser-Pereira (2009, p. 146) disse que “no final de agosto o dólar ainda era cotado em torno de R\$ 1,60. Acabou fechando no dia 18/10/2008 em torno de R\$ 2,30. Uma desvalorização de mais 3% em pouco mais de quarenta dias. Consequência do ‘câmbio flutuante que flutua’, diriam alguns.” O período coincide com o ano da ausência de 14% dos ecoturistas do Parque. A retomada do ecoturismo foi mais do que dobro no ano seguinte, uma variação percentual de 31%. Logo em seguida, houve redução da presença dos turistas no PNCV nos dois anos seguintes de 10% e 0,3% respectivamente. Queda em variação porcentual que repetiria só no ano de 2017 em 2,3%.

A capacidade ecoturística do PNCV pode ser medida, então, pela





quantidade de turistas que visitam o local anualmente e seu investimento em melhoria da satisfação dos visitantes. Em 2019, por exemplo, foram visitar, a lazer e/ou a trabalho, 79.347 turistas de natureza, o que implica que investimento em marketing não fora propaganda enganosa, mas, em atratividades palpáveis como as trilhas, travessias e estradas de acesso ao Parque e outras, além de empreendimentos em restaurantes, pousadas apropriadas para o acolhimento de ecoturistas (IGNARRA, 2013; PAVEZI, 2019).

O Quadro 2 traz total de todos os visitantes do ano de 2004 e sua arrecadação mensal em um ano. O valor total da receita proveniente de 19.677 ecoturistas foi de R\$ 49.494,00. Rocktaeschel (2003) explica que Parque tem uma dinâmica diferenciada ao longo do ano. Os maiores fluxos coencidem com a época da seca que vai de meados de maio a meados de outubro incluindo férias escolares de julho; feriados, finais de semanas, férias escolares do fim do ano.

Tabela 6 - Total de visitantes anual no Parque – Chapada dos Veadeiros, 2004.

Mês	Ingressos Pagos	Ingressos Cortesia	Total Geral Visitantes	Arrecadação (R\$)
Janeiro	1.524	59	1.583	4.572,00
Fevereiro	784	0	784	2.352,00
Março	425	35	460	1.275,00
Abril	1.472	104	1.576	4.416,00
Maio	1.391	366	1.757	4.173,00
Junho	1.616	625	2.241	4.848,00
Julho	4.995	240	5.235	14.985,00
Agosto	1.434	315	1.749	4.302,00
Setembro	1.516	103	1.619	4.548,00
Outubro	540	235	775	1.620,00
Novembro	801	82	883	2.403,00
Dezembro			1.015	0
TOTAL	16.498	2.164	19.677	49.494,00

Fonte: Dos autores com base no Rocktaeschel (2003, p. 303)

A maior arrecadação acontece em julho, como se vê no quadro 2. A receita foi de R\$14.985,00. Os restantes dos meses da alta temporada tiveram um pouco mais de 4 mil reais com a exceção de janeiro junho e setembro recolheram quase 5





mil reais.

A limitação desse quadro é que analisa apenas período de um ano. Não se saber se a arrecadação acompanhou, de forma crescente, o aumento anual de visitantes no Parque (Gráfico 1). Para tentar suprir essa falta foi adaptada arrecadação tributária dos municípios da Região da Chapada dos Veadeiros no período de 2014 a 2019 (Tabela 7).

Tabela 7 - Arrecadação de tributos estaduais nas Atividades Características do Turismo nas Região da Chapada dos Veadeiros, Goiás: 2014-2019

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Alto Paraíso	101.812,21	265.986,61	213.051,71	305.518,44	352.156,85	432.633,73
Cavalcante	5.554,96	7.557,75	11.864,14	13.678,04	10.510,16	15.051,74
Colinas do Sul	3.232,17	3.769,78	384,11	1.727,13	12.820,39	2.693,11
São João D'aliança	45.250,33	37.512,05	39.094,83	41.526,35	53.798,50	53.525,84
Teresina de Goiás	3.661,60	4.735,90	4.226,64	3.770,81	6.966,04	12.280,19
Total	159511,27	319562,09	268621,43	366220,77	436251,94	516184,61

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Gomes, *et al.*, (2018, p. 25); Gomes, *et al.*, (2019, p. 24); Gomes, *et al.*, (2020, p. 27)

A arrecadação tributária total da Região teve, entre 2014 a 2019, crescimento acumulado de 749% (tabela 7). O tributo é resultado das atividades econômicas de uma cidade, região, Estado e país. No caso de Região que a sua base econômica é, essencialmente, ecoturística como Chapada dos Veadeiros, tem a potencialidade de acumular a renda obtida com o ecoturismo e que pode ser usada para importar bens e serviços capazes de estimular investimentos em infraestruturas dos serviços turísticos e infraestruturas urbanas (IGNARRA, 2013).

A arrecadação tributária da Região é crescente, o que indica um aumento gradual das rendas os municípios afetos a essa Região. Ou seja, aumento das rendas desses municípios reflete crescimento da receita do Parque aplicada corretamente, de forma direta, em infraestruturas turísticas e indiretamente, em infraestruturas urbanas.

Tabela 8 contém dados de empregos formais vinculados às atividades características do turismo (ACT's) dos cinco municípios que compõem a Região da





Chapada dos Veadeiros. Alto Paraíso de Goiás lidera o ranking de número de empregos dessa modalidade tendo 261 empregos em 2014 e, em 2019, cresceu para 519. O segundo maior é o São João D'aliança com 59 no ano de 2014 e 71 em 2019. O último do ranking é Colinas do Sul que nos dois primeiros anos da tabela obteve 5 e 4 empregos, nos anos seguintes obteve 2,1 e 4 respectivamente e 5 em 2019.

Tabela 8 - Empregos formais vinculados às atividades características do turismo nas Região da Chapada dos Veadeiros, Goiás: 2014-2019

Municípios	014	015	016	017	018	019	Cres cimento % (2014 -2019)
Alto Paraíso de Goiás	61	19	61	04	74	19	62,7
Cavalcante	4	6	3	4	6	3	65,4
Colinas do Sul							25,0
São João D'aliança	9	5	7	6	9	1	9,2
Teresina de Goiás		8	9	0	5	8	0,0
Total	58	32	72	05	08	56	162,3

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Gomes, *et al.*, (2018, p. 25); Gomes, *et al.*, (2019, p. 24); Gomes, *et al.*, (2020, p. 27)

A Região como um todo obteve, em 2014, 358 empregos. Até 2019, contava com 656 empregados formais das atividades características do turismo. Enquanto que Estado de Goiás apresentou 54.978 e 55.964 ACT's nos mesmos anos (GOMES, *et al.*, 2020). Os dados confirmam o que Carvalho (2019) havia dito. Em sua palavra, o PNCV teria criado treinamento para condutores e visitantes depois de uma crise que permitiu que a comunidade local conduzisse os turistas no interior do Parque gerando emprego e renda. O que justifica a fala de Santos, (2019) que viu serviços oferecidos pelo ecoturismo como grande potencial de crescimento econômico e fonte indubitável de lucratividade (SANTOS, 2019).

O resultado do ecoturismo da Chapada não se limita apenas nisso. O Parque proporciona ambiente de inserção social na Região tanto que se criou duas





organizações, a saber: ASJOR e ACVCV. Abriu também espaço para o empreendedorismo. Na Vila de São Jorge, por exemplo, Carvalho (2019, p. 127) diz que têm vários estabelecimentos ao serviço dos ecoturistas e que empregam, como principais fontes de renda local, em “uma proporção de aproximadamente 11 (onze) habitantes por equipamento turístico à disposição do visitante.”

Vale a pena ressaltar que a linha de tendência de ACT's é ascendente e expressa a ideia de que quanto mais visitantes no PNCV, mais empregos serão criados e mais rendas geradas para a melhoria da vida das comunidades dos cinco municípios que compõe a Região da Chapada dos Veadeiros e as cidades circunvizinhas (GOMES, et al., 2019; GOMES, et al., 2020). O que implica dizer que a definição de ecoturismo dada por Brasil (1994) e Santos (2019) é coerente com a qualidade de vida oferecida pelo PNCV. As duas concordam que as atividades turísticas, de segmento ecológico, utilizam de forma sustentável os patrimônios natural e cultural com a finalidade de promover bem estar das populações em volta. Spanholi (2018, p. 4) enfatiza o quanto o turismo ecológico “é capaz de melhorar a economia local” quando se pensa na “geração de empregos, diversificação da economia, melhoria da infraestrutura e da distribuição de renda, desenvolvimento regional, entre outros.” Resta saber como isso pode ser equilibrada para não criar problemas inflacionários como explana Ignarra (2013).

Considerações Finais

O objetivo deste trabalho era de medir a capacidade de manutenção econômica das comunidades locais e da Unidade de Conservação por meio do turismo da natureza ou turismo ecológico ou ainda turismo sustentável. A capacidade de manutenção do ecoturismo do Parque está em nível de crescimento oscilante e ascendente. A variação média percentual de número de visitantes no Parque, em 14 anos é de 13,70% com linha de tendência ascendente em um ângulo de, mais ou menos, 45°. O que demonstra investimento em marketing que faz uma aproximação satisfatória entre os ecoturistas e seu produto.

O crescimento ascendente de número de ecoturistas aumenta gradualmente as rendas dos municípios afetos a Região que, por sua vez, permitem a importação





de serviço e bens para a aplicação nas infraestruturas do turismo sustentável e indiretamente, em infraestruturas urbanas da microrregião. O que reflete a capacidade do Parque na geração de receita e sua capacidade de gestão com vista a sustentabilidade da Unidade.

