



COGUMELOS SILVESTRES COMESTÍVEIS DA AMAZÔNIA MERIDIONAL: UM RECURSO ALIMENTAR POUCO EXPLORADO

SCATOLA¹, Luiz Fernando; DOMINGUES², Samiele Camargo de Oliveira; BARRADAS³, Amauri de Castro; EMIDIO JUNIOR⁴; Carmino; SILVA⁵, Ivone Vieira; CARVALHO⁶, Marco Antônio Camillo

¹Graduando em Ciências Biológicas na Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta - MT, Brasil. luiz.scatola@unemat.br.

²Doutoranda do Programa de pós graduação em ecologia e conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina – MT, Brasil.

³Doutorando do Programa de pós graduação em ecologia e conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina – MT, Brasil. amauri.barradas@unemat.br.

⁴Doutorando do Programa de pós graduação em ecologia e conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Nova Xavantina – MT, Brasil. carmino.emidio@unemat.br.

⁵Professora adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, Brasil. ivonevieira@unemat.br.

⁶ Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, Brasil. marcocarvalho@unemat.br

Resumo: A região amazônica apresenta uma grande diversidade de espécies fúngicas, porém muitas são desconhecidas, apresentam poucos ou nenhum registro de ocorrência. Algumas dessas espécies apresentam potencial alimentício e a degradação ambiental pode levar à extinção local das mesmas. Dessa forma, este trabalho buscou identificar e descrever os hábitos de vida de espécies de cogumelos com potencial nutricional. Para isso, foram realizadas coletas durante a estação chuvosa das espécies na natureza e posteriormente os indivíduos foram identificados no laboratório da UNEMAT. Foram coletadas duas espécies (*Auricularia delicata* e *Lentinus crinitus*), que apresentam ampla distribuição na Amazônia e alto potencial nutritivo, o que indica que podem ser viáveis à alimentação. A utilização de espécies nativas com potencial nutricional pode ser uma alternativa de renda e uma forma de valoração dos recursos naturais.

Palavras-chave: *Auriculares*; Funga; *Polyporales*; Valor Nutricional.

EDIBLE WILD MUSHROOMS FROM THE SOUTHERN AMAZON A LITTLE EXPLORED FOOD RESOURCE

Abstract: The Amazon region has a great diversity of fungal species, but many are unknown, with few or no records of occurrence. Some of these species have food potential and environmental degradation can lead to their local extinction. Thus, this work sought to identify and describe the life habits of mushroom species with nutritional potential. For this, collections were carried out during the rainy season of the species in nature and later the individuals were identified in the UNEMAT laboratory. Two species were collected (*Auricularia delicata* and *Lentinus crinitus*), which are widely distributed in the Amazon and have a high nutritional potential, which indicates that they may be viable for food. The use of native species with nutritional potential can be an income alternative and a way of valuing natural resources.

Keywords: *Auriculales*; Funga; *Polyporales*; Nutritional Value.

INTRODUÇÃO

A Amazônia apresenta uma alta diversidade de fungos e grande parte dessas espécies ainda são desconhecidas, abrigando uma das maiores biodiversidades do planeta (ESQUIVEL-MUELBERT et al., 2019). E como acontece com a maioria dos ecossistemas tropicais, está sujeita a pressões e degradações ambientais que podem levar a severas perdas de espécies (BARLOW et al., 2018). A diversidade de fungos global foi estimada em 3,8 milhões de espécies, das quais 120 mil são conhecidas (HAWKSWORTH & LÜCKING, 2017). Na Amazônia a situação não é diferente, existem muitas unidades taxonômicas operacionais (OTUs) de fungos, por área amostrada (VASCO-PALACIOS et al., 2020) e a grande maioria ainda não foram descritas (LUCHETA et al., 2017). A degradação ambiental do bioma Amazônico tem direcionado a uma cadeia negativa de mudanças na estrutura do micro bioma (AFRIDI et al., 2022) e conseqüentemente ao nicho ecológico dos fungos, podendo levar espécies ao declínio antes de serem compreendidas (BUSCARDO et al., 2021).

Dentre as espécies de fungos notadamente importantes, estão as espécies comestíveis. Existem mais de 2000 espécies de fungos comestíveis em todo o planeta e cerca de 10% dessas são cultivadas e comercializadas (PÉREZ-MONTES et al., 2021). Os cogumelos comestíveis apresentam ainda alto valor nutricional e tem potencial farmacêutico, tornando-se uma boa opção de comida saudável (ZHANG et al., 2021). A busca por uma alimentação pautada em hábitos saudáveis e ambientalmente sustentáveis, tem promovido um interesse comercial relacionado aos fungos comestíveis (HANEMANN, 2021). No entanto, conforme há um aumento na demanda por fungos comestíveis, também ocorre um aumento na exploração desregulada de fungos na natureza, o que pode causar danos às populações naturais desses organismos (LIU et al., 2018).

Portanto, conhecer as espécies de fungos comestíveis que ocorrem em determinados biomas, além de aumentar o potencial econômico e de valoração da biodiversidade, garante o desenvolvimento de estratégias de gestão desses recursos, evitando perdas populacionais. Com base neste contexto, buscamos identificar espécies de cogumelos silvestres e descrever seu potencial alimentício.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas ocorreram no município de Alta Floresta e de Paranaíta, ambos situados na Amazônia Meridional. A região apresenta vegetação amazônica e clima do tipo AW (PEEL et al., 2007). Em Alta Floresta as coletas ocorreram em 2 pontos: no Parque Municipal Zoobotânico Leopoldo Linhares 9°51'85.6"S 56°4'43.0"W, local que apresenta área de vegetação urbana e na área experimental da CEPLAC (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira). Em Paranaíta, as coletas ocorreram em um corredor de vida selvagem na propriedade rural Sítio Paranaíta – MT. As coletas e registros foram feitos nos meses chuvosos da região, que vão de outubro a março, entre os anos de 2021 e 2022. A Funga das três áreas foi registrada e coletada seguindo protocolo de coleta e armazenamento (FIDALGO & BONONI, 1984). Os exemplares fúngicos tiveram seus esporomas examinados ainda em campo, e em laboratório mediante sua morfologia seguindo métodos de

descrição macromorfológica além dos ambientes onde as espécies foram encontradas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Registramos duas espécies de fungos com potencial alimentício comprovado e de ampla distribuição nas três áreas, *Auricularia delicata* e *Lentinus crinitus* (Figura 1).



Figura 1. Registros das estruturas reprodutivas em campo, de *Auricularia delicata* (A e B) e *Lentinus crinitus* (C e D), os indivíduos foram encontrados em diversos pontos dentro das formações florestais, se apresentando em galhos e troncos caídos.

L. crinitus possui píleo umbilicado, de cor castanho amarelado, com superfície superior notavelmente pilosa, assim como o estipe central de cor um pouco mais escura, lamelas castanhas alaranjadas e esporos brancos. Produzem agregados dos seus esporomas. Dávila et al. (2020) registraram teores de 14,42% de proteína e 57,18% de fibra, comprovando um bom valor nutricional. Em outro estudo foi encontrado um total de nutrientes digestivos de 25,7% in natura e mais de 60% na matéria seca para *L. crinitus*, valor que foi considerado alto para os fungos (SILVA NETO et al., 2020). Dessa forma, podemos considerar a espécie recomendada para a alimentação humana e uma boa fonte de nutrientes.

Auricularia delicata apresenta basidiomas gelatinosos quando molhados, marrom amarelado quando maduro e seco, podendo apresentar cores esbranquiçadas ou rosadas quando fresco ou conservado de forma úmida. Considerada uma espécie comestível, possui distribuição cosmopolita e geralmente são encontrados em grandes conjuntos (ALVARENGA et al., 2015). Em um estudo realizado na Bolívia, os autores encontraram valores consideráveis de minerais associados a matéria seca de *A. delicata* e valores de proteínas variando de 10 a 13,4% (HANSON et al., 2006).

O potencial nutricional das duas espécies indica que sua utilização como fonte alimentar pode se mostrar como uma alternativa viável e de valorização de espécies nativas da Amazônia. Além disso, o fato das espécies se desenvolverem bem em madeira morta, aparece como uma alternativa para a utilização de restos madeireiros que normalmente são negligenciados pelos produtores rurais e serrarias (HANEMANN, 2021). A produção das espécies por meio de cultivo garante uma alternativa para a utilização de restos madeireiros e florestais que de outro modo seriam descartados/incendiados, garante renda extra aos moradores da região, bem como pode impedir que espécimes sejam retirados do ambiente natural, levando a depleção dos estoques nativos.

CONCLUSÕES

De forma geral, podemos concluir que a região Amazônica apresenta uma diversidade ainda pouco conhecida e menos ainda difundida no conhecimento popular de espécies fúngicas com potencial alimentar que poderiam ser exploradas de forma sustentável, garantindo renda, incremento nutricional e gestão eficiente dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFRIDI, M. S. et al. Aproveitando interações multitróficas microbianas para engenharia de microbioma da rizosfera. **Pesquisa Microbiológica**, p. 127-199, 2022.

ALVARENGA, R. L. M. et al. The Genus *Auricularia* Bull. ex Juss. (Basidiomycota) in Cerrado (Brazilian Savanna) areas of Goiás state and the Federal District, Brazil. **Mycosphere**, v. 6, n. 5, p. 532-541, 2015.

BARLOW, J.; FRANÇA, F.; GARDNER, T. A. et al. The future of hyperdiverse tropical ecosystems. **Nature**, n. 559, p. 517-526, 2018.

BUSCARDO, E. et al. Efeitos da seca natural e experimental sobre fungos de solo e biogeoquímica em uma floresta amazônica. **Comunicações Terra e Meio Ambiente**, v. 2, n. 1, pág. 1-12, 2021.

DÁVILA, G. L. R. et al. Evaluation of nutritional values of wild mushrooms and spent substrate of *Lentinus crinitus* (L.) Fr. **Heliyon**, v. 6, n. 3, 2020.

ESQUIVEL-MUELBERT, A. et al.; Compositional response of Amazon forests to climate change. **Global Change Biology**, v. 25, p. 39-56, 2019.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. Manual prático de coleta, herborização e preservação. **Instituto de Botânica do Estado de São Paulo**, São Paulo, 1984.

HANEMANN, M. Aplicações biotecnológicas na indústria alimentícia: importância da produção dos fungos comestíveis em pequena propriedade. TCC, **UFSC**, 33 p., 2021.

HANSON, A. M. et al. Composition and Nutritional Characteristics of Fungi Consumed by *Callimico goeldii* in Pando, Bolívia. **Int J Primatol**, n. 27, p. 323–346, 2006.

HAWKSWORTH, D. L.; LÜCKING, R. Fungal diversity revisited: 2.2 to 3.8 million species. **The fungal kingdom**, pp. 79-95, 2017.

LIU, D. et al. Um levantamento etnobotânico de fungos comestíveis na cidade de Chuxiong, Yunnan, China. **Revista de etnobiologia e etnomedicina**, v. 14, n. 1, pág. 1-10, 2018.

LUCHETA, A. R.; CANNAVAN, F. S.; TSAI, S. M.; KURAMAE, E. E. Amazonian Dark Earth and Its Black Carbon Particles Harbor Different Fungal Abundance and Diversity. **Pedosphere**, v. 27, n. 5, p. 832-845, 2017.

PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification, Hydrological **Earth Systems Science**, v. 11, p. 1633-1644, 2007.



X SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

ISSN 2358-5978

16 a 18 de novembro de 2022

Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

PÉREZ-MONTES, A.; RANGEL-VARGAS, E.; L LORENZO, J. M.; ROMERO, L.; SANTOS, E. M. Edible mushrooms as a novel trend in the development of healthier meat products. **Current Opinion in Food Science**, v. 37, p.118-124, 2021.

SILVA NETO, C. M. et al. Bromatological aspects of *Lentinus crinitus* mushroom (Basidiomycota: Polyporaceae) in agroforestry in the Cerrado. **Food Science and Technology**, v. 40, n. 3, p. 659-664, 2020.

VASCO-PALACIOS, A. M. et al. Teor de carbono e pH como importantes condutores da estrutura da comunidade fúngica em três florestas amazônicas. **Planta e Solo**, v. 450, n. 1, p. 111-131, 2020.

ZHANG, Y.; WANG, D.; CHEN, Y.; LIU, T.; ZHANG, S.; FAN, H.; LIU, H.; LI, Y. Healthy function and high valued utilization of edible fungi. **Food Science and Human Wellness**, v. 10, n. 4, p. 408-420, 2021.

DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE INDIVÍDUOS DE MURICI NATIVOS NA REGIÃO LESTE DO ESTADO DE MATO GROSSO, BRASIL.

SANTOS, Jonis Franklin Leite¹; ROSSI, Ana Aparecida Bandini²; SANTOS, Carlos Eduardo Magalhães³; SANTOS, Ingridys Regina Borkenhagen⁴; ROVEDA, Ana Paula⁵; PAIVA, Giseudo Aparecido⁶.

¹Doutorando, pela Universidade Federal de Viçosa, Alta Floresta, MT. jonisfranklin@hotmail.com

²Dr^a. Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Alta Floresta, MT. anabanrossi@unemat.br

³Dr. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. carlos.magalhaes@ufv.br

⁴Graduanda pela Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT. ingridysregina@outlook.com

⁵Mestranda pela Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Alta Floresta, MT. anapaularoveda@hotmail.com

⁶Mestrando pela Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), Alta Floresta, MT. giseudo.paiva@hotmail.com

Resumo: O estudo teve como objetivo analisar a divergência genética de frutos e sementes de muricizeiros nativos encontrados na região Leste do Estado de Mato Grosso. Os frutos e sementes, foram coletados maduros, durante o mês de janeiro de 2022, onde foram escolhidas 20 (vinte) plantas, coletando-se 10 (dez) frutos em cada planta, totalizando 200 frutos na população. Foram avaliadas quinze características, sendo: nove dos frutos e seis das sementes e o teor de sólidos solúveis. Os resultados observados pelos métodos de agrupamento UPGMA proporcionou formação de quatro grupos, alocando o maior número de indivíduos no grupo I, já o método de otimização de tocher também mostrou formação de quatro grupos, sendo o maior número de indivíduos no grupo I. Isso evidencia uma variação dentro da população. Com base na distância euclidiana média, os agrupamentos permitiram a formação de quatro grupos distintos entre os indivíduos na população em estudo.

Palavras-chave: Agrupamentos; população; *Byrsonima cydoniifolia*.

GENETIC DIVERGENCE AMONG INDIVIDUALS OF NATIVE MURICI IN THE EAST REGION OF MATO GROSSO STATE, BRAZIL

Abstract: The study aimed to analyze the genetic divergence of fruits and seeds of native muricize trees found in the eastern region of the state of Mato Grosso. The ripe fruits and seeds were collected during the month of January 2022, where 20 (twenty) plants were chosen, collecting 10 (ten) fruits on each plant, totaling 200 fruits in the population. Fifteen characteristics were evaluated, being: nine of the fruits and six of the seeds and the content of soluble solids. The results observed by the UPGMA clustering methods provided formation of four groups, allocating the largest number of individuals in group I, while the tocher optimization method also showed formation of four groups, with the largest number of individuals in group I. This shows a variation within the population. Based on the average Euclidean distance, the clusters allowed the formation of four distinct groups among the individuals in the study population.

Keywords: Groupings; population; *Byrsonima cydoniifolia*.

INTRODUÇÃO

Byrsonima cydoniifolia A. Juss., conhecida como murici, é uma fruteira nativa de climas tropicais e subtropicais do México, América Central e América do Sul. Pertence ao gênero *Byrsonima*, família Malpighiaceae, uma fruta encontrada em diferentes regiões do cerrado brasileiro, como nos Estados de Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás e também em outros países como as Guianas, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Peru, Costa Rica e Cuba, apresentando variedades distintas, e por isso, pode se diferenciar pelas características do local onde é plantado, tais como: tipos de solo, umidade e condições climáticas (BELISÁRIO; CONEGLIAN, 2013; MENEZES et al., 2018).

Na Amazônia brasileira a fruta está distribuída pelos estados de Roraima, Amapá, Pará, Amazonas, Tocantins e Maranhão, consumida nessas regiões principalmente como subprodutos, em forma de sucos, doces, sorvetes, licores, geléias e no consumo *in natura* (REGO et al., 2014; MORAIS JUNIOR et al., 2016).

A biometria dos frutos e sementes constitui um instrumento importante para detectar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie e

também na inferência das relações desta variabilidade com fatores ambientais (CRUZ; REGAZZI, 2012). Espécies arbóreas tropicais têm-se apresentado grande variabilidade nos caracteres morfométricos de frutos e sementes, sendo esta variação de grande valor ecológico, pois auxilia na diferenciação de espécies (MATHEUS; LOPES, 2007) e na determinação da variabilidade e divergência genética entre plantas numa mesma população (CARVALHO et al., 2003).

O presente estudo teve como objetivo avaliar a divergência genética entre indivíduos de muricizeiros nativos encontrados na região Leste do Estado de Mato Grosso por meio de características de frutos e sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Genética Vegetal e Biologia Molecular (GenBioMol) da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta - MT.

As coletas do material para estudo da espécie foram realizadas às margens do município de Barra do Garças – MT, onde foram escolhidas aleatoriamente na população 20 (vinte) plantas, coletando-se 10 (dez) frutos em cada planta, totalizando 200 frutos na população. Os frutos e sementes foram coletados maduros, durante o mês de janeiro de 2022, quando caídos no solo, na área de projeção da copa de cada indivíduo. Os frutos foram identificados e armazenados em sacos plásticos durante a coleta, sendo posteriormente conduzidos ao GenBioMol para avaliação.

Os frutos foram avaliados por meio de nove características: comprimento do fruto (CF), largura do fruto (LF), espessura do fruto (EF), espessura da polpa (EP), ambas realizadas com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Com auxílio de uma balança de precisão de 0,00001g, foi obtido o peso do fruto (PF) e peso da casca (PC). Para obtenção do peso da polpa do fruto (PPF), o peso do fruto foi subtraído do peso da semente e casca ($PF - PS - PC = PPF$). O volume do fruto (VF) foi obtido a partir do volume de água deslocado após a imersão do fruto em proveta de 100 ml.

Na avaliação do teor de sólidos solúveis (SST), expresso em °brix, adicionou-se 4ml de água à polpa de cada fruto, com o auxílio de uma seringa, para obter uma melhor visibilidade do °brix com o uso de refratômetro manual.

As sementes foram avaliadas por meio de seis características: comprimento da semente (CS), largura da semente (LS), espessura da semente (ES), ambas realizadas com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm. Com auxílio de uma balança de precisão foi obtido o peso da semente (PS). O volume da semente (VS) foi realizado a partir do volume de água deslocado após a imersão da semente em proveta de 100 ml. O índice de volume da semente (IVS) foi efetuado pela soma do comprimento da semente (CS), largura da semente (LS) e espessura da semente (ES), $(CS+LS+ES = IVS)$.

Foram realizadas análises de agrupamento, conforme os métodos hierárquicos UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Arithmetic Average*) e de otimização de Tocher. Para efetivação dessas análises utilizou-se o programa computacional Genes (CRUZ, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dendrograma de dissimilaridade dos indivíduos, construído através do método UPGMA, com base na distância Euclidiana média padronizada, considerando o ponto de corte próximo a 84,87% de distância, corroborou com os resultados alcançados pelo método de otimização de Tocher, permitindo a formação de quatro grupos distintos, onde o grupo I reuniu os indivíduos: 6, 9, 11, 15, 5, 7, 16, 19, 2, 18, 13, 3, 8, 12 e 20; já o grupo II formou-se com os indivíduos 14, 17 e 10; o grupo III formado apenas com o indivíduo 1 e, por fim, o grupo IV com o indivíduo 4 (Figura 1). A formação de quatro grupos entre o material avaliado revela que há divergência genética entre os indivíduos.

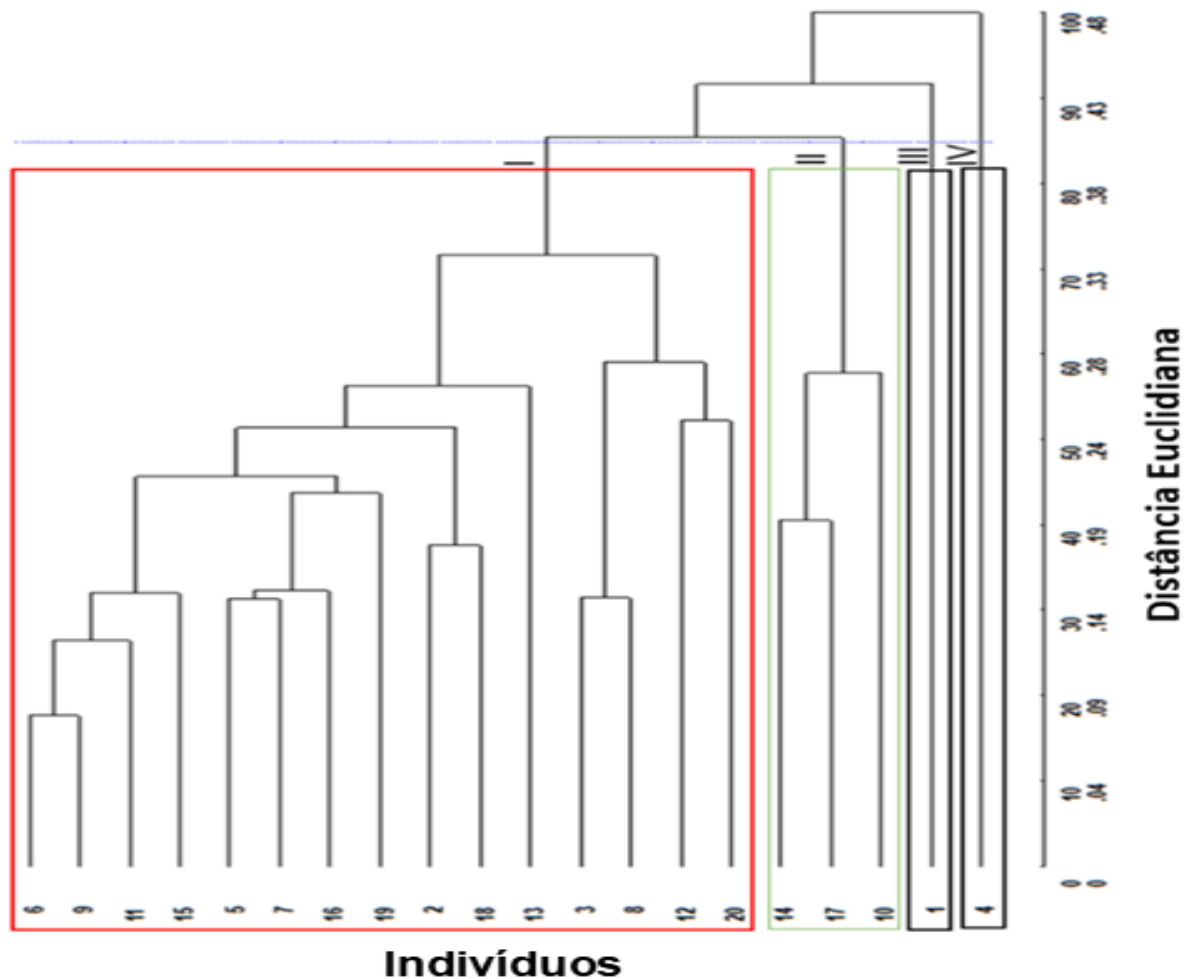


Figura 1. Dendrograma representativo da dissimilaridade fenotípica entre 20 indivíduos de muricizeiros, obtido pelo método UPGMA, com base na distância Euclidiana média padronizada, estimada a partir de quinze características do fruto e semente. O Coeficiente de correlação cofenética (r) foi de ($CCC=0,8085$).

Os resultados acima indicam a presença de indivíduos inseridos em grupos distintos, evidenciando uma variação dentro da população. Santos et al. (2020), encontraram resultados semelhantes a estes, estudando a divergência entre genótipos de *B. crassifolia*. Ganga et al. (2010), mencionam que variações dentro de populações podem ser provocadas por fatores ambientais como: tipo de solo, regime de chuvas, temperaturas, altitudes e fatores evolutivos.

O coeficiente de correlação cofenética (r), aplicado ao método de agrupamento pelo teste t, apresentou valor significativo para o método, sendo r equivalente a

0,8085 ($p < 0,01$), isso mostra uma confiabilidade na relação entre as medidas de dissimilaridades originais e o dendrograma gerado pelo método UPGMA. Essa confiabilidade entre esses métodos possibilita a realização de inferências por meio da avaliação visual no dendrograma. Quanto mais próximo da unidade, melhor é a representação da dissimilaridade na forma de dendrograma (MONTEIRO et al., 2010).

O método de otimização de Tocher, com base na Distância Euclidiana Média, permitiu também a formação de quatro grupos, onde o grupo I reuniu os indivíduos 6, 9, 11, 15, 16, 19, 7, 5, 2, 18, 13, 8, 17, 3, 12 e 20; o grupo II ficou alocado com os indivíduos 10 e 14; o grupo III foi composto apenas pelo o indivíduo 1 e o grupo IV ficou representado somente pelo indivíduo 4 (Tabela 1).

Tabela 1. Método de otimização de Tocher, com base na distância Euclidiana média, estimada a partir de 15 variáveis de 20 indivíduos de muricizeiros.

GRUPOS	INDIVÍDUOS
< 1 >	6 9 11 15 16 19 7 5 2 18 13 8 17 3 12 20
< 2 >	10 14
< 3 >	1
< 4 >	4

No método de agrupamento Tocher é comum observar-se nos primeiros grupos uma maior concentração dos indivíduos. Isso mantém a homogeneidade dentro dos grupos e a heterogeneidade entre os grupos, onde o maior número de indivíduos alocados em um determinado grupo indica que eles apresentam maior similaridade genética e os indivíduos enquadrados nos últimos grupos apresentam maior divergência em relação a aqueles que estão no primeiro grupo (CRUZ et al., 2012). Esses resultados corroboram com Santos et al. (2020), pesquisando população de muricizeiros cultivados no interior do município de Alta Floresta, Mato Grosso.

CONCLUSÃO

Os indivíduos da população em estudo, mostraram divergência, através dos métodos UPGMA e otimização de Tocher, formando quatro grupos distintos entre si, apresentando assim, um potencial para programas de melhoramento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELISÁRIO, C. M.; CONEGLIAN, R. C. C. Qualidade de frutos de murici (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae) armazenados sob refrigeração. **Global Science and Technology**, v. 06, n. 2, p. 95-101, 2013.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, p. 326- 328, 2003.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. v. 1, 4^a ed. Viçosa: UFV, p.514, 2012.

CRUZ, C. D. Genes Software – extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

GANGA, R. M. D.; FERREIRA, G. A.; CHAVES, L. J.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. Caracterização de frutos e árvores de populações naturais de *Hancornia 45 speciosa* Gomes do Cerrado. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 32, n. 1, p. 101-113, 2010.

MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 8-17, 2007.

MENEZES, A. P. A; RESENDE-MOREIRA, L. C; BUZATTI, R. S. O; NAZARENO, A. G; CARLSEN, M; LOBO, F. P; LOVATO, M. B. Genomas de cloroplastos de espécies de *Byrsonima* (Malpighiaceae): análise comparativa e triagem de



sequências de alta divergência. **Scientific reports**, v. 8, n. 1, p. 1–12, 2018.

MONTEIRO, E. R.; BASTOS, E. M.; LOPES, A. C. A.; GOMES, R. L. F.; NUNES, J. A. R. Diversidade genética entre acessos de espécies cultivadas de pimentas. **Ciência Rural**, v. 40, n. 2, p. 288-293, 2010.

MORAIS JÚNIOR, O. P.; LEÃO, E. F.; SILVA, F. C. E.; SILVA, D. C.; AGUIAR, J. T.; PEIXOTO, N. Métodos para superação de dormência em sementes de murici. **Revista Agrotecnológica**, v. 6, n. 1, p. 01-12, 2016.