A variação média positiva e crescente dos números de visitantes também reflete na geração de empregos na Região. Em 2018, 608 empregados formais das atividades características do turismo foram gerados. A sua variação média de empregabilidade entre 2013-2018 é de 12,57%. Isso implica que PNCV tem alta capacidade de geração de emprego e renda para a manutenção das Comunidades Locais e das cidades da circunvizinhança. A média do IDH-M em 2010 (0,660) confirma essa capacidade.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Goiás e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo.

Referências

BRASIL. Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo. Brasília: Embratur, 1994.

_____. Plano de Manejo Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Brasília: ICMBio, MMA, v. 2, 2009.

_____. Decreto de 5 de junho de 2017. ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), 2017. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/cerrado/unidades-de-conservacao-cerrado/2081-parna-da-chapada-dos-veadeiros>>. Acesso em: 07 nov. 2020.

BRESSER-PEREIRA, L. C. A crise financeira de 2008. Revista de Economia Política, scielo, v. 29, p. 133-149, janeiro-março 2009.

CARVALHO, J. C. D. Caminhos e descaminhos dos moradores da Vila de São Jorge-GO a partir dos efeitos da implantação do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, p. 173. 2019.

GOMES, G. A. T. et al. Observatório do turismo do Estado de Goiás: boletim d dados turísticos de 2018. 8ª. ed. Goiânia: Goiás Turismo, 2018.

_____. Observatório do turismo do Estado de Goiás: boletim d dados turísticos de 2019. 9ª. ed. Goiânia: Goiás Turismo, 2019.





_____. Observatório do turismo do Estado de Goiás: boletim de dados turísticos de 2019. 10^a. ed. Goiânia: Goiás Turismo, 2020.

ICMBIO. Relatório de Gestão 2010. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, p. 83. 2010.

_____. Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. WWF-Brasil. Brasília, p. 134. 2011.

IGNARRA, L. R. Fundamentos do turismo. 3. ed. São Paulo e Rio de Janeiro: Cengage Learning e Editora Senac, 2013.

PAVEZI, P. S. **Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (GO): uma análise da satisfação do visitante na travessia das sete quedas**. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, p. 59. 2019.

ROCKTAESCHEL, B. M. M. M. O Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros como destino ecoturístico. Universidade de Brasília. Brasília, p. 72. 2003.

SANTOS, C. C. Estado da arte atividades econômicas sustentáveis no Pantanal & Estudos de Caso com foco no Ecoturismo Sesc Pantanal | Projeto Panthera. [Publicação eletrônica]: Wetlands Internacionais e Mupan, 2019.

SPANHOLI, M. L. Impacto do turismo ecológico sobre a economia local. 15^o Congresso Nacional de Meio Ambiente. Paços de Caldas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. 2018. p. 1-6.





Mapeamento das pesquisas científicas em Sistemas de Informação e os seus processos metodológicos nos principais periódicos e congressos internacionais

Pedro Lucas Pinheiro Silva ¹ (IC)*, José Leonardo Oliveira Lima (PQ)

¹ pedrolucasp@aluno.ueg.br

Universidade Estadual de Goiás

Resumo: A presente comunicação apresenta o projeto de Iniciação Científica para mapeamento dos processos metodológicos nos principais periódicos e congressos internacionais e andamento do processo de pesquisa. O objetivo do projeto é identificar e mapear a pesquisa científica e os processos metodológicos em Sistemas de Informação (SI), que foram publicados em artigos em periódicos e conferências internacionais. A pesquisa, quanto aos fins, tem caráter descritivo e metodológico e se utiliza de procedimentos de pesquisa bibliográfica e documental. Na introdução, apresenta-se a importância da situação contemporânea de SI no exterior, já que se refere a um novo campo em âmbito mundial, e ainda mais novo no Brasil, o que exige reflexões sobre o processo científico de pesquisa. Como resultado parcial, de um plano de trabalho de pesquisa iniciado formalmente há menos de 2 meses, já se evidencia como promissor uso do indicador bibliométrico de citações, dentre outros, para compor o processo de escolha dos artigos a serem analisados.

Palavras-chave: Metodologia Científica. Computação. Interdisciplinaridade. Produção Científica. Bibliometria.

Introdução

Em comparação com outras áreas do conhecimento, a área da computação é relativamente nova. Surgiu no início do século 20 e tem uma forte tradição no desenvolvimento de tecnologia e recursos técnicos. Foi originalmente impulsionado pelas necessidades bélicas das duas guerras mundiais (STAIR; REYNOLDS, 2015).

Internacionalmente, conforme apresentam Tucker e Belford (2019), a Computação contempla os campos do saber [e os cursos / formações], dentre outros, de Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Engenharia de Software e de Sistemas de Informação (SI), foco do presente estudo.





SI é o campo e a formação da Computação que lida com o desenvolvimento e gestão de sistemas informatizados voltados para as necessidades de organizações e das pessoas e abrange os elementos da intersecção interdisciplinar de três aspectos: pessoas, tecnologias (sistemas computacionais e de informação) e de processos organizacionais e administrativos (LIMA, 2016).

Tendo como escopo a problemática apresentada, esse plano de trabalho se deriva do projeto guarda-chuva intitulado “Teoria e metodologia da pesquisa em Sistemas de Informação na Computação: Estado da arte e da técnica” (LIMA, 2020) que busca apreender os aspectos relacionados à sedimentação das bases teóricas e metodológicas do campo de SI.

Tendo em vista os aspectos previamente mencionados, o objetivo geral é identificar e mapear a pesquisa científica e os processos metodológicos em SI, que foram publicados em artigos em periódicos e conferências internacionais relevantes.

Esse mapeamento nos permitirá entender a situação da produção contemporânea na área de SI, aspecto de extrema importância para qualquer atividade voltada para ciência e tecnologia. Portanto, ao analisar e compreender o trabalho realizado pela comunidade internacional neste campo, a pesquisa contribuirá para o desenvolvimento do campo de SI do Brasil.

Material e Métodos

Conforme a classificação dos tipos de pesquisa proposta por Vergara (2016) e GIL (2019), a pesquisa é classificada quanto aos fins e quanto aos meios:

Quanto aos fins, a pesquisa é descritiva e metodológica. Descritiva, pois revela as características de uma população específica ou de um fenômeno específico (VERGARA, 2016). Pretende-se mapear e descrever os elementos metodológicos que constituem e caracterizam o artigo e a relevância bibliométrica da rede de citações entre o artigo e suas referências. Metodológica, porque envolve a compreensão de processos, métodos, técnicas, ferramentas etc. Segundo Vergara (2016), esse tipo de pesquisa está relacionado à forma e processo de atingir um propósito específico.





Quanto aos meios, a pesquisa é bibliográfica e documental. Bibliográfica, porque as revisões de literatura serão realizadas por meio da consulta a múltiplas fontes de busca. Documental, pois o artigo completo será fonte primária e principal fonte de coleta de dados sobre o arcabouço operacional e metodológico das pesquisas (GIL, 2019).

O universo da pesquisa envolve os artigos publicados nos periódicos e congressos internacionais científicos relevantes de SI, com recorte no período 2016 a 2020 e os seguintes critérios: artigo completo com revisão cega pelos pares que forem indexados nas bases de dados Scopus (Elsevier) e Web of Science (Clarivate) e publicações da ACM, cujos conteúdos sejam acessíveis na íntegra pelo Portal de Periódicos Capes. A amostra será estabelecida a posteriori, conforme definição do orientador no projeto de pesquisa guarda-chuva.

O tratamento de dados se dará qualitativamente, para a revisão bibliográfica, utilizando-se de procedimentos de análise e síntese; e quantitativamente, para processamento e redução dos dados coletados das categorias e indicadores do quadro operacional, utilizando as técnicas estatísticas (frequência, média, moda etc.) e as técnicas de correlação para os mapas / gráficos gerados pela ferramenta bibliométrica.

Resultados e Discussão

O plano de trabalho, mesmo em fase inicial de execução, tendo se iniciado formalmente em setembro de 2021, já apresenta alguns resultados parciais, sendo o principal deles a respeito dos indicadores norteadores da busca dos periódicos internacionais.

Durante as pesquisas iniciais, percebeu-se que a quantidade de dados obtidos a respeito dos artigos disponibilizados internacionalmente do campo de SI é muito grande para uma análise, então seguindo já os delimitadores da pesquisa, foi realizada uma pesquisa exploratória observando os parâmetros bibliométricos nas bases Scopus, Scielo e Scimago. Para delimitar essa quantidade, fez-se necessário desenvolver critérios, sendo que o escolhido envolve os artigos que mais houve





citações. Portanto, o indicador de citações foi observado para ser os norteadores da pesquisa, com o objetivo de saber a real influência e autoridade no meio científico a qual esse artigo pertence.

Na medida em que mais e mais autores publicam artigos juntos, fica claro que o campo é mais investigado por grupos de pesquisa do que por autores individuais. Segundo Subramanyam (1983), a cooperação entre autores é considerada um dos indicadores de qualidade da pesquisa internacionalmente, especialmente em temas interdisciplinares como a avaliação de sistemas de informação. Esse é um indicador importante que também está sendo estudado.

Foi feita uma pesquisa bibliográfica exploratória nas previamente citadas com o objetivo de traçar o panorama da produção científica, a evolução do tema relacionado aos SI, a caracterização destes trabalhos, os temas básicos e aspectos metodológicos que predominam, a luz do indicador bibliométrico priorizado. Os resultados estão em processo de análise.

Considerações Finais

Como o trabalho ainda está em fase inicial de desenvolvimento, os resultados apresentados foram feitos de maneira parcial e apresentam um pouco do processo do que está sendo realizado no desenvolvimento da pesquisa, porém já demonstra potencial promissor.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Goiás. pela disponibilização do Edital de Iniciação Científica que esse plano de trabalho foi contemplado.

Também agradecemos às Professoras. Dra. Kedma Duarte e Dra. Lena Lúcia pela socialização e troca de informações sobre as métricas científicas importantes para o presente estudo.





Referências

GIL, A. C. G. **Métodos e técnicas de pesquisa sociais**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

LIMA, J. L. O. Pesquisa com métodos mistos em sistemas de informação: Ensaio. **Anais do simpósio unificado dos cursos de Sistema da Informação da UEG**. Anápolis-GO, 2016.

LIMA, J. L. O. **Teoria e metodologia da pesquisa em Sistemas de Informação na Computação**: Estado da arte e da técnica (Projeto de pesquisa). Anápolis: UEG, 2020.

RODRIGUES FILHO, J.; LUDMER, G. Information Systems: what kind of science is this? **JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 151–166, 2005. DOI: 10.4301/S1807-17752005000200004.

STAIR, R. M.; REYNOLDS, G. W. **Princípios de Sistemas de Informação**. 11. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

SUBRAMANYAM, K. **Bibliometric studies of research collaboration**: a review. *Journal of Information Science*, v. 6, 1983.

TUCKER, Allen; BELFORD, Geneva G. **Computer Science**: Definition, Fields and Facts. 2019. Disponível em: <<https://www.britannica.com/science/computer-science>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2016.





Matemática da farinha da entrecasca da melancia para utilização em sopas utilizando spray drying

**Alessandra Soares Felix ¹ (PG)*, Ana maria Gomes Batista (PG),
Ivano Alessandro Devilla (PQ).**

¹ Universidade estadual de Goiás, departamento de Engenharia Agrícola, BR-153, 3105, Fazenda Barreiro do Meio, Anápolis, Goiás, 75132-400, Brasil.

Autor correspondente: alessandraf.qi@gmail.com

Resumo: A entrecasca da melancia é um subproduto rico em fibra alimentar insolúvel, logo o seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, além de reduzir os desperdícios industriais. o presente trabalho teve por objetivo analisar as modelagens matemáticas e avaliação do ajuste dos modelos matemáticos e utilizar a secagem por Spray drying para a obtenção do pó e calcular o rendimento do mesmo. O delineamento é inteiramente casualizado, com 2 tratamentos sendo a entrecasca in natura e o pó da entrecasca da melancia, com 3 repetições. Para obtenção do pó por spray drying foi utilizado o agente carreador maltodextrina. Foi calculado o rendimento da farinha, e posteriormente submetida a análises físico-química, entre elas, o Teor De Sólidos Solúveis, Acidez Titulável, Potencial Hidrogeniônico, Atividade de água, Açúcares totais e Microscopia Eletrônica De Varredura (MEV). Os modelos matemáticos foram ajustados aos dados experimentais através de regressão não linear, utilizando-se o programa Statistica 12. Os resultados foram expressos na forma de média e desvio-padrão e submetidos à Análise de Variância e teste de comparação de médias pelo teste de Tukey, adotando-se 5% de significância. Assim, o tamanho dos grânulos foram de 10 µm, e classificados como pequenos. A secagem promoveu redução nos tempos de desidratação, os modelos de Page e Aproximação da Difusão apresentaram melhores resultados para o ajuste dos dados.

Palavras-chave: Secagem. Subproduto. Fibra alimentar.

Introdução

A melancia, *Citrullus lanatus Schrad.*, é conhecida como um fruto com alta fonte de compostos com propriedades funcionais, se destacando o licopeno, a vitamina C e os compostos fenólicos, nos quais apresentam funções preventivas às doenças degenerativas e cardiovasculares (TARAZONADIAZ et al., 2011). Esses compostos bioativos constituídos no fruto, proporcionam outros inúmeros benefícios à saúde,





como diminuição do risco doenças relacionadas ao envelhecimento, obesidade, diabetes e vários tipos de alívio do câncer (POTENCIAIS., 2020).

Estudos mostram que subprodutos de frutas compreendem quantidades significativas de fibras e demais componentes indispensáveis à alimentação humana. O consumo habitual dessas frações pode reduzir significativamente riscos de doenças. Assim a entrecasca da melancia é um subproduto rico em fibra alimentar, e seu aproveitamento na elaboração de produtos alimentícios pode contribuir para o aumento dos teores de fibra insolúvel na dieta, bem como reduzir os desperdícios industriais. (GUIMARÃES, FREITAS E SILVA, 2010).

Farinhas ricas em fibra, estão sendo utilizadas na elaboração de produtos de panificação e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos com elevado teor de fibra, tanto para os consumidores sadios quanto para aqueles que apresentam algumas doenças crônicas não transmissíveis (GUIMARÃES et al., 2007). Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo analisar as modelagens matemáticas e avaliação do ajuste dos modelos matemáticos e utilizar a secagem por Spray drying para a obtenção do pó e calcular o rendimento do mesmo.

Material e Métodos

Os frutos foram higienizados, iniciando-se com uma pré-lavagem em água corrente para remoção de sujidades. Em seguida, sanitizados, e novamente higienizados em água pela imersão. A entrecasca de melancia foi separada da casca e da polpa, utilizando faca, sendo, em seguida, cortada em 3mm de espessura e, posteriormente, fatiadas e processadas com o auxílio de um liquidificador doméstico até sua completa dissolução. O delineamento é inteiramente casualizado, com 2 tratamentos sendo a entrecasca in natura e o pó da entrecasca da melancia, com temperatura de entrada e saída de 140 °C e 70 °C, com 3 repetições.

Para obtenção da farinha por spray drying foi utilizado o agente carreador maltodextrina 10 DE (MD) na proporção 1:1 (m/m), escolhidos com base no trabalho de Souza et al. (2018). As condições do processo foram: temperatura de entrada e saída de 140°C e 70°C, respectivamente, pressão de ar comprimido de 2,5 bar, velocidade média do ar de 4,5 m/s e vazão de alimentação de 0,4 L/h. O material seco





foi acondicionado em embalagem de polietileno laminado, e armazenado em dessecador à temperatura ambiente para as posteriores análises químicas.

Foi calculado então o rendimento da farinha, e foi então submetida a algumas análises físico-química, entre elas, o Teor De Sólidos Solúveis (Ss), Acidez Titulável (At), Potencial Hidrogeniônico (pH), Atividade de água, açúcares totais e Microscopia Eletrônica De Varredura (MEV).

Os modelos matemáticos foram ajustados aos dados experimentais através de regressão não linear, utilizando-se o programa Statistica 12.

Os resultados foram expressos na forma de média e desvio-padrão e submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação de médias pelo teste de Tukey, adotando-se 5% de significância.

Resultados e Discussão

Tabela 2 – Análises físico-químicas da entrecasca da melancia in natura e do pó.

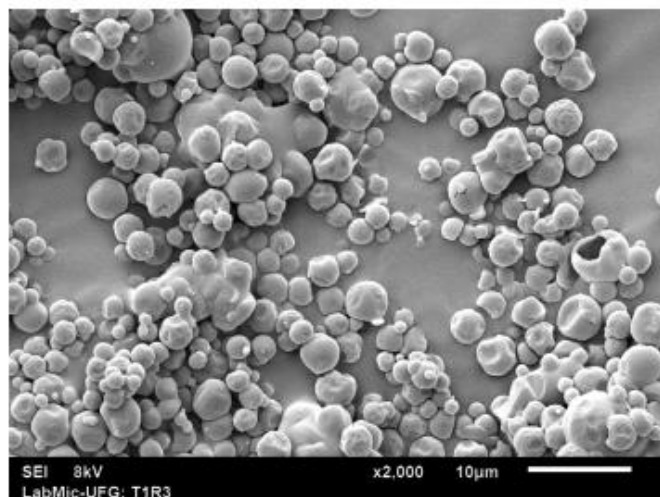
Análises Realizadas	Entrecasca da melancia <i>in natura</i> (E _{min})	Pó da entrecasca da melancia, obtido por secagem em spray dryer (FEM)
Teor de sólidos solúveis	1,32 ±0,01	0,89 ±0,01
Acidez Titulável	0,53 ±0,01	10,8 ±0,01
Potencial Hidrogeniônico (pH)	5,80 ±0,06	7,08 ±0,06
Atividade de Água	0,98 ±0,01	0,46 ±0,01
Açúcares redutores	0,41 ±0,01	10,11 ±0,01
Açúcares não redutores	0,90 ±0,01	2,51 ±0,01
Açúcares Totais	1,31 ±0,01	12,62 ±0,01

Fonte: Autor (2021)





Figura 1. Microfotografia aproximada em 2000x de farinha extraído da melancia (*Citrullus lanatus*) TIR3.



Fonte: LabMic-UFG (2021)

Em relação ao conteúdo farináceo observado por MEV (Microscopia Eletrônica de Varredura), apresentou área superficial sem rachaduras e de diferentes diâmetros, com exclusivo conteúdo de fibras para a farinha de melancia neste estudo (Figura 1)

Tabela 3 - Parâmetros obtidos, coeficientes de determinação (R^2), desvios quadráticos médios (DQM) dos modelos matemáticos ajustados.