RÊGO, M. M. C.; ALBUQUERQUE, P. M. C.; RAMOS, M. C.; SILVA, O.; MENDES, F. N.; RIBEIRO, E. K. M. D. **Polinizadores do murici em uma área nativa: Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores na agricultura e nos ecossistemas relacionados**. 1ª ed. Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, J. F. L.; ROSSI, A. A. B.; PENA, G. P.; TIAGO, A. V.; ZORTÉA, K. E.; CARDOSO, E. S.; PEDRI, E. C. M.; SANTOS, I. C. B.; SANTOS, D. B.; SANTOS, I. R. B. Variability of fruits and seeds of *Byrsonima crassifolia* (Malpighiaceae) genotypes cultivated in northern Mato Grosso State, Brazil. **Genet. Mol. Res.**, v.19 n. 2, gmr18620, 2020.

EFEITO DO LACTOFEN SOBRE O DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DA SOJA

RODRIGUES¹, Cleiton Batista; DOMINGUES², Samiele Camargo de Oliveira, CARVALHO³, Marco Antonio Camillo de, YAMASHITA⁴, Oscar Mitsuo, PASSADOR⁵, Ailton Luiz, LOPES⁶, Eslaine Camicheli.

¹Engenheiro Agrônomo, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. E-mail: samieledomingues@gmail.com.

²Doutoranda em Ecologia e conservação (PPGEC), Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina – MT. E-mail: samieledomingues@gmail.com.

^{3,4}Professor Adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. E-mail: marcocarvalho@unemat.br; yama@unemat.br.

^{5,6}Mestrandos em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro), Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. E-mail: ailton.passador@unemat.br; eslaineledes61@gmail.com.

Resumo: O objetivo foi verificar a eficácia da aplicação do herbicida lactofen, inibidor da PROTOX, no controle do crescimento vegetativo em plantas de soja cultivar M8644 IPRO, e nas características vegetativas e reprodutivas da cultura. O experimento foi conduzido na Fazenda Buriti, no município de Carlinda – MT, para a semeadura utilizou-se a cultivar de soja M8644 IPRO. O delineamento experimental foi em blocos casualizado sendo os tratamentos compostos por 4 doses do herbicida lactofen (0, 37, 75 e 150 g ha⁻¹ do e. a.) com 5 repetições cada, totalizando 20 parcelas. As variáveis avaliadas foram o estande final, altura de inserção da primeira vagem, altura final de planta e número de ramos por planta. A aplicação de lactofen nas doses testadas não provocaram alterações nas características estudadas, indicando possíveis estudos com doses superiores e diferentes épocas de aplicação.

Palavras-chave: Acamamento; Crescimento vegetativo; Hormese.

EFFECT OF LACTOFEN ON SOYBEAN DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY

Abstract: The objective was to verify the effectiveness of the application of the herbicide lactofen, a PROTOX inhibitor, in the control of the vegetative growth in

soybean plants cultivar M8644 IPRO, and in the vegetative and reproductive characteristics of the culture. The experiment was conducted at Fazenda Buriti, in the municipality of Carlinda - MT, for sowing the soybean cultivar M8644 IPRO was used. The experimental design was in randomized blocks, with treatments consisting of 4 lactofen herbicide doses (0, 37, 75 and 150 g ha⁻¹ ae) with 5 replications each, totaling 20 plots. The evaluated variables were the final stand, first pod insertion height, final plant height and number of branches per plant. The application of lactofen at the tested doses did not cause alterations in the studied characteristics, indicating possible studies with higher doses and different times of application.

Keywords: Lodging; Vegetative growth; hormesis.

INTRODUÇÃO

A soja é a principal oleaginosa produzida no mundo sendo de grande importância para o agronegócio mundial, pois é uma das principais commodities agrícolas, possui importância socioeconômica e ambiental para a sociedade (EMBRAPA, 2018, INOUE, 2019; MANFRO, 2020).

Na soja, assim como em qualquer outra espécie de exploração agrícola, os ganhos ou perdas de produtividade depende dos componentes de produção e vegetativos, que são características quantitativas e morfológicas, as quais podem sofrer alteração devido a fatores, como do ambiente e manejo, sendo avaliadas em conjunto no campo (CABRAL, 2019; CRUZ et al., 2010; RIOS, 2016).

Dentre as características morfológicas, a de maior interesse é em relação à altura das plantas de soja, visto que o crescimento vertical em excesso é um problema recorrente em diversas situações de cultivo, ocasionando acamamento em cultivares suscetíveis (FOLONI et al., 2018; GALLON et al., 2016). O acamamento é um fenômeno que se caracteriza pela queda ou arqueamento das plantas proporcionado pela flexão da haste ou uma fraca ancoragem pelas raízes, sua ocorrência geralmente se dá a partir do estágio de florescimento e podendo se estender até a maturação plena dos grãos (BALBINOT JÚNIOR, 2012).

Independentemente da causa, este fenômeno afeta o desenvolvimento da cultura pela redução da eficiência fotossintética devido ao auto sombreamento das

folhas do terço superior (GALON et al., 2016). Uma das formas de mitigar a ocorrência deste fenômeno é por meio do uso de reguladores vegetais, a exemplo do princípio ativo lactofen que, em condições edafoclimáticas propícias ao crescimento das plantas, leva a ganhos de rendimento pois condicionar morfológicamente a planta de soja a uma estatura de porte adequado (GALLON et al., 2016; RIOS, 2016).

Desta forma, o objetivo deste trabalho é verificar a eficácia da aplicação a campo do herbicida lactofen, inibidor da PROTOX, no controle do crescimento vegetativo excessivo em plantas de soja cultivar M8644 IPRO, e com isso refletindo positivamente nas características vegetativas e reprodutivas da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de lavoura comercial na Fazenda Buriti, localizada sob as coordenadas geográficas 10°01'43.4"S e 55°51'29.5" O, com altitude média de 293 metros, no município de Carlinda – MT, em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO (LVAd) de textura argilosa (EMBRAPA, 2013). De acordo com a classificação de Köppen, a região do município de Carlinda - MT apresenta clima tipo (Am), sendo tropical chuvoso, com nítida estação seca (ALVARES et al., 2013). A precipitação média anual de 2213,37 mm, e temperatura média anual entre 24,6 e 28,3 °C (CAIONI et al., 2014).

Para caracterização da fertilidade da área, foi realizada amostragem de solo na profundidade de 0,20 m no local do experimento conforme metodologia da Embrapa (2013). O solo anteriormente era ocupado por pastagem, por estar em processo de degradação foi destinado a lavoura. O resultado demonstrou baixo V% (38,70), foi realizada a calagem em área total 90 dias antes, com 1.8 t ha⁻¹ de calcário Dolomítico, para elevação da saturação por base e correção da acidez (Embrapa, 2013).

O experimento foi conduzido em uma área de lavoura comercial na safra 2019/2020 com a cultivar de soja M8644 IPRO, de hábito de crescimento determinado e grupo de maturidade 8.6, altura da planta média (76 cm), floração em 48 dias e ciclo médio de 120 dias na região da BR-163 MT.

A semeadura foi realizada no dia 14 de outubro de 2019. As sementes foram inoculadas com inoculante líquido contendo bactérias *Bradyrhizobium japonicum* e *Bradyrhizobium elkanii* (estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019) na concentração de 5×10^9 UFC mL⁻¹, na dose de 100 mL do inoculante para cada 50 kg de sementes. O controle de plantas daninha foi realizado com herbicida específico, também o controle de pragas e doenças foi realizado durante todo o ciclo da cultura de acordo com as necessidades da mesma.

O delineamento utilizado no experimento foi em blocos casualizados sendo os tratamentos compostos por 4 doses do herbicida lactofen (0, 37, 75 e 150 g ha⁻¹ do e. a.) com 5 repetições cada, totalizando 20 parcelas. A dimensão de cada parcela foi de 2,25 m de largura por 10 m de comprimento e a área útil composta pelas três linhas centrais, descartando-se 0,45 m em cada extremidade. O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,45 m, e na adubação de semeadura foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de adubo formulado NPK (00-30-20) + micronutrientes, conforme a recomendação da Embrapa (2013). Aos 25 dias após a semeadura, foi realizada adubação de cobertura com 100 kg ha⁻¹ de KCl (60% de K₂O) a lanço, em área total. A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 34 dias após a semeadura, no estádio V7, utilizando o produto comercial Cobra 806, como fonte de Lactofen, na concentração de 750 g L⁻¹ de equivalente ácido, com auxílio de pulverizador costal manual, para obter pressão constante, utilizando vazão de 150 L ha⁻¹ de volume de calda, e bico com ponta de jato plano do tipo leque TJT-XR110.

As variáveis avaliadas foram (84 dias após a aplicação do lactofen): estande final de plantas, altura de inserção da primeira vagem, altura final de planta e número de ramos por planta. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste F ($P \leq 0,05$), em seguida para as doses de lactofen realizou-se o estudo de regressão polinomial. A análise estatística foi realizada com auxílio do software SISVAR® (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado não houve efeito significativo para as doses testadas do herbicida Lactofen, com aplicação no estádio V7 para as variáveis estande final de

plantas, altura de inserção da primeira vagem, altura final de planta e número de ramos por planta (Tabela 1). A não observação de resultados significativos pode estar no fato de que as doses testadas não foram suficientes para acarretar alterações do desenvolvimento do cultivar estudada, e também pode ser devido à época tardia de aplicação (V7).

Tabela 1. Resultados do teste F e médias dos tratamentos para as variáveis estande final de plantas, altura de inserção da primeira vagem, altura final de planta e número de ramos por planta na cultura da soja, cultivar M8644 IPRO, em função das doses do herbicida Lactofen na época de aplicação V7. Fazenda Buriti em Carlinda – MT, 2020.

Doses de Lactofen (g i.a. ha ⁻¹)	Estande (plantas ha ⁻¹)	Altura de inserção da 1ª vagem (cm)	Altura de Planta (cm)	Nº de ramos planta ⁻¹
0,00	244.904	16,31	73,37	13,02
0,35	239.812	15,70	69,40	12,77
0,75	233.331	16,81	68,39	14,17
1,50	244.904	16,82	62,89	12,85
Valor de F (Doses)	0,20 ns	0,13 ns	1,51 ns	0,73 ns
CV (%)	10,27	17,88	10,27	11,57

ns - não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Tabela elaborada pelo autor.

Resultados semelhante de efeito nulo para as variáveis altura de planta, altura de inserção primeira vagem também foram constatados por Corrêa; Alves (2010) testando doses de lactofen isolado (168 i.a. ha⁻¹) e em mistura, aplicados nos estádios (V5, V6 e V7) para variedades M-SOY 7908 RR e M-SOY 8001.

Mesmo sem uma interferência significativa dos tratamentos para altura final de planta, as médias observadas estão dentro da faixa de estatura ideal para lavouras comerciais, que deve estar entre 60 a 110 cm (NEPOMUCENO; FARIAS;

NEUMAIER, 2017). Em relação aos dados de altura de inserção da primeira vagem, todos os tratamentos obtiveram médias de altura desejáveis para colheita mecânica, ou seja, devem ser de acima de 10 cm (FLORENCIO, 2017).

CONCLUSÕES

Mediante aos resultados obtidos, conclui-se que a aplicação de lactofen nas doses testadas não provoca alterações nas características de estande final de plantas, altura de inserção da primeira vagem, altura final de planta e número de ramos por planta da cultivar de soja M8644 IPRO, indicando que estudos com doses superiores devem ser realizados, além de épocas mais cedo de aplicações.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Programa de Pós-Graduação Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, e o Programa de Assistência Estudantil para Estudantes Indígenas e Quilombolas (PAIQ).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711–728, 2013.
- BALBINOT JÚNIOR, A. A. Acamamento de plantas na cultura da soja. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 25, n.1, 2012.
- CABRAL, E. M. A. **Uso de reguladores de crescimento na cultura da soja**. 2019, 72 p. Dissertação (Mestrado), Escola Superior Luiz de Queiroz, USP. 2019.
- CAIONI, C.; CAIONI, S.; SILVA, A. C. S.; PARENTE, T. L.; ARAUJO, O. S. Análise da distribuição pluviométrica e de ocorrência do fenômeno climático ENOS no município de Alta Floresta/MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p. 2656- 2666, 2014.



CRUZ, T. V. da.; PEIXOTO, C. P.; MARTINS, M. C; PEIXOTO, M. de F. da S. P. Componentes de produção de soja em diferentes épocas de semeadura, no Oeste da Bahia. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 709-716, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 265p. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. Brasília, DF, 212 p. 2018.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FLORENCIO, V. H. R. **Caracterização de variedades cultivadas de soja de diferentes grupos de maturação em função dos atributos morfológicos, fenológicos e a produtividade**. 2017. 68 f. Dissertação (Mestrado), USP, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, São Paulo, 2017.

FOLONI, J. S. S.; HENNING, F. A.; MERTZ-HENNING, L. M.; RODRIGUES, R. DE R.; MELLO, L.; NEUMAIER, N. Manejo de acamamento de cultivares de soja com lactofem em diferentes ambientes de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 8., 2018, Goiânia. **Anais...** Brasília, Embrapa Soja, p. 420-422, 2018.

GALLON, M; BUZZELLO, G. L; TREZZI, M. M; DIESEL, F; SILVA, H. L. Ação de herbicidas inibidores da PROTOX sobre o desenvolvimento, acamamento e produtividade da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.15, n.3, p.232-240, 2016.

INOUE, L. P. **Cultura da soja: sua importância na atualidade**. 2019. Adealq. Disponível em: <https://www.adealq.org.br/blog/cultura-da-soja-sua-importancia-na-atualidade-2076> Acesso em: 02 ago. 2020.

MANFRO, S. **Aplicação de micronutrientes no tratamento de semente para potencialização da fixação biológica de nitrogênio na cultura da soja**. 2020, p. 32. Monografia (Bacharel em Agronomia), Faculdade da Amazônia (FAMA), SAPEZAL – MT. 2020.

NEPOMUCENO, A. L.; FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N. **Característica da Soja**. Agência Embrapa de Informação e Tecnologia. 2017. Disponível em:



X SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

ISSN 2358-5978

16 a 18 de novembro de 2022

Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/soja/arvore/CONTAG01_24_271020069131.html. Acesso em: 24 maio 2020.

RIOS, F. A. **Efeitos do lactofen no crescimento e produtividade da soja RR em diferentes condições edafoclimáticas**. 2016. 107p. Tese (Doutor em Agronomia) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 2016.



ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS ANATÔMICAS de *Ocotea guianensis* Aubl. em COMUNIDADES DE FLORESTA ESTACIONAL PERENIFÓLIA

RODRIGUES¹, Geovanna Emanuely Almeida, OLIVEIRA², Alisson dos Santos,
MULLER³, Angélica Oliveira, SILVA⁴, Ivone Vieira da

¹ Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado de Mato Grosso- Alta Floresta – MT; E-mail: lucas08afmt@hotmail.com; rodriguesgeovannamanuely@gmail.com

² Mestrando do Programa de pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Alta Floresta; E-mail: alison.santosoliveira@gmail.com

³ Doutoranda do Programa de pós-graduação em Ecologia e Conservação da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus-Nova Xavantina/MT; E-mail: angelmuller88@gmail.com

⁴ Docente do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso; Laboratório de Biologia Vegetal. E-mail: ivibot@hotmail.com

Resumo: O gênero *Ocotea* (Lauraceae) tem alto valor de importância (VI) na Floresta Estacional Perenifólia. O objetivo do presente estudo foi identificar e comparar os caracteres anatômicos foliares e caulinares de *O. guianensis* em três comunidades no estado de Mato Grosso. Procedemos técnicas usuais de coleta, armazenamento, transporte e usuais de anatomia foliar e caulinar. Nas análises estatísticas observamos que a espécie apresenta diferenças anatômicas entre os caracteres foliares, porém não apresentou nos caulinares. Observamos ainda que a espécie tem plasticidade ao ambiente onde ocorre e apresenta caracteres anatômicos de ambientes florestais.

Palavras-chave: Plasticidade anatômica, folha, caule

INTRODUÇÃO

A Floresta Amazônica apresenta rica diversidade em formações florestais (IVANAUSKAS et al., 2008), e dessas formações, a Floresta Estacional Perenifólia, fitofisionomia localizada na parte sul da Amazônia, têm grande influência sobre a conservação do equilíbrio físico regional e são as que apresentam maior vulnerabilidade pela ação antrópica (KUNZ et al., 2010). Dentre as espécies em risco pela ação antrópica, as do gênero *Ocotea*, estão entre as 10 espécies com

maior valor de importância (VI) nessa formação florestal (KUNZ et al., 2010). Pertencente à família Lauraceae Juss, com forte apreciação no comércio madeireiro, muitas de suas espécies tem sofrido ameaça de extinção (ZANIN & LORDELLO, 2007), além disso, poucos são os estudos das estruturas anatômicas e características da família (KUNZ et al., 2010).

Estudos com espécies arbóreas e características anatômicas podem fornecer respostas para muitos problemas ecológicos de nossos tempos, desde as alterações climáticas até a crise da biodiversidade (COSME et al., 2017). Deste modo, torna-se necessário compreender como as condições ambientais agem selecionando as espécies, a composição destas comunidades e o funcionamento dos ecossistemas em que estão inseridas (BARROS et al., 2019). Embora as características sejam classicamente medidas ao nível de espécie, é necessário entender a variação intraespecífica para determinar o tipo de resposta que as espécies dão a estas condições (COSME et al., 2017).

Visando contribuir com este delineamento e entender a vulnerabilidade de árvores pela ação antrópica, este estudo busca identificar e comparar os caracteres anatômicos foliares e caulinares de *O. guianensis* em três comunidades de Floresta Estacional Perenifólia do estado de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletamos as amostras de *Ocotea guianensis* Aubl. em três comunidades de Floresta Estacional Perenifólia nos municípios de Ribeirão Cascalheira (FLO-01 na Fazenda Floresta) e Querência (TAN-02 e TAN-04 na Fazenda Tanguro em dois pontos diferentes) no Mato Grosso. No município de Ribeirão Cascalheira (FLO-02) o clima predominante é o tropical, com alternância entre úmido e seco, com altas temperaturas, verões chuvosos e invernos secos, segundo Köppen-Geiger Aw (SOARES et al., 2022). A vegetação original nesta área consiste principalmente de savana (bioma Cerrado), caracterizando-se com a presença pequenas árvores, galhos retorcidos e solo coberto por gramínea, havendo matas de galeria ao longo de cursos d'água (SOARES et al., 2022). A intervenção humana descaracterizou esta

vegetação, por meio de desmatamento e fogo, para a realização de atividades agropastoris (SOARES et al.,2022).

No município de Querência (TAN-02 E TAN-04) está localizado na zona de transição entre os biomas Amazônia e Cerrado (ROSSETE, 2008). Na parte sul de sua extensão, onde foi o local de coleta, o clima é tropical continental com chuvas sazonais, com precipitação média anuais de 1300-1600 mm. A Floresta Estacional Perenifólia está presente em maior parte de sua vegetação, respondendo por 79,74% de sua área total (ROSSETE,2008), estando dentro do arco do desmatamento. As coletas nestas comunidades foram realizadas em campanhas de remediação de parcelas em 2018, ocorrendo parceria com o Laboratório de Ecologia, campus de Nova Xavantina da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), nas parcelas permanentes do Programa ecológico de longa duração (PELD). As amostras foram herborizadas e transportadas para o laboratório de Anatomia Vegetal, campus de Alta Floresta (UNEMAT), onde posteriormente reidratamos.

Para anatomia foliar, utilizamos a região mediana da folha, reidratamos e processamos secções ultrafinas com lâmina de aço à mão livre, clarificamos com hipoclorito de sódio 2%, enxaguamos as secções com água destilada e coramos com azul Astra e fucsina básica. Realizamos a dissociação conforme Franklin (JOHANSEN, 1940); corando com fucsina básica (KRAUS e ARDUIN, 1997). Nas amostras caulinares (galho), submetemos pequenos fragmentos em solução aquosa com glicerina à estufa de circulação forçada a 65 °C para amolecimento. Então efetuamos cortes transversais com o auxílio de lâminas de aço e coramos com safranina em solução aquosa 1%. Na maceração do caule, seguimos Franklin (JOHANSEN, 1940) e coramos com fucsina básica (KRAUS e ARDUIN, 1997). Montamos lâminas semipermanentes e registramos as fotomicrografias em microscópio fotônico trilocular (Leica ICC50) conectado a um computador no software LAZ EZ V1.7.0.

Com os registros prontos, realizamos as mensurações com o software Anati Quant 2® UFV e analisamos os caracteres anatômicos das espécies. Rodamos uma ANOVA seguido de Teste de Tukey 5% para comparar as comunidades.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os oito caracteres anatômicos analisados, quatro apresentam diferença significativa entre as áreas (Tabela 1) e as duas comunidades de Querência possuem mais caracteres semelhantes. A espécie não apresentou diferença entre as comunidades nos caracteres caulinares. As árvores apresentam plasticidade ao longo de seu desenvolvimento para lidar com mudanças rápidas do ambiente (ALBERT et al., 2011), e a variação intraespecífica contribui para a sobrevivência da espécie (NICOTRA et al., 2010; GARZÓN et al., 2011), pois, de fato, a interação de árvores com as condições microclimáticas e hidrológicas locais atuam como filtro ambiental levando ao ajustes na planta e em algumas estruturas anatômicas e explica a distribuição de espécies em ambientes diversos (COSME et al., 2021).

Tabela 1. Médias e desvios padrão dos caracteres anatômicos foliares e caulinares da espécie *Ocotea guianensis* ocorrente em três comunidades: Ribeirão Cascalheira (FLO-01) e Querência (TAN-02, TAN-04). Valores com letras diferentes apresentam diferenças significativas no Teste de Tukey 5%.

	FLO-01	TAN-02	TAN-04
Caracteres anatômicos foliares			
Densidade estomática	231.38 ± 63.98 a	322.25 ± 41.50 ab	270.59 ± 36.30 b
Tamanho do estômato	17.98 ± 3.66 b	20.73 ± 0.84 a	14.27 ± 2.68 c
Espessura da epiderme adaxial	18.77 ± 2.96 a	15.67 ± 2.95 a	18.13 ± 2.64 b
Espessura da epiderme abaxial	10.49 ± 1.59 a	11.42 ± 2.48 a	10.72 ± 1.79 a
Espessura do parênquima paliçádico	164.22 ± 6.94 a	138.75 ± 20.99 b	152.41 ± 10.73 b
Espessura do parênquima lacunoso	81.12 ± 19.60 a	66.19 ± 9.72 a	80.33 ± 33.23 a
Caracteres anatômicos caulinares			
Densidade de vasos	17.55 ± 8.54 a	35.79 ± 8.61 a	48.04 ± 94.70 a
Diâmetro dos vasos	92.19 ± 14.77 a	89.56 ± 7.07 a	89.65 ± 11.37 a

A densidade estomática e o tamanho do estômato diferiram entre as áreas (Tabela 1, Figura 1). O estômato é responsável por conectar o interior da planta à

atmosfera, fornecer canais para as trocas gasosas e são essenciais para a fotossíntese, além da transpiração da planta (APEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006) e a expressão na densidade estomática em diferentes locais nas plantas sugerem plasticidade anatômica nesta espécie, onde o aumento da densidade estomática geralmente está associado a uma maior condutância estomática, impedindo que a fotossíntese seja limitada em condições adversas (JUSTO et al., 2005).

Observamos que a espécie expressa caracteres anatômicos relacionados a proteção foliar como tricomas sendo um mecanismo de defesa física pré-formado das plantas contra patógenos (LAŻNIEWSKA et al. 2012). A presença dessas estruturas em folhas maduras ou outros órgãos têm sido estudada como uma característica de proteção de fixação de plantas, pois as células dos tricomas morrem sem alterações bioquímicas e estruturais (KARABOURNIOTIS et al. 2020).

O parênquima paliádico ocupa 50% do mesofilo garantindo melhor aproveitamento da incidência luminosa e o lacunoso com poucos espaços intercelulares, a ocorrência dessas mudanças na estrutura interna da folha sugere uma melhor eficiência na coleta de luz (VALLADARES et al., 2004).

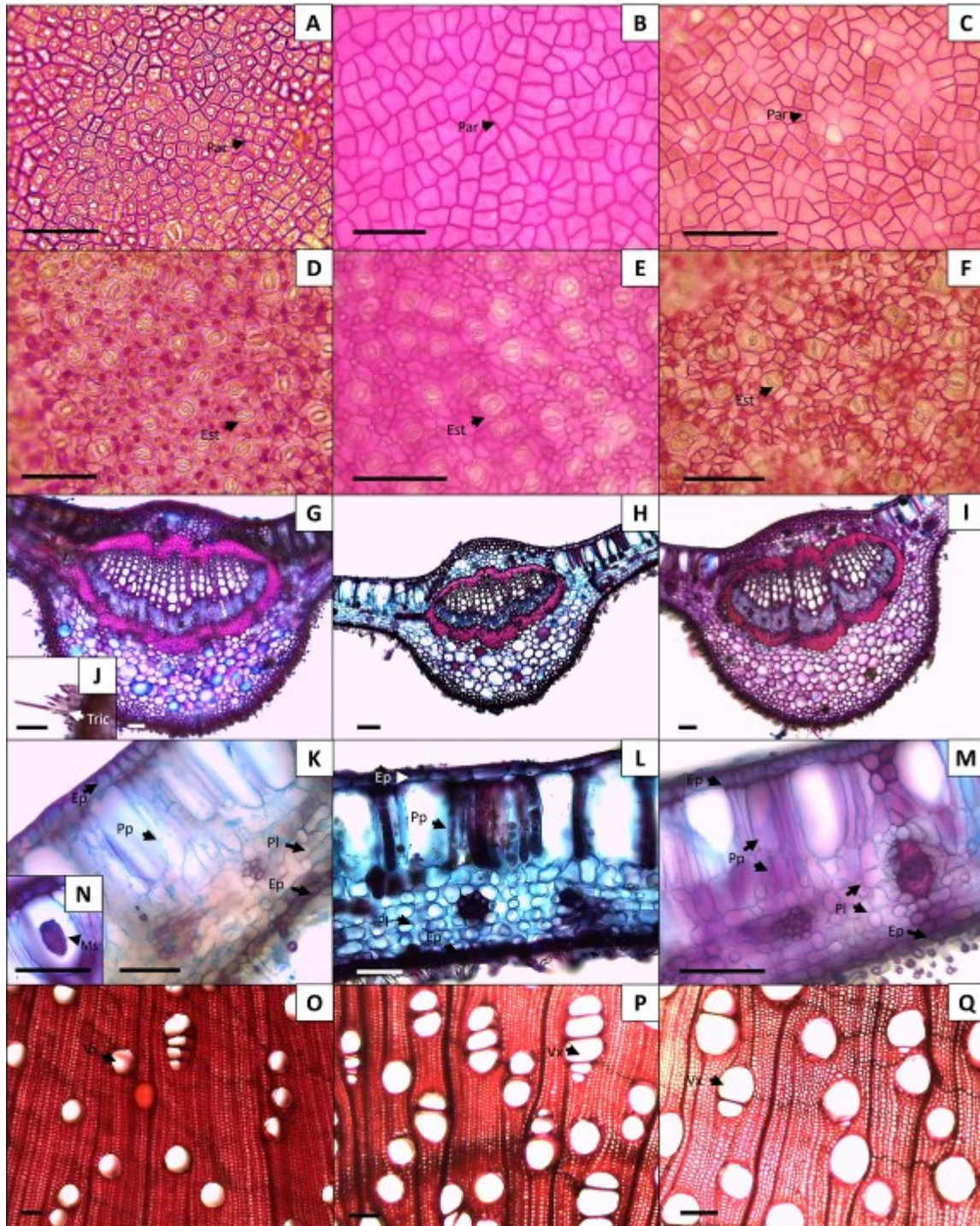


Figura 1. Secções paradérmicas da lâmina foliar. Face adaxial (A-C) e abaxial (D-F). Secções transversais da folha (G-M) e transversais do lenho (O-Q) de *Ocotea guianensis* em diferentes comunidades de Floresta Estacional Perenifólia. Comunidades FLO-01 (A,D,G,J,K,N,O); TAN-02 (B,E,H,L,P); TAN-04 (C,F,I,M,Q).

Legenda: Estômato (Est.), Parede celular (Par.); Tricoma (Tric); Parênquima Paliçádico (Pp); Parênquima Lacunoso (Pl); Feixe vascular (Fv.); Vasos de xilema (V.x.). Barras: 100µm.