Modelo	Parâmetros								R ²	DQM
	a	B	c	n	k	K ₀	K ₁			
Henderson e Pabis	0,961376	**	**	**	0,06311	**	**	0,920140	0,95924	0,02052
Page	**	**	**	0,95694	0,07473	**	**	0,99881	0,9962	0,01354
Thompson	0,0627	0,0264	**	**	**	**	**	0,9195	0,92891	0,01468
Aproximação da Difusão	-64,2825	0,79201	**	**	0,77708	**	**	0,9915	0,99746	0,0146
Midilli	1,15	0,00759	**	1,35	0,03	**	**	0,9536	0,9829	0,006
Dois Termos	0,57	0,38	**	**	**	0,0631	0,63105	0,99314	0,99	0,02

Fonte: Autor (2021)

De acordo com os modelos matemáticos acima, pode-se observar que os modelos de page e aproximação da difusão apresentaram melhores R^2 e DQM, sendo que foram escolhidos os maiores R^2 e menores DQM, esses modelos podem ser utilizados para a descrição dos dados experimentais.





Considerações Finais

A técnica de secagem por spray drying se mostra eficiente quanto a necessidade de produção de produtos com qualidades específicas e na preservação dos nutrientes, a fim de evitar desperdícios dos resíduos de produtos alimentícios, portanto apresenta um custo elevado do equipamento e perdas de material durante o processo, além da necessidade do uso de agentes de transporte.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Universidade Estadual de Goiás e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES), e à Universidade Federal de Goiás.

Referências

GUIMARÃES, R. R.; VAN BOEKEL, S. **Elaboração de suco de maracujá enriquecido com frutooligossacarídeos a partir da utilização da polpa de yacon (*Smallanthus sonchifolius*). Revista Nutrição Brasil**, v. 5, n. 6, p. 308-314, 2007.

POTENCIAIS NUTRACÊUTICOS VERSÁTEIS DA MELANCIA - uma fruta modesta carregada com fitoquímicos valiosos do ponto de vista farmacêutico. **Jornal Moléculas**, Santa Catarina, p. 2-3, 11 nov. 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7698065/pdf/molecules-25-05258.pdf>. Acesso em: 6 maio 2021.

TARAZONA, M. S.; VIEGAS, J.; MOLDAO-MARTINS, M.; AGUAYO, E Bioactive compounds from flesh and by-product of fresh-cut watermelon cultivars. **Journal Science Food Agricultural**; v. 91, p. 805–812, 2011.





Medidas morfométricas da prole de ratas Wistar tratadas com o extrato seco das folhas de *Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae)

Danielle Milany Fernandes Silva^{1*} (IC), Carlos Eduardo Lacerda Ramalho² (PG), Grazielle Alícia Batista Caixeta² (PG), Diego dos Santos Reis¹ (IC), Micaelle Cristina de Oliveira¹ (IC), Joelma Abadia Marciano de Paula² (PQ), Vanessa Cristiane Santana Amaral^{1,2} (PQ)

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

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

E-mail: daniellemilanyfs26@gmail.com

Azadirachta indica A. Juss. (Meliaceae), conhecida popularmente como Neem, apresenta atividade anti-inflamatória, antimicrobiana, antitumoral e hipoglicemiante. Os efeitos do uso das folhas desta espécie vegetal sobre o desenvolvimento fetal ainda são pouco compreendidos. Diante disso, este estudo avaliou se o tratamento com Neem durante a gestação altera as medidas morfométricas fetais. Ratas Wistar prenhes receberam o extrato seco das folhas de *A. indica*, por via oral (gavagem), do dia gestacional (DG) 0 ao 20. No DG 21 as fêmeas foram anestesiadas e submetidas à cesariana. Os fetos foram removidos dos cornos uterinos para registro das medidas ântero-posterior do crânio, látero-lateral do crânio, ântero-posterior do tórax, látero-lateral do tórax, crânio-caudal e cauda. Os resultados parciais apontaram redução da medida crânio-caudal dos fetos do grupo 1200 mg/kg quando comparados aos dos grupos veículo e 600 mg/kg.

Palavras-chave: Gestação. Neem. Toxicidade fetal.

Introdução

Segundo Calixto (2000), o Brasil possui a maior concentração de diversidade genética vegetal do mundo, o que corresponde a aproximadamente 20% da reserva mundial. A grande abundância vegetativa presente no país culmina em uma maior concentração de espécies que contenham a presença de metabólitos secundários responsáveis por propriedades medicinais. Deste modo, o investimento em pesquisas voltadas à fabricação de fitoterápicos é de suma importância, visto que há uma grande fonte de produtos naturais biologicamente ativos para serem





utilizados como matéria-prima no país (BRASIL, 2006).

Apesar da diversidade de espécies vegetais existentes, somente uma pequena parcela é conhecida, pesquisada e utilizada. Dentre elas, destaca-se a *Azadirachta indica* A. Juss., conhecida popularmente como Nim ou Neem (BITE-COURT, 2006). Esta planta apresenta vários constituintes fitoquímicos como quercetina, liminoides, azadiractina e nimbidina distribuídos em seus órgãos vegetais (SANI *et al.*, 2020). A presença destas substâncias químicas está associada às propriedades antidiabética (WU *et al.*, 2014), antitumoral (WU *et al.*, 2014), antioxidante (ALI *et al.*, 2015), antibacteriana (LIU *et al.*, 2014) e anti-inflamatória (SANI *et al.*, 2020) desta espécie.

Considerando que *A. indica* tem sido muito utilizada pela população no tratamento de várias doenças, é necessário avançar com as pesquisas sobre o seu potencial toxicológico. Dentro desta perspectiva, este estudo avaliou se o tratamento com o extrato seco das folhas de *A. indica* durante a gestação altera as medidas morfométricas fetais.

Material e Métodos

Preparação do extrato seco

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

Aspectos éticos

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





Animais

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

Protocolo experimental

Ratas Wistar prenhes (n= 5/grupo) foram tratadas por via oral (gavagem) com o veículo ou com o extrato seco de *A. indica* nas doses de 300, 600 ou 1200 mg/kg durante a gestação. No dia gestacional 21, as fêmeas foram anestesiadas e submetidas à cirurgia cesariana. Os fetos foram removidos dos cornos uterinos e a análise morfométrica fetal foi realizada com o auxílio de um paquímetro digital. As medidas registradas foram a ântero-posterior do crânio, látero-lateral do crânio, ântero-posterior do tórax, látero-lateral do tórax, crânio-caudal e cauda (ALBUQUERQUE *et al.*, 2014). Os dados foram analisados pela ANOVA unifatorial seguida do teste de Comparações Múltiplas de Newman Keuls.

Resultados e Discussão

A Anova unifatorial apontou diferença significativa entre os grupos apenas para a medida crânio-caudal ($F_{3,229} = 3,32$; $p \leq 0,02$). O teste *post hoc* de Newman Keuls mostrou que houve redução da medida crânio-caudal dos fetos do grupo 1200 mg/kg quando comparados aos dos grupos veículo e 600 mg/kg.

A discreta redução da medida crânio-caudal observada nos fetos do grupo 1200 mg/kg pode não representar um efeito tóxico do tratamento com o extrato seco de *A. indica*, uma vez que alguns fatores como o peso e o número de fetos de uma ninhada podem contribuir para a redução do tamanho fetal ao nascimento, o que é revertido no período pós-natal (ROMERO *et al.*, 1992).

Considerações Finais





Os resultados parciais (n=5) mostraram redução da medida crânio-caudal dos fetos tratados com a maior dose do extrato seco das folhas de *A. indica*. Entretanto, para que os efeitos tóxicos do extrato sobre a prole sejam determinados de forma robusta, é necessário que o estudo seja concluído para a obtenção de um tamanho amostral representativo.

Agradecimentos

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

Referências

ALBUQUERQUE, L.B.L *et al.* Assessment of cytotoxicity, fetotoxicity, and teratogenicity of *Plathymenia reticulata* Benth barks aqueous extract. **BioMed Research International**, v. 2013, p.1-8, 2016

ALI, H. *et al.* Isolation and evaluation of anticancer efficacy of stigmasterol in a mouse model of DMBA-induced skin carcinoma. **Drug Des Devel Ther**, v. 9, p.2793-2800, 2015.

BITTENCOURT, A.M. **O cultivo do Nim indiano (*Azadirachta indica* A. Juss): Uma visão econômica**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Plantas Medicinais e fitoterápicos**. Brasília, 2006.

CALIXTO, J. B. Biopirataria. A diversidade biológica na mira da indústria farmacêutica. **Ciência Hoje**. v. 28, p.36-43, 2000.

LIU *et al.* Limonóide e saponina esteroidal de *Azadirachta indica*. **Nat Prod Bioprospect.**, v. 4, p.335-340, 2014.

SANI I *et al.* Median lethal dose and sub-chronic toxicity profile of *Azadirachta indica* A. Juss. Leaf hexane and ethyl acetate fractionated extracts on albino rats. **World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences**. v. 03, p.007–022, 2020.





WU, Q. *et al.* Preclinical evaluation of the super critical extract of *Azadirachta indica* (Neem) leaves *in vitro* and *in vivo* on inhibition of prostate cancer tumor growth. **Mol CancerTher**, v.13, p.1067–1077, 2014.





MICORRIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO GIRASSOL EM SOLOS COM DIFERENTES TEMPOS DE CONTAMINAÇÃO POR ÓLEO DIESEL

Gabriela Aparecida Beserra¹ (IC)*, Gabriela Gomes da Silva², Lavínia Alves de Souza², Murilo Silva Machado², Talles Eduardo Borges Dos Santos³ (PQ)

¹ Graduanda em Agronomia e bolsista de Iniciação Tecnológica pela Universidade Estadual de Goiás- Unidade Universitária de Ipameri. ² Graduando (a) em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri. ³ Docente na Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri. *gabriela.beserra@aluno.ueg.br

Resumo: Objetivou-se medir o efeito do tempo de contaminação por óleo diesel na taxa de micorrização por esporos autóctones e *Glomus intraradices* nas plantas de girassol em solo contaminado com óleo diesel. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, analisado em esquema fatorial 3 x 4 com 4 repetições, sendo sem sementes (SS – Controle); plantas de sementes não inoculadas (PSNI) e inoculadas (PSI) com esporos micorrízicos da espécie *Glomus intraradices* e cinco períodos de contaminação: sem contaminação 0 – (T0), 50 – (T50), 100 – (T100), 150 – (T150) e 200 – (T200) dias após a contaminação do solo com óleo diesel, totalizando 48 unidades experimentais. O óleo diesel afetou negativamente o crescimento do Girassol (*Helianthus annuus* L.). A inoculação com *Glomus intraradices* proporcionou as plantas de girassol maior diâmetro e massa seca da parte aérea. Após 50 dias de contaminação com óleo diesel a inoculação com *Glomus intraradices* proporcionou as plantas de girassol um incremento significativo na altura de planta, massa seca de raiz e colonização micorrízica.

Palavras-chave: Fitorremediação. Inoculação. Microrganismos.

Introdução

Segundo Souza et al. (2015) o girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma espécie em que está sendo amplamente implantada no Brasil. Esta cultura tem sido usada para produzir óleo comestível, biodiesel, decoração, ração animal, etc. Em levantamento realizado pela Conab, (2020) o girassol tem sofrido perda de espaço a cada ano e calcula-se que, neste ciclo, 25,2 mil hectares foram semeados, queda de 33,7% em relação aos 38 mil hectares plantados na última safra. Em passado recente, a área da cultura chegou a 126 mil hectares.

A consolidação do Programa Biodiesel Nacional tem como propósito a obtenção da independência energética do país. Estes biocombustíveis podem ser





utilizados puros ou em mistura com o óleo diesel, no qual é considerada uma excelente fonte de energia renovável, além de contribuir na geração de emprego e renda, reduzindo os níveis de poluição no meio ambiente. Com o aumento da demanda por biocombustíveis, várias espécies de plantas oleaginosas têm se apresentado com potencial no fornecimento de matéria prima para a extração de óleo e obtenção de biodiesel (BALOTA, et al., 2010).

A biorremediação é um processo que utiliza microrganismos para remover poluentes tóxicos do meio ambiente. Esta tecnologia é extremamente promissora porque visa minimizar o impacto humano e reconstruir habitats naturais. Por ser uma tecnologia relativamente nova, tem se tornado objeto de muitos estudos por proporcionar maior segurança, menor interferência ao meio ambiente e ser uma ferramenta de baixo custo e eficiente. A biorremediação tem alta aplicabilidade, sendo que a otimização do seu processo depende das condições ambientais, do tipo de poluente e da tecnologia utilizada. (CARNEIRO e GARIGLIO, 2010).

Objetivou-se medir o efeito do tempo de contaminação por óleo diesel na taxa de micorrização por esporos autóctones e *Glomus intraradices* nas plantas de girassol em solo contaminado com óleo diesel. Além de avaliar agronomicamente a resposta das plantas de girassol associadas a inoculação de esporos micorrízicos da espécie *Glomus intraradices*, e o seu potencial como fitorremediador em um solo contaminado com óleo diesel.

Material e Métodos

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, analisado em esquema fatorial 3 x 4 com 4 repetições na qual foram estabelecidas os seguintes tratamentos: sem sementes (SS – Controle); plantas de sementes não inoculadas (PSNI) e inoculadas (PSI) com esporos micorrízicos da espécie *Glomus Intraradices* e cinco períodos de contaminação: sem contaminação 0 – (T0), 50 – (T50), 100 – (T100), 150 – (T150) e 200 – (T200) dias após a contaminação do solo com óleo diesel, totalizando 48 unidades experimentais.

Os esporos micorrízicos foram obtidos de um produto comercial que oferece uma concentração de 2.496.000 propágulos de FMAs da espécie *Glomus Intraradices* (hifas e esporos). ha⁻¹ na dose de 120g.ha⁻¹. O solo foi umedecido com 50% de sua





capacidade de campo (CC) após drenagem livre, para posterior aplicação do tratamento almejado, para quantidade de óleo diesel por kg de solo que foi definida pela quantidade máxima retida no solo previamente hidratado com 50% de sua CC conforme o trabalho de (REZENDE et al., 2006).

Aos 30 DAS foi feita uma nova aplicação de ureia e aos 52 DAS foram realizadas as análises agronômicas (altura da planta, diâmetro do caule, massa seca da raiz, massa seca da parte aérea) e deu início as análises micorrízicas do girassol.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise de variância para o desenvolvimento das plantas de girassol apresentaram efeitos significativos para a inoculação micorrízica de sementes nas variáveis diâmetro do caule (DC) e massa seca da parte aérea (MSPA). Houve interação entre os tratamentos com população micorrízica e tempo de aplicação do óleo diesel para as variáveis: altura de planta (AP), massa seca da raiz (MSPA) e colonização micorrízica (CM), assim como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Valores de F para altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca radicular (MSSR) e colonização micorrízica (CM) para tempo de aplicação do óleo diesel (TAOD), inoculação micorrízica (IM) e Interação (TAOD) x (IM) no desenvolvimento inicial do Girassol.

Fontes de Variação	AP	DC	MSPA	MSSR	CM
TAOD	6,23**	1,91 ^{ns}	2,22 ^{ns}	14,14**	8,87**
IM	13,75**	11,09**	8,82**	22,24**	42,51**
TAOD x IM	4,11**	1,14 ^{ns}	1,40 ^{ns}	8,31**	8,30**
CV (%)	8,16	12,95	23,09	22,17	16,69

*, ** e ^{ns}: significativo a 5% e 1% de probabilidade e não-significativo respectivamente, CV: Coeficiente de Variação.

No desenvolvimento inicial do girassol, as plantas que foram inoculadas com micorrizas apresentaram maior diâmetro do caule (5,3 cm) e maior massa seca da parte aérea (4,3 g) (Figura 1). O uso da micorriza arbuscular *G. intraradices* é amplamente utilizado pois coloniza mais rapidamente suas plantas hospedeiras, incluindo espécies agrícolas importantes para a agricultura como o arroz, alfafa e o trigo (SEDDAS, et al., 2009; SANDERS e CROLL, 2010). Os benefícios da inoculação devem-se a alta eficácia na mobilização, captação e transferência de nutrientes minerais do solo para as plantas (SMITH e SMITH, 2011).





Colla et al. (2014) utilizando *G. intraradices* associado a um composto orgânico obtiveram massa seca da parte aérea superior a testemunha (areia) e somente o uso do composto orgânico com areia nas culturas do tomate, da alface e da abobrinha. Constantino et al. (2011) também encontraram diâmetro do caule e massa seca da parte aérea superiores na cultura do mamão papaia com a aplicação de *G. intraradices* associado a casca de cacau, quando comparados com uso de *Azotobacter chroococcum* e o uso de composto orgânico (serrapilheira).

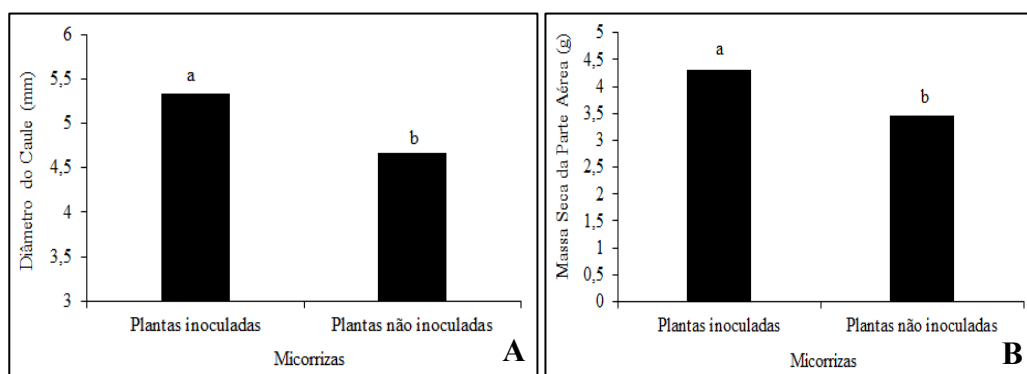


Figura 1. Valores de diâmetro do caule (DC) (A), Massa seca da parte aérea (MSPA) (B) para o desenvolvimento inicial do girassol inoculado com micorrizas e cultivado em solos contaminados com óleo diesel em diferentes tempos.

Para altura de plantas o presente trabalho revelou comportamento semelhante até aos 50 dias após contaminação, inoculado ou não inoculado, após o período as plantas inoculadas foram superiores as não inoculadas até os 200 dias (Figura 2A). A inoculação aumentou massa seca da raiz, comparada a não inoculação, que se faz notar aos 100 dias após a contaminação o qual a contribuição das micorrizas foram mais relevantes (Figura 2B). Já para a colonização micorrízica houve um comportamento distinto entre as plantas inoculadas e não inoculadas, sendo uma regressão linear e a outra quadrática, respectivamente. Nas plantas inoculadas houve o aumento crescente da colônia ao longo dos dias atingindo o máximo (13%) aos 200 dias. Em todas as variáveis analisadas foi observado efeito nocivo do óleo diesel reduzindo o desenvolvimento do Girassol.