CONCLUSÕES

A espécie *Ocotea guianensis* apresenta variação nos seus caracteres anatômicos foliares, diferindo-se no tamanho do estômato, na densidade estomática, na proporção do parênquima paliçádico, e na presença de tricomas nas três comunidades. Características essas que mostram que a espécie possui plasticidade ao ambiente de sua ocorrência nestas comunidades florestais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERT, C. H.; GRASSEIN, F.; SCHURR, F. M.; VIELLEDENT, G.; VIOLLE, C. When and how should intraspecific variability be considered in trait-based plant ecology? Perspectives In Plant Ecology, Evolution and Systematics, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 217-225, 2011.
- APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia Vegetal**. 2. ed. Viçosa: Ufv, 2006.
- BARROS, F. de V.; BITTENCOURT, P. R. L.; BRUM, M.; RESTREPO-COUBE, N.; PEREIRA, L.; TEODORO, G. S.; SALESKA, Scott R.; BORMA, Laura S.; CHRISTOFFERSEN, Bradley O.; PENHA, D. Hydraulic traits explain differential responses of Amazonian forests to the 2015 El Niño-induced drought. **New Phytologist**, [S.L.], v. 223, n. 3, p. 1253-1266, 2019.
- COSME, L. H. M.; SCHIETTI, J.; COSTA, F. R. C.; OLIVEIRA, R. S. The importance of hydraulic architecture to the distribution patterns of trees in a central Amazonian Forest. **New Phytologist**, [S.L.], v. 215, n. 1, p. 113-125, 2017.
- GARZÓN, M. B.; ALÍA, R.; ROBSON, T. M.; ZAVALA, M. A. Intra-specific variability and plasticity influence potential tree species distributions under climate change. *Global Ecology and Biogeography*, [S.L.], v. 20, n. 5, p. 766-778, 2011
- JOHANSEN, D.A. Plant microtechnique. MacGraw-Hill Book Company, New York. 1940.

KRAUS, J. E. & ARDUIN, M. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Rio de Janeiro: Ed. Universidade Rural. p. 110-111. 1997.

IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R.R. Classificação fitogeográfica das florestas do Alto Rio Xingu. **Acta Amazonica**, v.38, p. 387-402, 2008.

JUSTO, C. F., SOARES, Â. M., GAVILANES, M. L., & CASTRO, E. M. D. Plasticidade anatômica das folhas de *Xylopia brasiliensis* Sprengel (Annonaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 112-123, 2005.

KARABOURNIOTIS G, LIAKOPOULOS G, NIKOLOPOULOS D, BRESTA P. Protective and defensive roles of non-glandular trichomes against multiple stresses: Structure–function coordination. **Journal of Forestry Research**, v. 31, p. 1-12, , 2020.

KUNZ, S. H., IVANAUSKAS, N. M., MARTINS, S. V., SILVA, E. & STEFANELLO, D. Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. **Brazilian Journal of Botany**, v. 32, n. 4, p. 725-736, 2009.

LAŹNIEWSKA J, MACIOSZEK V.K., KONONOWICZ A.K. Plant-fungus interface: The role of surface structures in plant resistance and susceptibility to pathogenic fungi. **Physiological and Molecular Plant Pathology**, v. 78, p. 24–30, 2012.

NICOTRA, A.B.; ATKIN, O.K.; BONSER, S.P.; DAVIDSON, A.M.; FINNEGAN, E.J.; MATHESIUS, U.; POOT, P.; PURUGGANAN, M.D.; RICHARDS, C.L.; VALLADARES, F. Plant phenotypic plasticity in a changing climate. *Trends In Plant Science*, [S.L.], v. 15, n. 12, p. 684-692, 2010.

ROSSETE, A. N. **Zoneamento ambiental do município de Querência MT**. 2008.

SOARES, E. A., BAPTISTA FILHO, J., & SCHNELLRATH, J. OCORRÊNCIA DE VARISCITA CRISTALINA EM RIBEIRÃO CASCALHEIRA, MATO GROSSO. Acesso em 7 de nov. 2022.

VALLADARES, F., ARANDA, I., GÓMEZ, D.S. La luz como factor ecológico y evolutivo para las plantas y su interacción con el agua. In: *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid: **Ministerio de Medio Ambiente**. 2004.



**X SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS
AMAZÔNICOS**

ISSN 2358-5978

16 a 18 de novembro de 2022

Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

ZANIN, S.M.W. & LORDELLO, A.L.L. Alcalóides aporfinóides do gênero *Ocotea* (Lauraceae). **Química Nova**, v. 30, n. 1, p. 92-98, 2007.



ETNOBOTÂNICA DE PLANTAS MEDICINAIS UTILIZADAS POR FAMILIARES DOS ALUNOS DA ESCOLA MANOEL BANDEIRA, ALTA FLORESTA – MT

¹MONTEIRO, Vilma; ²PESSOA, Marcos José Gomes; ³SILVA, Ivone Vieira, ⁴SCATOLA, Luiz Fernando, ⁵CORBULIN, Taniele de Souza

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta – MT, Brasil.

²Professor da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. marcos-af@hotmail.com

³Professora adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. ivonevieira@unemat.br

⁴Graduando em Ciências Biológicas na Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta - MT, Brasil. luiz.scatola@unemat.br

⁵Graduando em Ciências Biológicas na Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta - MT, Brasil. tanieli.corbulin@unemat.br

RESUMO – A etnobotânica estuda as relações existentes entre o ser humano e as plantas, bem como essas plantas são utilizadas como recursos para determinado grupo de pessoas. Objetivou-se com este estudo, levantar os conhecimentos etnobotânicos de familiares e alunos do 6º ano do ensino fundamental da Escola Manoel Bandeira, a fim de resgatar o seu conhecimento empírico. Para isso, realizou-se entrevistas por questionário fechado. 95% dos entrevistados sabem que plantas podem ser utilizadas como remédios, entre estas plantas medicinais, o boldo foi o mais citado, e o órgão vegetal mais utilizado para curar enfermidades foram as folhas. A forma de consumo desse medicamento mais relatada foi em forma de chá, e a principal enfermidade a ser combatida foi a dor de estômago. A principal influência que leva a utilização de plantas medicinais foi orientação de familiares mais velhos. Por fim, ressaltamos que os entrevistados possuem conhecimento sobre plantas medicinais, conhecimento popular que ainda prevalece nos entrevistados, por se tratar em alguns casos como uma alternativa de baixo custo e eficaz, mas que vem se perdendo frente aos novos modos de vida moderna, podendo ainda ser resgatado evitando que se perca ao longo do tempo.

Palavras-chave: Conhecimento empírico; Botânica medicinal; Medicina alternativa.

ETHNOBOTANICS OF MEDICINAL PLANTS USED BY FAMILIES OF STUDENTS AT THE MANOEL BANDEIRA SCHOOL, COMMUNITY IN SOUTHERN BRAZILIAN AMAZON

Abstract: Ethnobotany studies the relationships between human beings and plants, as well as how these plants are used as resources for a certain group of people. The objective of this study was to survey the ethnobotanical knowledge of family members and students of the 6th year of elementary school at Escola Manoel Bandeira, in order to rescue their empirical knowledge. For this, interviews were carried out using a closed questionnaire. 95% of respondents know that plants can be used as medicines, among these medicinal plants, boldo was the most cited, and the plant organ most used to cure diseases were leaves. The most reported form of consumption of this drug was in the form of tea, and the main disease to be fought was stomach pain. The main influence that leads to the use of medicinal plants was the guidance of older family members. Finally, we emphasize that the interviewees have knowledge about medicinal plants, popular knowledge that still prevails in the interviewees, as it is treated in some cases as a low-cost and effective alternative, but which has been lost in the face of new modern ways of life, and may still be rescued preventing it from being lost over time.

Keywords: Empirical knowledge; medicinal botany; Alternative medicine.

INTRODUÇÃO

A etnobotânica é uma ciência que surgiu a partir de observações feitas por exploradores, missionários, naturalistas e botânicos ao estudarem o uso de plantas por comunidades em todo o mundo (DAVIS, 1995). Assim, a etnobotânica pode ser definida como o estudo das relações existentes entre o homem e as plantas, compreendendo o modo como essas plantas são utilizadas como recursos (ALCORN, 1995).

Esse relacionamento entre o homem e as plantas, em uma perspectiva etnobotânica é relatado na antiguidade até os períodos atuais, citados com diversas destinações desses vegetais no cotidiano humano. Entre as inúmeras funções, destaca-se, alimentação, produção de remédios, combustíveis, aromatizantes, confecção de artesanatos, ornamentações entre outros (CASSAS et al., 2016).

Com essas inúmeras funções benéficas das plantas ao cotidiano humano, a etnobotânica busca resgatar e preservar os conhecimentos empíricos dos povos quanto as espécies, seus usos, manejos e relações com o ambiente, e por meio destes saberes, registrar informações quanto a composição, manejo e função das plantas (DAVID; PASA, 2018). As plantas medicinais por exemplo, são utilizadas desde os primórdios das civilizações, como principal meio de tratamento para cura de enfermidades. Albuquerque et al. (2014) menciona em sua obra que plantas medicinais são espécies vegetais compostas por princípios ativos, que podem agir nos organismos humanos no combate de muitas doenças, eliminando os agentes causadores como, vermes, fungos e bactérias.

Nesse sentido, os estudos etnobotânicos focados em plantas medicinais contribuem para a descoberta de princípios bioativos que podem ser validados cientificamente e utilizados também como forma alternativa à medicina convencional (OLIVEIRA; MENINI NETO, 2012). Diante da importância de se realizar estudos etnobotânicos com foco em plantas medicinais, O presente estudo objetivou investigar o conhecimento botânico medicinal popular dos familiares e também dos próprios alunos do 6^a Ano da Escola Estadual Manoel Bandeira.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com os familiares, e alunos do 6^o ano da Escola Estadual Manoel Bandeira no município de Alta Floresta, localizado na porção norte do estado de Mato Grosso, inserido na região Sul do Domínio Amazônico brasileiro. Este município abriga uma população de aproximadamente 52.105 habitantes (IBGE, 2021), em uma área de 8.953 km² (IBGE, 2019). O clima é tropical chuvoso, tendo duas estações bem definidas sendo verão chuvoso e inverno seco. A temperatura varia entre 20° a 38°C, com uma média de 26°C. Esse clima é

classificado como Aw baseado na classificação de Köppen (ALVARES et al. 2013) e possui tipos de solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd) e Neossolos Quartzarênicos Órtico (RQo) (IBGE, 2020).

O trabalho foi realizado no mês setembro de 2022 com familiares dos 24 alunos do 6º ano da Escola, com idade variando entre 47 e 79 anos, pertencentes a ambos os sexos. Para realizar o trabalho sobre o levantamento do conhecimento botânico medicinal popular foi utilizado como recurso metodológico um questionário fechado estruturado quantitativo durante as entrevistas. O questionário foi composto por 10 perguntas que abordavam o conhecimento empírico sobre quais as espécies de plantas medicinais utilizadas, as indicações terapêuticas, os nomes populares, as formas de uso, as partes da planta utilizadas e o modo de preparo.

Os dados coletados foram organizados e analisados no software Excel. Para as análises utilizamos a regra de três simples, adquirindo então a porcentagem de citação referente a cada item abordado no questionário dentro de um total de questionários analisados.

A frequência percentual (%) foi calculada pela seguinte fórmula:

$$\frac{\text{total} - 100\%}{24 - x}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 20 mulheres e quatro homens. Observa-se que houve maior expressividade de conhecimentos etnobotânicos entre as mulheres, estas apresentaram respostas mais completas, sugerindo tanto maiores números de plantas utilizadas quanto maior número de finalidades deste uso. Quando questionados sobre se sabem que plantas podem ser utilizadas como remédios, 95% (23) dos entrevistados responderam que sim. Do total de entrevistado, 87% (21) cultivam plantas medicinais e quando indagados quanto ao órgão vegetal que utilizam para produção de medicamentos, 87% mencionaram folhas e 20% (5) relataram as raízes, sendo estes, os dois órgãos vegetais mais citados. Quanto a forma de utilização, a maior parte dos entrevistados 79% (19) mencionaram chá (Figura 01).

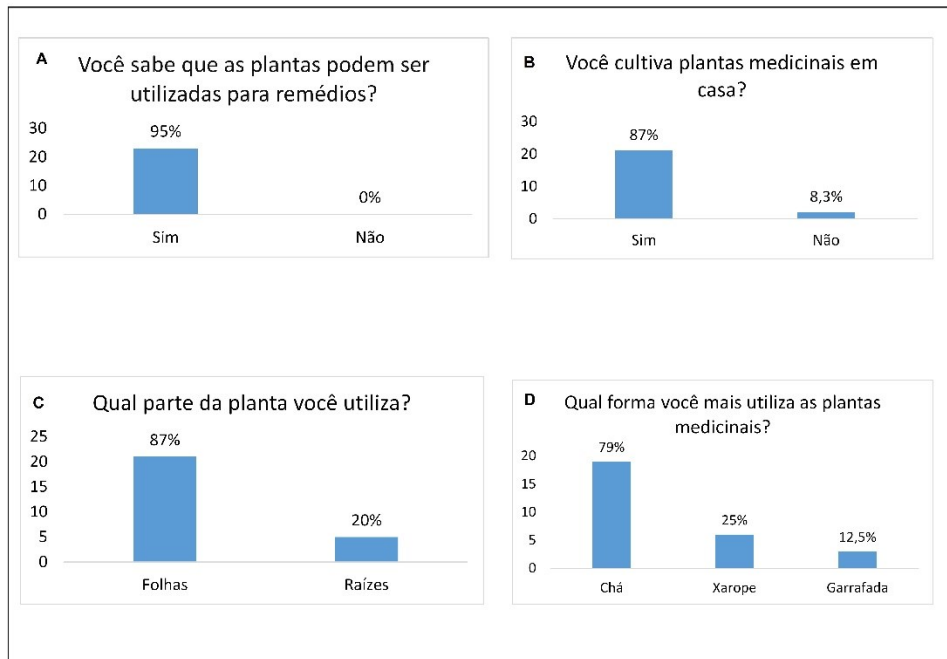


Figura 01: Frequência percentual de citações dos conhecimentos botânicos medicinais popular referente a informações sobre plantas utilizadas (A), as mais cultivadas (B), partes das plantas (C) e forma de sua utilização (D) do estudo realizado com familiares dos alunos do 6º ano da Escola Estadual Manoel Bandeira, Alta Floresta, Mato Grosso.