Díaz-Martínez et al. (2013) também observaram que a contaminação por diesel em *Casuarina equisetifolia* reduziu a altura da planta (40%), a biomassa seca total 52% e a colonização quando associada a *G. intraradices*, com isso a inoculação não





contribuiu para biorremediação dos efeitos do diesel no desenvolvimento do pinheiro. Hernández-Ortega et al. (2012) identificaram que o diesel afeta a colonização de *G. intraradices* nas raízes de *Melilotus albus* em até 100%, demonstrando os efeitos negativos dos hidrocarbonetos na simbiose. No entanto o trabalho apresentou desempenho distinto aos autores, pois a inoculação com do *G. intraradices* permitiu melhor desenvolvimento do girassol mesmo com a contaminação pelo diesel.

O efeito da inoculação de *G. intraradices* como possível biorremediador foi observado. Dong et al. (2014) destacaram o efeito remediador de *G. intraradices* em solo contaminado com petróleo, onde houve o aumento na massa seca total e na taxa de degradação dos hidrocarbonetos de petróleo com uso do fungo, comprados a aveia sozinha plantada em solos contaminados.

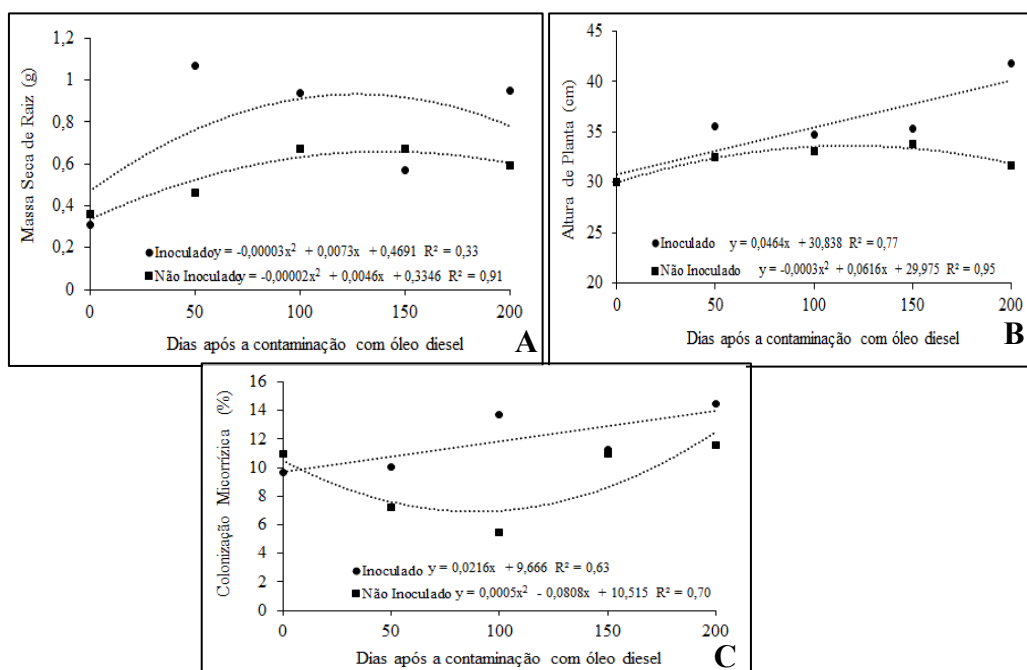


Figura 2. Altura da planta (A), Massa seca da raiz (B) e Colonização micorrízica (C) para o desenvolvimento inicial do girassol inoculado e não inoculado com micorrizas e cultivado em solos contaminados com óleo diesel em diferentes tempos.

O efeito da inoculação de *G. intraradices* como possível biorremediador foi observado. Dong et al. (2014) destacaram o efeito remediador de *G. intraradices* em solo contaminado com petróleo, onde houve o aumento na massa seca total e na taxa





de degradação dos hidrocarbonetos de petróleo com uso do fungo, comprados a aveia sozinha plantada em solos contaminados.

O potencial uso da micorriza *G. intraradices* como bioremediador também foi notado na cultura da cenoura devido sua resistência na germinação dos esporos ou o crescimento do tubo germinativo no solo, a qual não foi afetada pela contaminação por óleo diesel, no entanto, quando associado as raízes das plantas, o crescimento do tubo germinativo de foi reduzido e atrasado na presença do diesel e não foram detectadas a colonização da raiz (KIRK, et al. 2005). Logo os resultados sugerem que o inóculo com *G. intraradices* pode ser estabelecido em locais contaminados com óleo diesel, porém a forma e momento de aplicação dos fungos influência na probabilidade de colonização e crescimento das micorrizas suficientes, para possível efeito fitoremediador.

Considerações Finais

O óleo diesel afetou negativamente o crescimento do Girassol (*Helianthus annuus* L.). A inoculação com *Glomus intraradices* proporcionou as plantas de girassol maior diâmetro e massa seca da parte aérea. Após aos 50 dias de contaminação com óleo diesel a inoculação com *Glomus intraradices* proporcionou as plantas de girassol um incremento significativo na altura de planta, massa seca de raiz e colonização micorrízica.

Agradecimentos

Agradeço ao meu Grupo de Estudo e Pesquisa em Biologia do Solo (GEPBIOS) da unidade Ipameri-GO e a Universidade Estadual de Goiás pela concessão da bolsa.

Referências

BALOTA, Elcio L.; MACHINESKI, Oswaldo; TRUBER, Priscila V.; CEREZINI, Paula; MILANI, Karina Lima; SCHERER, Alexandra; HONDA, Carolina; LEITE, Larissa G. **Efeito dos fungos micorrízicos arbusculares em culturas oleaginosas**. IV Congresso brasileiro de mamona e Simpósio internacional de oleaginosas energéticas. João Pessoa-PB, p. 680-684, 2010.

CARNEIRO, Danielle de Arruda; GARIGLIO, Lucas Paulo. A biorremediação como ferramenta para a descontaminação de ambientes terrestres e aquáticos. **Revista Tecer**. Belo Horizonte-BH, vol. 3, nº 4, p.82-95, 2010.

COLLA, G.; ROUPHAEL, Y.; DI MATTIA, E.; EL-NAKHEL, C.; CARDARELLI, M. Co-inoculation of *Glomus intraradices* and *Trichoderma atroviride* acts as a biostimulant to promote growth, yield and nutrient uptake of vegetable crops. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 95, n. 8, p. 1706-1715, 2014.





CONAB-Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 7. n.7, Safra 2019/20 - Sétimo levantamento, Brasília, p. 1-66, Abril de 2020.

CONSTANTINO, M.; GÓMEZ, R.; ÁLVAREZ, J. D.; PAT, J. M.; ESPÍN, E. G. Efecto de la inoculación de *Azotobacter chroococcum* y *Glomus intraradices* en el crecimiento y nutrición de plántulas de papaya en fase de vivero. **Agronomía Costarricense**, v. 35, n. 1, p. 15-31, 2011.

DÍAZ-MARTÍNEZ, M. E.; ALARCÓN, A.; FERRERA-CERRATO, R.; ALMARAZ-SUAREZ, J. J.; GARCÍA-BARRADAS, O. Crecimiento de *Casuarina equisetifolia* (Casuarinaceae) en suelo con diésel, y aplicación de bioestimulación y bioaumentación. **Revista de Biología Tropical**, v. 61, n. 3, p. 1039-1052, 2013.

DONG, R.; GU, L.; GUO, C.; XUN, F.; LIU, J. Effect of PGPR *Serratia marcescens* BC-3 and AMF *Glomus intraradices* on phytoremediation of petroleum contaminated soil. **Ecotoxicology**, v. 23, n. 4, p. 674-680, 2014.

HERNÁNDEZ-ORTEGA, H. A.; ALARCÓN, A.; FERRERA-CERRATO, R.; ZAVALA-MANCERA, H. A.; LÓPEZ-DELGADO, H. A.; MENDOZA-LÓPEZ, M. R. Arbuscular mycorrhizal fungi on growth, nutrient status, and total antioxidant activity of *Melilotus albus* during phytoremediation of a diesel-contaminated substrate. **Journal of Environmental Management**, v. 95, p. S319-S324, 2012.

KIRK, J. L.; MOUTOGLIS, P.; KLIRONOMOS, J.; LEE, H.; TREVORS, J. T. Toxicity of diesel fuel to germination, growth and colonization of *Glomus intraradices* in soil and in vitro transformed carrot root cultures. **Plant and soil**, v. 270, n. 1, p. 23-30, 2005.

REZENDE, I. M. **Efeito do solo contaminado com óleo diesel na estrutura da raiz e da folha de plântulas de *Sebastiania commersoniana* (Euphorbiaceae) e *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae)**. 2066. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2006.

SANDERS, I.R.; CROLL, D. Arbuscular mycorrhiza: the challenge to understand the genetics of the fungal partner. **Annual Review of Genetics**, v. 44, p. 271-292, 2010.

SEDDAS, P.M.; ARIAS, C.; ARNOULD, C.; VAN TUINEN, D.; GODFROY, O.; BENHASSOU, H.; GOUZY, J.; MORANDI, D.; DESSAINT, F.; GIANINAZZI-PEARSON, V. Symbiosis-related plant genes modulate molecular responses in an arbuscular mycorrhizal fungus during early root interactions. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, v. 22, p.341-351. 2009.

SMITH, S.E.; SMITH, F.A. Roles of arbuscular mycorrhizas in plant nutrition and growth: new paradigms from cellular to ecosystem scales. **Annual Review of Plant Biology**, v. 62, p. 227–250, 2011.