Quanto as principais espécies utilizadas na medicina alternativa, o boldo se destacou com 75% (18) das citações, seguido de erva doce com 58,3% (14), sendo o menos citado o capim santo com 50% (12) das citações. Observa-se que mesmo o menos relatado, obteve alto percentual de citação, sugerindo que as espécies mais comuns são bastantes cultivadas nesse meio (Figura 02). Quando questionados sobre a finalidade do uso das plantas medicinais, a enfermidade dor de estômago se destacou com 58% (14) das citações, seguida da dor de barriga com 54% (13), sendo a menos relatada inflamação de garganta, com 45,6% (10) das citações. Sobre o motivo que leva a utilização destas plantas, 79,1% (19) mencionaram que usam por não fazerem mal à saúde, enquanto 8,3% (2) relataram o custo monetário como principal motivo. Sobre a influência que leva ao uso das plantas medicinais,

83,3% (20) relataram a família, isso sugere ser um conhecimento ou cultura transmitida entre gerações (Figura 02).

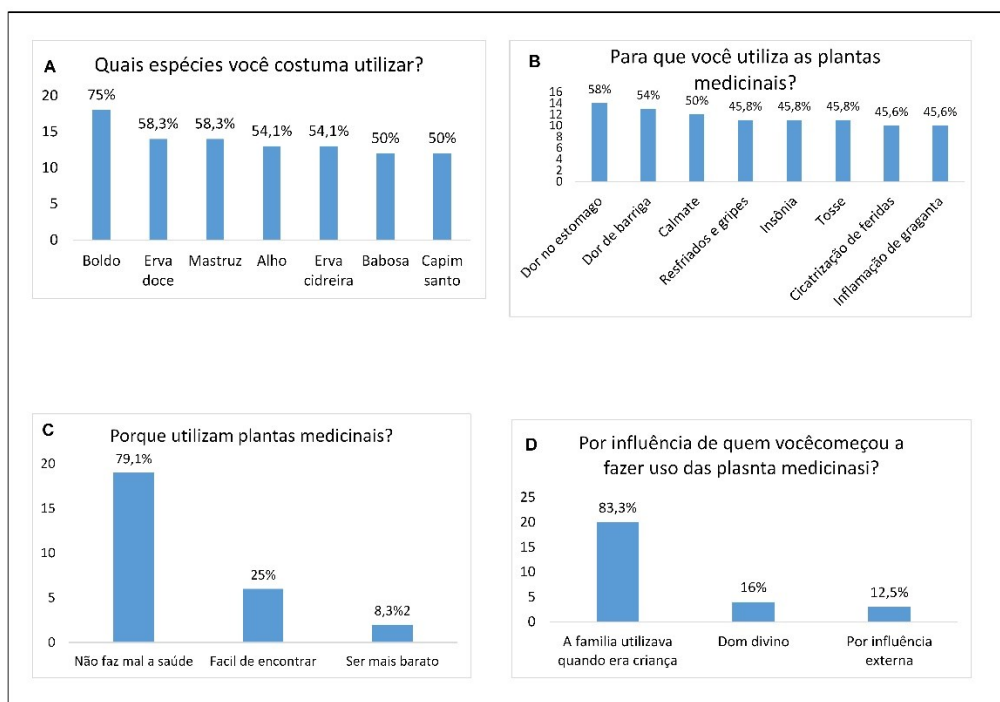


Figura 02: Frequência percentual de citações dos conhecimentos botânicos medicinais popular referente a informações sobre as principais espécies de plantas utilizadas (A); a finalidade (enfermidade) da utilização desta planta (B); o motivo de tal utilização (C); e os fatores que influenciaram a utilização (D), do estudo realizado com familiares dos alunos do 6º ano da Escola Estadual Manoel Bandeira, Alta Floresta, Mato Grosso.

Com o intuito de explorar todo o potencial que o conhecimento botânico medicinal popular tem a oferecer, a legislação brasileira discorre sobre o descobrimento e a validação das propriedades medicinais por meio da análise do conhecimento empírico e científico, onde a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que os órgãos de saúde pública de cada país que realizem o levantamento das plantas usadas na medicina alternativa ou tradicional em cada região de seu país, identifique-as botanicamente, realize estudos científicos e estimule seu uso (BRASIL, 2006).

A fim de potencializar o cumprimento deste objetivo legislativo brasileiro, ressalta-se sobre a necessidade de atenção especial às mulheres, visto que estas apresentaram maiores conhecimentos etnobotânicos. Essa característica também foi observada por Vásquez et al. (2014), Silva et al. (2015), Cajaiba et al. (2016) e Santos et al. (2018), onde os autores observaram que a participação das mulheres no cultivo de plantas medicinais é mais frequente, pois estas localizam-se em volta das residências. Além disso, os mesmos apontaram que as mulheres recordam com mais facilidade quais e para que servem as plantas medicinais que são cultivadas em seus quintais.

Das plantas medicinais citadas neste estudo, muitas aparecem em outros trabalhos etnobotânicos, como o boldo, hortelã, camomila, capim santo, erva doce e erva cidreira (PEREIRA et al. 2005; ALBUQUERQUE; HANAZAKI, 2006; PILLA et al. 2006). É importante ressaltar que espécies como o boldo e a hortelã não são espécies nativas do Brasil, e sim, de origem Africana e Europeia (PILLA et al. 2006). Nessas plantas, o órgão mais utilizado para produção dos medicamentos foi a folha. Segundo Pereria et al. (2005), essa predominância deve ser atribuída ao fato da maior facilidade de coleta e a disponibilidade durante o ano, além disso, segundo Santos et al. (2008), a maioria dos compostos ativos é encontrado nas folhas.

Merhy e Santos (2017) e Santos et al. (2018) também encontram o chá como a forma de preparo mais utilizada. Quanto a influência que resulta na utilização do uso de plantas medicinais, a orientação familiar se destacou, mostrando que é uma cultura transmitida entre gerações. Por outro lado, o trabalho de Melo, Lacerda e Hanazaki (2008) e Fagundes et al. (2017) mencionam que entre seus entrevistados o conhecimento foi mais expressivo entre os mais velhos, ocorrendo uma perda da cultura de transmissão do conhecimento para as gerações sucessoras, principalmente pela desarticulação dos sistemas de vida tradicionais, como pela falta de interesse dos próprios filhos e netos.

CONCLUSÃO

Este trabalho mostra que os entrevistados possuem conhecimento sobre plantas medicinais, cultura popular que ainda prevalece entre os entrevistados, por

se tratar em alguns casos em um meio alternativo de baixo custo e eficaz, herança passada entre gerações ao longo do tempo. Assim, ressaltamos que é possível resgatar esse conhecimento e catalogar, para que ele não se perca frente as pressões exercidas pelos modos de vidas atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; de MORAES, G.; LEONARDO, J.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, 2013.

ALBUQUERQUE, U.P.; HANAZAKI, N. As pesquisas etnodirigidas na descoberta de novos fármacos de interesse médico e farmacêutico: fragilidades e perspectivas. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n. supl, p. 678-689, 2006.

ALBUQUERQUE, U.P.; MEDEIROS, P.M.; RAMOS, M.A.; JÚNIOR, W.S.F.; NASCIMENTO, A.L.B.; AVILEZ, W.M.T.; MELO, J.G. Are ethnopharmacological surveys useful for the Discovery and development of drugs from medicinal plants? **Revista Brasileira de Farmacognosia-Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 24, p.110-115, 2014.

ALCORN, J.B. The scope and aims of ethnobotany. in a developing world. In: SCHULTES, R.E.; REIS, S.V. (Ed.). *Ethnobotany: evolution of a discipline*. Cambridge: Timber Press, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação/Ministério da Saúde; Secretaria de Ciência; Tecnologia e Insumo Estratégicos; Departamento de Assistência Farmacêutica. **A fitoterapia no SUS e o programa de pesquisas de plantas medicinais da central de medicamentos**. 2006a. Brasília: Ministério da Saúde, 148 p. 2006.

CAJAIBA, R.L.; SILVA, W.B.; SOUSA, R.D.N.; SOUSA, A.S. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais comercializadas no município de Uruará, Pará, Brasil. **Revista Biotemas**, v.29, n.1, p.115-131. 2016.

CASSAS, F.; SILVA, D.S.; BARROS, C.; REIS, N.F.C.; RODRIGUES, E. Canteiros de plantas medicinais, condimentares e tóxicas como ferramenta de promoção à saúde no jardim botânico de Diadema, SP, Brasil. **Revista Ciência Extensão**, v. 12, n. 2, p. 37-46, 2016.

DAVIS, E.W. Ethnobotany: an old practice, a new discipline. **Discorides Press**. Pp. 40-51. 1995.

DAVID, M.; PASA, M.C. As plantas medicinais e a etnobotânica em Várzea Grande, **AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 5, n. 9; p. 418, 2018.

FAGUNDES, N.C.A.; OLIVEIRA, G.L.; SOUZA, B.G. Etnobotânica de plantas medicinais utilizadas no distrito de Vista Alegre, Claro dos Poções – Minas Gerais. **Revista Fitos**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 1-118, 2017.

IBGE-2019: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama>. Acessado em 15/10/2022

IBGE - 2021: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama>. Acesso em: 15/10/2022

IBGE-2020. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://mapas.ibge.gov.br/tematicos/solos>. Acesso em 15/10/2022

MERHY, T.S.M.; SANTOS, M.G. A etnobotânica na escola: interagindo saberes no ensino fundamental. **Revista Práxis**, v. 9, n. 17, p. 9-22, 2017.

MELO, S.; LACERDA, V.D.; HANAZAKI, N. Espécies de restinga conhecidas pela comunidade do Pântano do sul, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Rodriguésia**, v. 59, n. 4, p. 799-812. 2008.

OLIVEIRA, E.R.; MENINI NETO, L. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais utilizadas pelos moradores do povoado de Manejo, Lima Duarte – MG. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v.14, n. 2, p. 311-320. 2012.

PEREIRA, C.O.; LIMA, E.O.; OLIVEIRA, R. A.G.; TOLEDO, M.S.; AZEVEDO, A.K.A.; GUERRA, M.F.; PEREIRA, R.C. Abordagem etnobotânica de plantas medicinais utilizadas em dermatologia na cidade de João Pessoa-Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 7, n. 3, p. 9-17, 2005.

PILLA, M.A.C.; AMOROZO, M.C.M.; FURLAN, A. Obtenção e uso de plantas medicinais no distrito de Martim Francisco, município de Mogi Mirim, SP, Brasil, **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 789-802, 2006.



X SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

ISSN 2358-5978

16 a 18 de novembro de 2022

Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

SANTOS, L.S.N.; SALLES, M.G.F.; PINTO, C.M.; PINTO, O.R.O.; RODRIGUES, I.C.S. O saber ttnobotânico sobre plantas medicinais na Comunidade da Brenha, Redenção, Ce. **Agrarian Academy**, v. 5, n. 9, p. 409, 2018.

SILVA, M.D.P.; MARINI, F.S.; MELO, R.S. Levantamento de plantas medicinais cultivadas no município de Solânea, agreste paraibano: reconhecimento e valorização do saber tradicional. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 17, n. 4, supl. II, p. 881-890, 2015.

VÁSQUEZ, S.P.F.; MENDONÇA, M.S.; NODA, S.N. Etnobotânica de plantas medicinais em comunidades ribeirinhas do Município de Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 44, n. 4, p. 457-472, 2014.

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS EM PASTAGENS ARBORIZADAS NA REGIÃO NORTE DE MATO GROSSO

FELITO¹, Renato Anderson; AGUIAR¹, Thalyta Suellen Nina da Silva; OLIVEIRA¹, Diana Silva de; OLIVAL², Alexandre Azevedo; MORAIS², Vinicius Augusto.

¹Mestranda(o) PPGBioAgro, UNEMAT, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: renato.felito@unemat.br

²Professor Adjunto PPGBioAgro, UNEMAT, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail:aolival@unemat.br

RESUMO – A pecuária é uma atividade de grande importância na região amazônica, sobretudo no estado do Mato Grosso, tanto pela relevância econômica ou como fator de degradação dos solos. Os sistemas silvipastoris (SSP), que integram pastagens e espécies arbóreas, mostram resultados animadores para a produção pecuária e recuperação dos solos trazendo muitos benefícios ecossistêmicos e econômicos. Esse estudo buscou avaliar pastagens com diferentes níveis de cobertura de copas de árvores e fatores químicos que influenciam a fertilidade do solo através da Análise de Componentes Principais, realizado no assentamento Jacamim, município de Alta Floresta-MT. Foram estudadas amostragens de solo e serrapilheira em pastagens com níveis “Baixo”, “Médio” e “Alto” de cobertura de copas. Os resultados apontam que áreas com maior cobertura de copas de árvores favorecem parâmetros positivos da fertilidade do solo.

Palavras-chave: Arborização em pastagens; qualidade ambiental; análise estrutural de paisagem.

ECOLOGICAL INTERACTIONS IN WOODED PASTURES IN THE NORTH REGION OF MATO GROSSO

ABSTRACT – Livestock farming is an activity of great importance in the Amazon region, especially in the state of Mato Grosso, both for its economic relevance and as a factor in soil degradation. Silvopastoral systems (SSP), which integrate pastures and tree species, show encouraging results for livestock production and soil

recovery, bringing many ecosystem and economic benefits. This study sought to evaluate pastures with different levels of tree canopy cover and chemical factors that influence soil fertility through Principal Component Analysis, carried out in the Jacamim settlement, municipality of Alta Floresta-MT. Soil and litter samples were studied in pastures with “Low”, “Medium” and “High” levels of canopy cover. The results indicate that areas with greater tree canopy coverage favor positive parameters of soil fertility.

Keywords: Afforestation in pastures; environmental quality; structural landscape analysis

INTRODUÇÃO

A pecuária tem sido uma atividade pioneira no processo de ocupação da Amazônia Legal nas últimas décadas, substituindo segmentos significativos da floresta, como consequência da abertura de novas estradas e da implantação de dezenas de Projetos de Colonização e Assentamento que propiciaram as condições favoráveis para a ocupação humana na região (TOWNSED; COSTA; PEREIRA, 2010). O Mato Grosso é um estado que possui 60% do seu território classificado com bioma amazônico, símbolo da expansão da fronteira agrícola a partir do início dos anos de 1970 (WEIHS, 2020).

Segundo o IBGE (2021), o rebanho bovino brasileiro passou de 128.422.666 cabeças em 1985 para 217.836.282 em 2020, representando um crescimento de 69,6%. Neste período, o rebanho no estado do Mato Grosso passou de 6.507.632 para 32.338.031 de cabeças, um crescimento de 396,9%. Em relação à área de pastagem, o país saltou de 108,9 mi de ha para 151,6 mi nesse mesmo período, sendo que no Mato Grosso houve aumento de 4,54 para 13,03 mi, ou seja, um aumento percentual no estado de 186,7%, comparado com 39,2% no Brasil (MapBiomas, 2022). Isso mostra um grande aumento, acima da média nacional, para o Mato Grosso, tanto no rebanho efetivo quanto nas áreas destinadas às pastagens. Apesar desses aumentos no número efetivo do rebanho e áreas de pastejo, a taxa de lotação aumentou apenas 21,9% no Brasil e 73,3% no estado. O Mato Grosso no ano de 2020 apresentou uma ocupação de 2,4 animais por cada

hectare, devido a sistemas com baixo nível tecnológico, predominantemente de pecuária extensiva.

Ademais, a qualidade das áreas de pastagem é bastante preocupante. Estima-se que 70 % das áreas do país possuem algum nível de degradação sendo que 50 % são classificadas como severamente degradadas, mais comumente encontradas nas regiões de fronteira agrícola (DIAS-FILHO, 2014). O declínio na produtividade das pastagens é consequência de diversos fatores, sendo os mais importantes, a baixa fertilidade natural dos solos; a utilização de germoplasma pouco adaptado às condições ecológicas da região e a adoção de práticas de manejo inadequadas favorecendo a infestação por plantas invasoras, promovendo a erosão e compactação do solo. (TOWNSEND, 2010).

O manejo adequado das pastagens é fundamental para o bom desempenho produtivo, porém insuficiente para um sistema totalmente sustentável, visto que é uma atividade que exporta constantemente nutrientes do solo, seja pela produção de carne ou leite. Na busca de soluções para essa questão tem-se difundido amplamente a implantação dos chamados Sistemas Silvopastoris (SSP). São sistemas produtivos que mesclam a produção forrageira com árvores e espécies agrícolas. Podem ser classificados como sistemas silvipastoris, quando há produção de espécies arbóreas, forragem e animais e agrossilvipastoris, quanto se insere espécies agrícolas nos sistemas silvipastoris.

Muitos benefícios ecossistêmicos são notados nos SSPs, tais como a otimização da ciclagem de nutrientes, fixação biológica do nitrogênio no solo, desenvolvimento da micro e mesofauna controladora de doenças e pragas, conservação da água no solo, controle de temperatura tanto do solo quanto do conforto térmico dos animais, entre outros. Além disso, a possibilidade de se trabalhar com uma grande diversidade de espécies de interesse econômico torna esses modelos muito atrativos, especialmente para agricultura familiar (MORAES et al., 2011).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar como diferentes níveis de cobertura de copas de árvores em pastagens, se relaciona com a quantidade de nutrientes depositados e outros parâmetros indicadores de fertilidade do solo, como pH, CTC e

saturação de elementos.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no assentamento Jacamim, município de Alta Floresta– MT. Foram selecionadas seis propriedades rurais com atividade pecuária e que possuíam árvores dispersas pelo pasto. A partir da análise de imagens do satélite CBERS4, através do software QGis, foram selecionadas dentro de cada propriedade três parcelas de 0,5 hectare contendo diferentes níveis de cobertura do solo por copas de árvores, sendo considerado: cobertura baixa: 0 – 10%, cobertura média: 10 – 20% e cobertura alta: 20 – 30%. Esses valores foram estabelecidos a partir das informações da literatura onde há evidências que a maioria das pastagens cultivadas na região tropical toleram até 40% de sombreamento sem perda de produtividade e pastagens com menos de 10% de cobertura arbórea não sofreriam influência significativa das árvores (BRYS, 2008; NOVO, 2010).

Em cada parcela amostral foram selecionados 5 pontos para coleta de amostras, distribuídos identicamente para todas as parcelas. Em cada ponto foram coletadas amostras de serrapilheira. Foi coletado amostra de solo na camada de 0 – 20 cm para da análise química do solo.

Os atributos químicos determinados pela análise de solo foram pH, P, K, Ca, Mg, H⁺Al, Al, B, Cu, Fe, Mn e Zn. Realizou-se cálculos dos atributos da CTC potencial, CTC efetiva, soma de bases, saturação por bases e saturação por Alumínio. As análises seguem a metodologia da EMBRAPA (2009).

Para estimar a produção de serrapilheira foi coletado o material caído (folhas, galhos e frutos) através de um gabarito de dimensões 0,25 X 0,25 m, lançado nos 5 pontos pré-determinados de cada parcela nas propriedades, sendo o material seco em estufa de ventilação forçada por 48 horas, para determinação do peso de matéria seca. Com os dados coletados, foi realizada uma Análise de Componentes Principais – PCA, para identificar possíveis correlações entre as variáveis em estudo e os componentes mais explicativos para as variáveis de fertilidade de solo.

As amostragens, tanto de serrapilheira quanto de solo, foram realizadas na última quinzena de março de 2022, coincidindo com o término do período chuvoso

na região.

As análises de estatísticas descritivas e PCA foram realizadas no software R com os pacotes “tidyverse”, “FactoMineR” e “factoextra”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de todas as variáveis analisadas na pesquisa apresentaram uma grande variação, mesmo dentro de cada grupo estudado, com desvio padrão elevado. A Tabela 01 apresenta algumas medidas da estatística descritiva para avaliação do comportamento dos dados com a média, mediana e desvio padrão (DP).

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis pesquisadas.

Cobertura arbórea	Estatística descritiva	Variáveis					
		P mg/dm ³	K mg/dm ³	Ca cmol _c /d m ³	Mg cmol _c /d m ³	Al cmol _c /d m ³	Al+H cmol _c /d m ³
Baixo	Média	1,45	54,83	1,08	0,56	0,31	5,13
	Mediana	1,20	52,50	1,10	0,50	0,30	4,75
	DP	1,25	20,13	0,60	0,25	0,26	1,70
Médio	Média	2,05	93,20	1,75	1,00	0,36	6,83
	Mediana	1,25	69,00	1,60	0,90	0,15	6,30
	DP	1,78	70,40	1,78	0,45	0,51	3,05
Alto	Média	3,01	70,33	1,53	0,78	0,35	6,30
	Mediana	1,95	65,00	1,55	0,80	0,35	5,15
	DP	2,36	24,36	0,79	0,14	0,35	2,75
Baixo		B mg/dm ³	Cu mg/dm ³	Mn mg/dm ³	Fe mg/dm ³	Zn mg/dm ³	pH Água
	Média	0,14	0,55	21,17	75,33	0,83	5,53
	Mediana	0,15	0,50	20,50	84,50	0,75	5,45

	DP	0,02	0,25	9,36	21,83	0,55	0,23
Médio	Média	0,13	0,36	29,00	75,33	1,01	5,56
	Mediana	0,15	0,45	28,50	75,00	1,1	5,60
	DP	0,06	0,17	15,62	42,06	0,34	0,42
Alto	Média	0,15	0,48	28,33	104,16	1,30	5,41
	Mediana	0,15	0,45	29,00	84,50	0,85	5,45
	DP	0,01	0,19	11,96	78,65	1,26	0,20
		Serrap ilheira	T	SB	V	M	-
		g MS	cmol _c /d m ³	cmol _c /d m ³	%	%	-
Baixo	Média	12,17	6,91	1,78	26,02	15,92	-
	Mediana	11,18	6,15	1,65	23,40	14,60	-
	DP	3,24	2,01	0,83	11,06	11,88	-
Médio	Média	22,85	9,80	2,95	31,45	12,73	-
	Mediana	24,24	8,30	2,95	32,9	3,10	-
	DP	7,95	3,55	1,26	13,38	21,80	-
Alto	Média	25,06	8,85	2,51	29,45	14,68	-
	Mediana	26,22	7,50	2,65	30,15	9,40	-
	DP	8,35	3,10	0,94	11,99	18,97	-

A partir da PCA, pode-se ver uma forte correlação entre as variáveis, sendo que as duas primeiras dimensões explicam 66,5% da variância total dos dados, com 39,7% da variância na dimensão 01 e 26,8% na dimensão 02, o que pode ser considerado satisfatório uma vez que se busca neste tipo de análise variáveis que expliquem ao menos 50% ou mais da variação dos resultados.

A Figura 01 apresenta as variáveis mais correlacionadas na análise de PCA a partir do cálculo do COS², que varia de 0 a 1, no qual valores mais próximos de 1 são considerados mais representativos dentro do modelo. Destaca-se que o tamanho dos vetores apresentados na Figura 01 relaciona-se com sua importância

para explicar a variabilidade dos resultados e a proximidade entre vetores relaciona-se com a correlação entre eles.

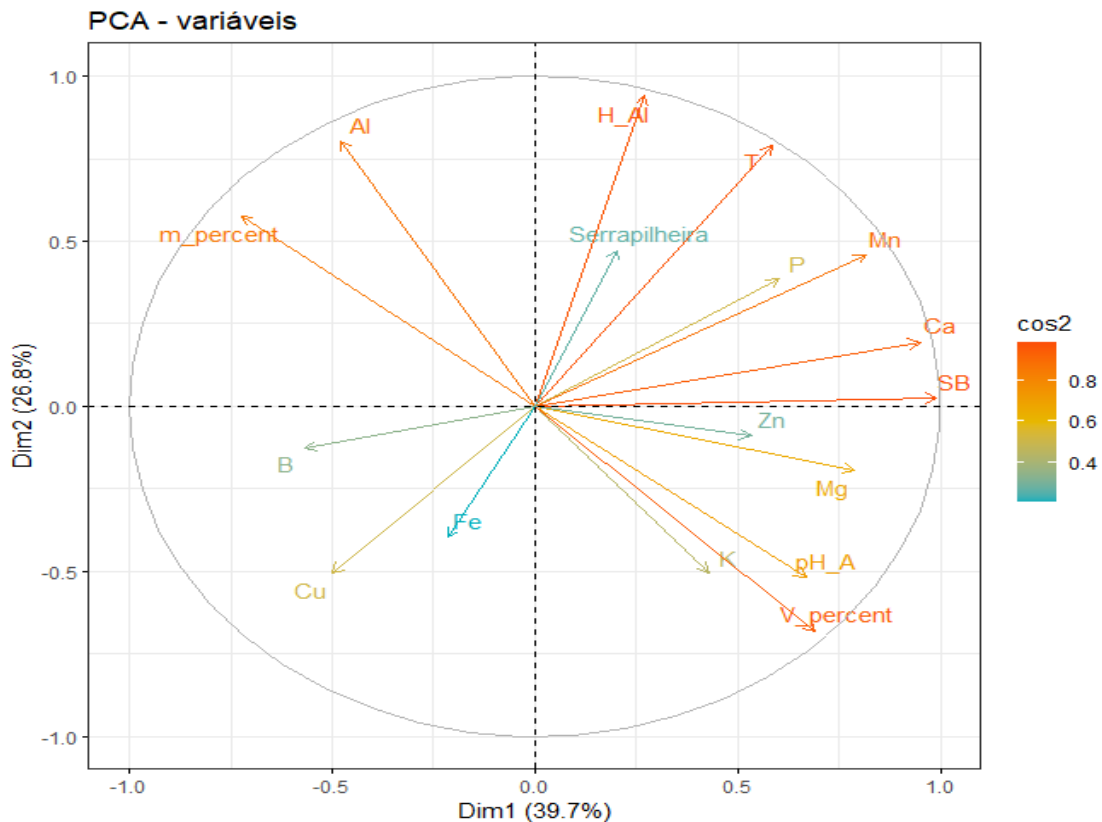


Figura 1. Representatividade das variáveis explicadas na PCA

Altos valores foram encontrados nas variáveis T, Mn, Zn, P, H+Al (H_Al), Ca, SB e Mg (na ordem das mais fortes para as mais fracas). Baixos valores foram encontrados para as variáveis Fe, Cu e B, apresentando uma correlação negativa com as demais. Destaque para as variáveis Ca e SB que apresentaram correlação muito forte entre si, evidenciando uma grande influência do elemento Cálcio no aumento da soma de bases do solo.

Esses resultados demonstram a dinâmica natural do solo, na qual o conteúdo dos cátions básicos e a reatividade do complexo sortivo estão relacionados com o conteúdo de matéria orgânica. Essa relação é ainda mais dependente da matéria orgânica em solos com baixos teores de argila e com cobertura florestal, nos quais a deposição de serrapilheira é fundamental para a ciclagem biogeoquímica

(ROVEDDER et al., 2014). Morais, Pissarra e Reis (2012) enfatizam que o fato da área sob vegetação nativa apresentar uma maior diversidade de espécies vegetais que nos demais sistemas acarreta a deposição de substratos orgânicos oxidáveis com composição variada na serrapilheira. Destaca-se, entretanto, que foram encontrados baixos valores para a variável Serrapilheira.

A maior relação com a MO deve-se também ao fato desta estar diretamente associada à baixa interferência antrópica, sem o uso de implementos agrícolas e de tratamentos culturais (CARNEIRO et al., 2009), possibilitando a mineralização mais lenta da MO e maiores teores de biomassa microbiana acumulados ao longo do perfil do solo, refletindo em maior equilíbrio do ecossistema.

Quando agrupamos as variáveis, podemos perceber que a serrapilheira do solo está correlacionada positivamente com diversos minerais e parâmetros importantes para a fertilidade do solo como a CTC (T) e soma de bases (SB), porém é uma variável pouco representativa para a variação total dos dados.

Ao utilizar a variável “cobertura de copas de árvores” para agrupar os demais dados, observa-se o agrupamento entre as coberturas classificadas como Médio e Alto, correlacionadas positivamente com a produção de serrapilheira no solo, e outros parâmetros importantes de fertilidade (Figura 02). Martins et al. (2018) sugere que o aporte da serrapilheira seria um bom indicador ambiental. A quantidade de serrapilheira produzida em determinado ambiente pode refletir a presença de processos importantes envolvidos na restauração ecológica e, portanto, pode funcionar como potencial indicador de recuperação em ambientes degradados.