SOUZA, Fábio Régis; SILVA, Ismael Martins; PELLIN, Douglas Martins Pereira; BERGAMIN, Anderson Cristian; SILVA, Renan Pereira. Características agronômicas do cultivo de girassol consorciado com *Brachiaria ruziziensis*. **Revista Ciência Agronômica**. Fortaleza-CE, v. 46, n. 1, p. 110-116, 2015.





MINERAÇÃO E DESAFIOS DA DIVERSIFICAÇÃO ECONÔMICA DE MUNICÍPIOS MINERADOS EM GOIÁS

Marcelo Augusto Dumont^{1*} (IC); Ricardo Junior de Assis Fernandes Gonçalves² (PQ)

Resumo: A presente pesquisa ocorreu em âmbito de Iniciação Científica (IC) e contou com o apoio do Projeto “Grandes projetos de mineração e a territorialização da rede global extrativa do nióbio em Goiás”, desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia (PPGEO). Neste sentido, propôs-se compreender a relação entre mineração, arrecadação de CFEM (Compensação Financeira Pela Exploração de Recursos Minerais), minério-dependência e desafios da diversificação econômica em municípios minerados em Goiás. A metodologia envolveu procedimentos metodológicos baseados na revisão bibliográfica, levantamento e sistematização de dados e informações da Agência Nacional de Mineração (ANM). No decorrer do texto defendeu-se que Goiás é um território minerado em distintas escalas de extração e comercialização. Consequentemente, o extrativismo mineral provoca diferentes implicações territoriais nos municípios minerados, entre elas a minério-dependência. Esse é o caso de municípios minerados no território goiano, nos quais as situações de vulnerabilidade social, efeitos ambientais e deterioração da saúde dos trabalhadores.

Palavras-chave: Mineração. Território. Minério-dependência. Goiás.

Introdução

A presente pesquisa foi realizada em nível de Iniciação Científica (IC) e integra os resultados do Projeto “Grandes projetos de mineração e a territorialização da rede global extrativa do nióbio em Goiás”, desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia (PPGEO), da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Campus Cora Coralina. Neste sentido, a pesquisa teve como objetivo central compreender a relação entre mineração, arrecadação de Compensação Financeira Pela Exploração de Recursos Minerais³ (CFEM), minério-dependência e desafios da diversificação econômica em municípios minerados em Goiás.

¹ Aluno do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Iporá.

² Professor do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Iporá.

³ “Os recursos minerais são bens da União, para explorá-los as mineradoras pagam ao Estado uma Compensação Financeira que é a CFEM: Compensação Financeira pela Exploração Mineral. Ela é paga pelas mineradoras para o órgão regulador federal que é a Agência Nacional de Mineração (ANM). Depois de paga, esta compensação é dividida entre União, estados e municípios. Os municípios mineradores recebem 60% desta Compensação. A partir da Lei 13.540 de 2017 os municípios impactados pela mineração, que possuem no seu território uma ferrovia, um mineroduto, uma barragem ou outra infraestrutura associada à mineração passaram a receber uma parcela, pequena, da CFEM” (CNDTFM, 2021, p.1).





A metodologia contou com procedimentos metodológicos baseados na revisão bibliográfica, levantamento e sistematização de dados e informações da Agência Nacional de Mineração (ANM).

No decorrer do texto defendeu-se que Goiás é um território minerado em distintas escalas de extração e comercialização. Consequentemente, o extrativismo mineral provoca diferentes implicações territoriais nos municípios minerados, entre elas a minério-dependência. Esse é o caso dos cinco entre os principais municípios minerados no território goiano, nos quais as situações de vulnerabilidade social, efeitos ambientais e deterioração da saúde dos trabalhadores.

Material e Métodos

A metodologia utilizada nesta pesquisa contou com levantamento bibliográfico, de dados e informações para identificar os principais municípios minerados em Goiás. Para isso, contou-se com os dados de arrecadação de CFEM e operações minerais disponibilizados pela Agência Nacional de Mineração (ANM). Esta etapa exigiu oficinas metodológicas específicas envolvendo o professor/orientador, bolsista e demais estudantes de graduação e pós-graduação que integram o Projeto de Pesquisa com o propósito de orientar os caminhos de acesso e levantamento dos dados.

O levantamento de dados referentes aos valores da arrecadação de CFEM e das operações minerais dos principais municípios minerados em Goiás permitiu a sistematização de gráficos e tabelas que contribuíram com a pesquisa. Também acessamos os dados de receita orçamentária dos mesmos municípios, disponibilizados pelo Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro (SICONFI). Esses dados (disponibilizados pelo SICONFI) que possibilitaram identificar a relação entre valores da CFEM e dependência orçamentária de cada município minerado referente a esse recurso (CFEM). Essa etapa também exigiu oficinas de orientação metodológica para acesso e sistematização dos dados em gráficos, tabelas e mapas.

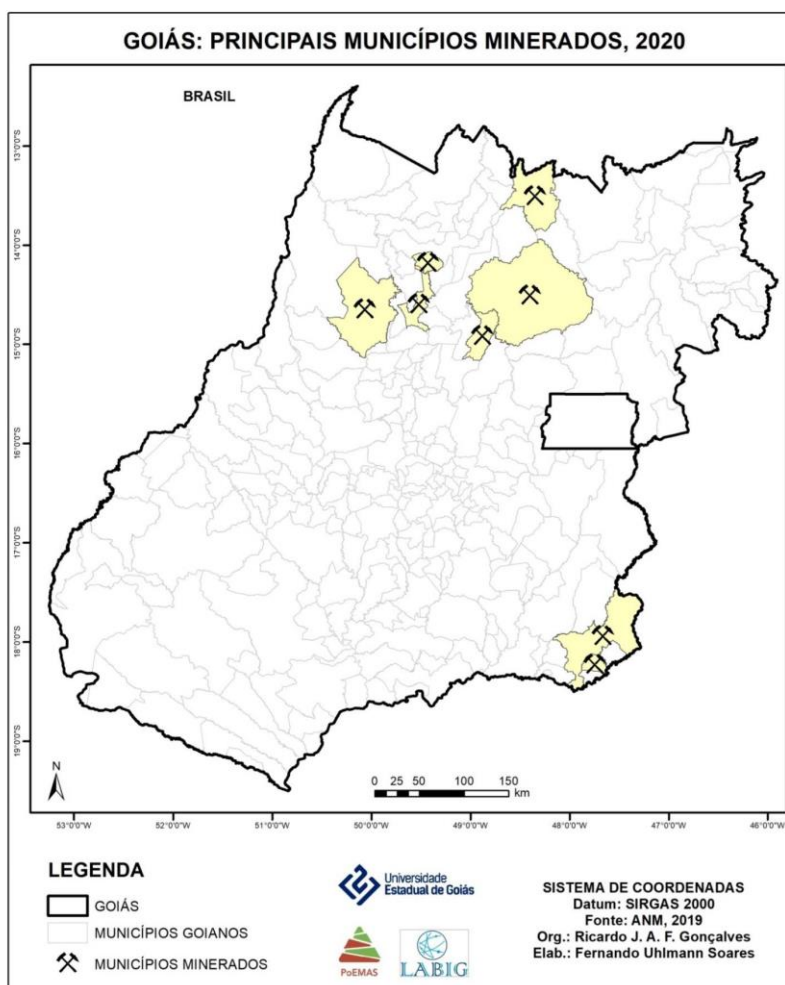




Resultados e Discussão

Goiás é um território minerado (GONÇALVES, 2020). Há mineração em 141 municípios goianos, conforme dados da ANM (2020). Ademais, 48 substâncias minerais são extraídas anualmente no território goiano (ANM, 2020). Contudo, em termos de escalas de extração e econômicas, a megamineração está concentrada em poucos municípios goianos. Entre eles, oito são os principais: Alto Horizonte, Minaçu, Barro Alto, Crixás, Pilar de Goiás, Niquelândia, Catalão e Ouidor.

Por consequência, o mapa 1 revela a legenda espacial da megamineração em Goiás.



Fonte: Gonçalves (2020, p. 12)

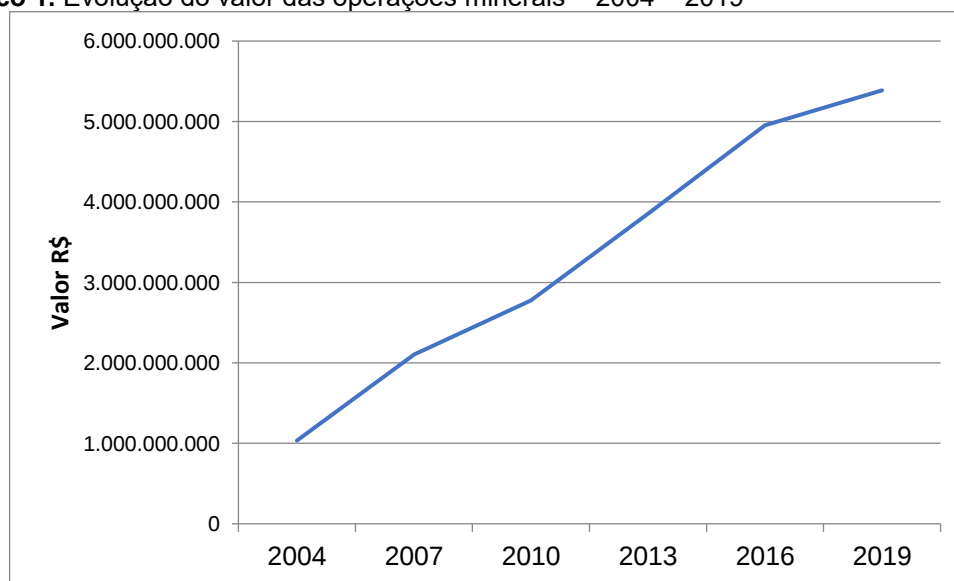




O mapa 1 ilustra a legenda espacial dos grandes projetos de mineração em Goiás. Assim, o mapa deixa explícito que a megamineração está concentrada espacialmente, o que implica também na centralização do volume da renda mineral e dos valores das operações.

Com foco nos valores das operações minerais, constata-se que de 2004 a 2019, houve um crescimento significativo, conforme sinalizado no Gráfico 1.

Gráfico 1. Evolução do valor das operações minerais – 2004 – 2019



Fonte: ANM (2020).

O gráfico 1 demonstra que de 2004 a 2019, o valor das operações minerais em Goiás saltou de R\$ 1,1 bilhão para R\$ 5,3 bilhões em 2019, um aumento de aproximadamente 382%. Apesar do crescimento significativo no valor das operações minerais, pontua-se que ele ocorreu concentrado em poucos municípios minerados. Apenas Alto Horizonte, em 2019, por exemplo, foi responsável por R\$ 1,8 bilhão, 34% do valor total das operações minerais. Do mesmo concentrado em poucas empresas; apenas a empresa Mineração Macará-Indústria e Comércio Sa., que atua em Alto Horizonte na exploração de cobre, foi responsável por 34% do valor global das operações minerais no estado de Goiás (ANM, 2020).





Tabela 1. Arrecadação de CFEM em Goiás 2020⁴

Arrecadação de CFEM – principais municípios	Valor R\$	Arrecadação de CFEM – principais minérios	Valor R\$
Alto Horizonte	39.135.991,16	Cobre	39.135.991,16
Barro Alto	17.537.256,83	Ouro	19.783.025,48
Crixás	15.053.378,16	Níquel	15.648.431,16
Catalão	11.417.886,80	Nióbio	11.907.735,07
Ouvidor	11.320.623,38	Fosfato	10.759.439,71

Fonte: ANM, 2021

A tabela 1 revela que o principal município minerado em Goiás com foco no valor da CFEM é Alto Horizonte, com arrecadação de 39,1 milhões em 2020. Depois de Alto Horizonte, na sequência, destacam-se Barro Alto, Crixás, Catalão e Ouvidor (ANM, 2020). Com foco no tipo de substância mineral extraída e os valores da arrecadação de CFEM, percebe-se que o cobre é o principal, seguido pela ouro, níquel e fosfato (ANM, 2020). Numa perspectiva temporal, considerando de 2014 a 2020, o valor da arrecadação da CFEM em Goiás aumentou de 14,3 milhões em 2004, para 121,8 milhões em 2020, um crescimento de 751,7%.

Diante disso, considerando que 60% do valor arrecadado de CFEM é distribuído aos municípios minerados, resta saber qual a participação deste *royalty* na receita corrente de um de quatro deles selecionados em Goiás: Alto Horizonte, Barro Alto, Crixás e Ouvidor. (Tabela 2).

⁴ Destaca-se que este é o valor bruto arrecadado. Desse valor, conforme já destacado, 60% é distribuído entre o Distrito Federal e os municípios onde ocorre a extração; 15% ao Distrito Federal e os Estados onde ocorre a extração; 15% ao Distrito Federal e os municípios, quando afetados pelas infraestruturas de extração e produção mineral; Destaca-se também os repasses para a União, sendo: 7% para a ANM; 1,8% para o CETEM – Centro de Tecnologia Mineral; 1% para o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT); e 0,2% para o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). (CNDTFM, 2021, p.1).





Tabela 2. Participação da cota-parte da CFEM na receita corrente de municípios minerados em Goiás.

Municípios	Valor da receita corrente	Cota-parte da CFEM	Percentual da CFEM na receita corrente
Alto Horizonte	101.098.565,58	22.743.806,63	25%
Barro Alto	94.665.214,84	10.345.205,19	11%
Crixás	85.005.637,03	8.656.729,40	10 %
Ouvidor	64.466.223,73	7.082.723,33	11%

Fonte: Siconfi (2020).

A escolha dos quatro municípios sinalizados na tabela 2 decorre do fato de estarem entre os principais territórios minerados em Goiás, concentrarem elevados valores de operações minerais e de arrecadação de CFEM e, especialmente, diante da constatação de o extrativismo mineral ser a principal atividade econômica. Logo, são municípios com baixa diversificação econômica e onde a minério-dependência (COELHO, 2017) se revela com maior evidência em Goiás⁵. O exemplo de Alto Horizonte é emblemático, considerando que 25% da receita corrente do município tem como fonte a CFEM, o que contribui para revelar a dependência da economia local em relação à mineração.

É fundamental que a CFEM arrecadada pelos municípios minerados ou afetados pela mineração converta-se em fonte de transparência no uso dos recursos pelas prefeituras; é essencial ainda que a população local, os grupos organizados em movimentos sociais e sindicais sejam ativos e exerçam o controle social para agir e contribuir com o destino desse recurso. Finalmente, é relevante que a CFEM garanta direitos efetivos para as populações locais, colabore com o desenvolvimento local com diversificação da economia e exercício de direitos humanos nos territórios (CNDTFM, 2021).

Por conseguinte, mesmo diante da importância da CFEM para as economias municipais de municípios minerados em Goiás, esse recurso não está sendo convertido em políticos capazes de enfrentar as situações de vulnerabilidade social ou diversificar as economias locais. Logo, os casos de pobreza e extrema pobreza

⁵ De acordo com Coelho (2017), minério-dependência não é só uma situação econômica. A econômica é apenas um elemento/indicador. Logo, ela envolve também um conjunto de relações de poder; vai além da escala econômica e inclui outros elementos políticos, culturais e sociais. Diante disso, as pessoas passam a “suportar” mais os efeitos negativos e toleram a presença de trabalhadores adoecidos; presença de barragem de rejeitos etc., e fragiliza as resistências, os questionamentos.





destacam essa realidade em cinco municípios: Alto Horizonte, Barro Alto, Crixás, Minaçu e Ouvidor. (Tabela 3).

Tabela 3. Pobreza e extrema pobreza nos principais municípios minerados em Goiás – dezembro de 2020

Municípios	Número de Pessoas em situação de pobreza e extrema Pobreza	População Total do Município	% da população de cada município em situação de pobreza e extrema pobreza
Alto Horizonte	1.936	6.605	29,3 %
Barro Alto	2.388	11.408	21 %
Crixás	3.120	17.044	18,3 %
Minaçu	6.466	28.793	22,5 %
Ouvidor	1.166	6.782	17,2 %

Fonte. IBGE (2020).

A tabela 3 demonstra que nos cinco municípios minerados selecionados em Goiás, o número de pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza é significativo. O caso de Alto Horizonte se destaca, pois é o município que mais arrecada CFEM e que possui o principal valor de operações minerais em Goiás. Todavia, quase 30% da população do município vive em situação de vulnerabilidade social. Pode-se dizer que são pessoas pobres em um município rico, com um subsolo farto de bens minerais como o cobre que é explorado e exportado para distintos países.

Consequentemente, para a população local resta as implicações do modelo mineral predatório, que mantém os trabalhadores empobrecidos e expostos aos riscos de adoecimento-morte no trabalho. Ademais, nos territórios minerados a mineração torna-se a principal atividade, passa a controlar as decisões e interesses políticos, mantém estratégias de controle de terra, água e subsolo e pouco contribui com a diversificação econômica, acirrando a minério-dependência.

Considerações Finais

A presente pesquisa demonstrou que Goiás é um território minerado em distintas escalas de extração e comercialização. Fato esse que permite entender a mineração como atividade extrativa fundamental no processo de formação econômica e social do território goiano.





Contudo, os resultados da pesquisa demonstram que a mineração, a despeito de ocorrer em diferentes escalas em mais de 140 municípios goianos, concentra-se em termos de grandes projetos em poucos municípios. A legenda espacial do setor extrativo mineral em Goiás sublinha que poucos municípios concentram valores das operações minerais e da arrecadação de CFEM; ou ainda, o modelo mineral megaexportador está centralizado em menos de 10 municípios goianos.

Assim, constatou-se que os principais municípios minerados enfrentam situações de minério-dependência a partir da participação da CFEM na receita corrente; ou diante do poder das corporações mineradoras que interferem em decisões dos governos locais, praticam estratégias de controle do trabalho, das terras, dos minérios das águas. Além disso, a diversificação econômica, mesmo após décadas de mineração, não ocorre e deixa os territórios expostos aos riscos de desemprego e crise econômica.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Estadual de Goiás (UEG) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida, o que permitiu o desenvolvimento da presente pesquisa.

Referências

ANM - Agência Nacional de Mineração. **Maiores arrecadadores CFEM**. 2020. Disponível em: <<https://sistemas.anm.gov.br>>. Acesso em: 20/05/2020.

CNDTFM – Comitê Nacional em Defesa dos Territórios Frente à Mineração. 2021. Disponível em: < <http://emdefesadosterritorios.org/conheca-o-projeto-de-olho-na-cfem/>> Acesso em: fev.2021.

COELHO, Tádzio P. Minério-dependência e alternativas em economias locais. **Versos - Textos para Discussão PoEMAS**, 1(3), 1-8, 2017.





GONÇALVES, Ricardo Jr. de Assis F. Gonçalves. Mineração e fratura territorial do Cerrado em Goiás. **Élisée, Rev. Geo. UEG – Goiás**, v.9, n.2, e922018, jul./dez. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: fev.2021.

SICONFI – Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. 2020. Disponível em: Acesso em: abr./2021.