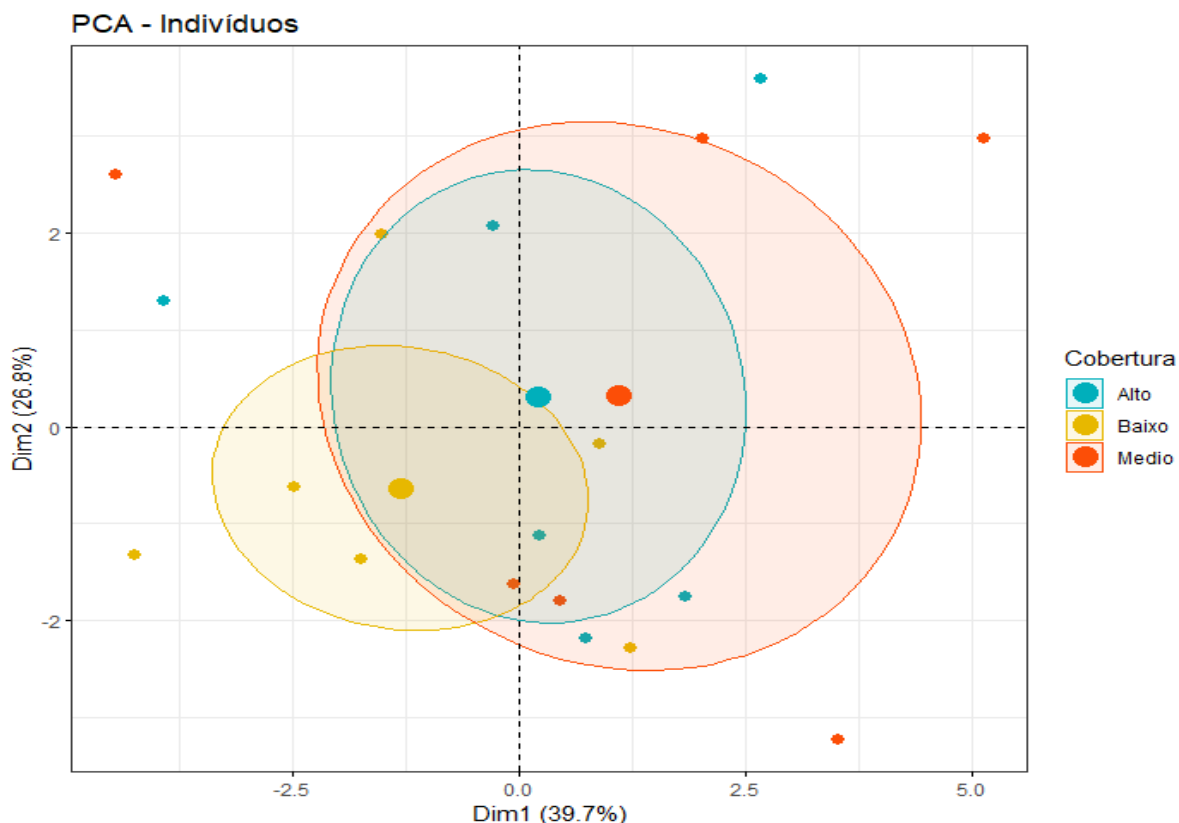


Figura 2. Agrupamento dos indivíduos por nível de cobertura de copas de árvores

Deve-se destacar que a cobertura arbórea em áreas de pastagens é apenas um dos elementos que poderia influenciar na fertilidade do solo. De fato, práticas de manejo dos animais, como o controle da taxa de lotação e dos dias de ocupação, bem como do manejo das plantas forrageiras, como o controle dos dias de descanso da pastagem, além de práticas de manutenção da fertilidade do solo, podem desempenhar papel fundamental neste sentido. Todas as pastagens pesquisadas tinham sinais de degradação e problemas de manejo bastante severos, o que pode explicar a sobreposição dos grupos identificados.

A cobertura Baixo, está representada no quadrante inverso das demais, evidenciando que pouca cobertura arbórea não contribui com o aumento dos parâmetros positivos de fertilidade do solo. De acordo com Hussain et al. (2009) o nível de sombra e a sua duração são os principais fatores que afetam o desenvolvimento da pastagem debaixo das árvores. A redução da quantidade e da

qualidade da luz afeta diretamente os processos fisiológicos das plantas, diminuindo a fotossíntese e, conseqüentemente, a produção de hidratos de carbono e a produção de matéria seca da pastagem (JACKSON e ASH, 1998; BENAVIDES et al., 2009). Jackson e Ash (1998) verificaram um efeito positivo das árvores sobre a qualidade da pastagem, mas negativo sobre a sua produtividade, apesar de alertarem que esta tendência é variável em função da fertilidade do solo.

CONCLUSÃO

A cobertura arbórea dentro dos limites estudados contribui positivamente com os parâmetros químicos da fertilidade do solo, tanto pelo aumento da serrapilheira quanto pela quantidade de nutrientes e outros componentes benéficos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benavides, R.; Douglas, G.B. & Osoro, K. (2009) – Silvopastoralism in New Zealand: review of effects of evergreen and deciduous trees on pasture dynamics. **Agroforestry Systems**, vol. 76, p. 327-350.

BRYS, L. M. **Página dinâmica para aprendizado do sensoriamento remoto**. 2008. 172 f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia, Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, Porto Alegre, 2008. Disponível em: Acesso em 03 nov. 2022.

CARNEIRO, M. A. C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 33, n. 1, p. 147-157, 2009.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental**, Belém-PA, 2014. Disponível em <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>.

Acesso em 02/10/2020

EMBRAPA. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. SILVA, F. C. (Ed.). 2. ed. Revisão ampliada. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.



IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário 2017**: resultados definitivos, 2018. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf>. Acesso em 01 nov. 2022.

IBGE – Produção da Pecuária Municipal 2020; Rio de Janeiro: **IBGE**, 2021. Disponível em: <<https://IBGE/Cidades@/MatoGrosso/Pesquisa/Pecuária/Aquicultura/2020>>. Acesso em 01 nov. 2022.

HUSSAIN, Z.; KEMP, P.D.; HORNE D.J. & JAYA, I.K.D. (2009) – Pasture production under densely planted young willow and poplar in a silvopastoral system. **Agroforestry Systems**, vol. 76, n. 2, p. 351-362.

JACKSON, J. & ASH, A.J. (1998) – Tree-grass relationships in open eucalypt woodlands of northeastern Australia: influence of trees on pasture productivity, forage quality and species distribution. **Agroforestry Systems**, vol. 40, n. 2, p. 159-176.

MARTINS, W.B.R.; FERREIRA, G.C.; SOUZA, F.P.; DIONISIO, L.F.S.; DE ASSIS OLIVEIRA, F. Deposição de serrapilheira e nutrientes em áreas de mineração submetidas a métodos de restauração florestal em Paragominas, Pará. **Floresta**. v. 48, n. 1, p. 37-48, 2018.

MORAES, L. F. et al. Sistemas Agroflorestais para uso sustentável do solo: considerações agroecológicas e socioeconômicas. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia**, 2011. 28 p.

MORAIS, T. P. S.; PISSARRA, T. C. T.; REIS, F. C. Atributos físicos e matéria orgânica de um Argissolo Vermelho-Amarelo em microbacia hidrográfica sob vegetação nativa, pastagem e cana-de-açúcar. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 213-223, 2012.

NOVO, E. M. L. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. 4. ed. São Paulo: Edgar Blücher, 2010.

PRAGANA, R. B. et al. Qualidade física de latossolos amarelos sob Plantio Direto na região do cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 36, p. 1591-1600, 2012.



PROJETO MAPBIOMAS – **Coleção 7 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil**, disponível em: <<https://mapbiomas.org/estatisticas>>.

Acesso em 01 nov. 2022.

ROVEDDER, A. P. M. et al. Relação solo-planta em remanescente da floresta estacional decidual na Região Central do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 12, p. 2178-2185, dez. 2014.

TOWNSEND, C.R., COSTA, N.L. e PEREIRA, R.G.A. Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no bioma Amazônia. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 14, Ed. 119, Art. 802, 2010.

WEIHS, M. L. (2020). Do boi à soja: agrotóxicos e riscos à saúde na Amazônia mato-grossense. **Novos Cadernos NAEA**, 23(2), 135–159.

LICOR PIROLENHOSO NA PRESERVAÇÃO DE PEÇAS DE MADEIRA DE *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*

ROSSETTI¹, Jefferson Antonio; ALVES¹, Ualisson dos Santos; GARLET², Juliana.

¹Discentes do Curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: jeffersonrossetti44@gmail.com; ualisson.alves@unemat.br

² Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Alta Floresta, MT. e-mail: julianagarlet@unemat.br

Resumo: A madeira por ser um produto de origem orgânica, apresenta deterioração que pode ocorrer por agentes biológicos, físicos, mecânicos ou fatores físico-químicos. Assim, este trabalho tem como objetivo verificar se tratamentos preservativos à base de licor pirolenhoso bruto em peças de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, podem aumentar sua durabilidade á campo. Neste sentido determinou-se a resistência de peças tratadas com licor pirolenhoso por meio de pincelamento (licor bruto) e imersão (com diferentes concentrações: 5, 10 e 15%) em ensaio a campo. Avaliou-se a perda de massa e o índice de deterioração. Constatou-se que o pincelamento não foi eficiente e o tratamento com imersão a 15% apresentou resultados satisfatórios tanto para perda de massa como no índice de deterioração. Desta forma o licor pirolenhoso pode ser uma alternativa para tratamento de peças de madeira em contato com o solo.

Palavras-chave: Pinho cuiabano; preservação de madeiras; biodegradação.

PYROLIGNEOUS LIQUOR IN THE PRESERVATION OF WOOD PARTS OF *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*

Abstract: Wood, as a product of organic origin, presents deterioration that can occur by biological, physical, mechanical or physical-chemical factors. Thus, this work aims to verify whether preservative treatments based on crude pyroligneous liquor in pieces of *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, can increase its durability in the field. In this sense, the resistance of pieces treated with pyroligneous liquor was

determined by means of brushing (raw liquor) and immersion (with different concentrations: 5, 10 and 15%) in a field test. The mass loss and the deterioration index were evaluated. It was found that brushing was not efficient and the treatment with immersion at 15% showed satisfactory results for both mass loss and deterioration index. In this way, the pyroligneous liquor can be an alternative for the treatment of wooden pieces in contact with the ground.

Keywords: Pinho cuiabano; wood preservation; biodegradation.

INTRODUÇÃO

A madeira sempre foi uma matéria prima muito utilizada no Brasil por este motivo houve intensa exploração das espécies nativas, com isso, muitas foram desaparecendo das florestas brasileiras. Trata-se de um material bem versátil devido a características como possuir variabilidade estética, baixa condutibilidade térmica, agradável ao tato, facilidade de uso e transporte e permite que sejam realizadas algumas modificações como colagem, perfuração, usinagem etc. (SILVA; CASTRO, 2014).

Apesar de sua versatilidade de usos, a madeira por ser um produto de origem orgânica, apresenta deterioração que pode ocorrer por agentes biológicos, físicos, mecânicos ou fatores físico-químicos. Dentre os deterioradores, os biológicos representam os maiores problemas, e agem produzindo galerias (insetos), ou perfurações radiais (bactérias ou fungos) (LIMA; LEONARDO, 2007).

Considerando os insetos, os cupins se destacam como importantes agentes deterioradores, são conhecidos também como térmitas e pertencem a ordem Blattodea superfamília Termitoidea antigamente pertencente a extinta ordem Isoptera (KRISHNA et al., 2013). Por serem considerados um dos mais importantes agentes biológicos deterioradores da madeira, os térmitas podem se tornar pragas pois ao atingir o nível de dano econômico se faz necessário utilizar técnicas que visam o controle e o manejo sendo tais métodos conhecidos como tratamentos curativos ou preventivos (LIMA; LEONARDO, 2007). O tratamento curativo consiste em tratar a madeira sem receber nenhum tratamento preventivo (SILVA; CASTRO,

2014). O tratamento preventivo da madeira pode ser efetuado utilizando métodos industriais ou métodos sem pressão atmosférica.

Os tratamentos sem pressão não envolvem o uso de equipamentos sofisticados e são de baixo custo. Os métodos são: aspersão, pincelamento, imersão e substituição de seiva. No processo de substituição de seiva ocorre a substituição parcial da água ou seiva originalmente existente na madeira de árvores recém abatidas roliças de pequeno diâmetro e descascadas sendo normalmente destinadas para usos como estacas ou mourões, pela solução preservativa hidrossolúvel. Os produtos hidrossolúveis são os que utilizam a água como meio de translocação até o interior da madeira (SILVA; CASTRO, 2014).

Neste sentido um produto que pode ser utilizado também para tratamento de madeira é o licor pirolenhoso que é um subproduto líquido obtido através do processo de produção do carvão vegetal, que muitas vezes é descartado.

Dentre as madeiras de baixa durabilidade que necessitam de tratamento para aumentar sua durabilidade, pode-se citar o *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex. Ducke) Barneby) o pinho cuibano ou paricá pertencente à família Fabaceae (TEREZO et al., 2017). Esta espécie é encontrada nos estados do Amazonas, Pará, Mato Grosso, Rondônia e Acre, ocorrendo também na mata atlântica (Santa Catarina a Bahia) sendo introduzida na Costa Rica, Fiji, Indonésia, Kenya, Sri Lanka e Estados Unidos. É uma espécie pioneira desenvolve-se em solos de terra firme e em várzea alta e apresenta rápido crescimento (CORDEIRO et al., 2015).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial preservativo do licor pirolenhoso em ensaio a campo em peças de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para análise do potencial preservante utilizou-se o licor pirolenhoso bruto mais líquido coletado desde o início do processo de pirólise produzido em maior quantidade, que é diferente do licor pirolenhoso mais denso em forma de óleo extraído ao final do processo de carbonização, mais concentrado e rico em alcatrão.

Foram analisadas duas formas de aplicação do licor pirolenhoso bruto, por pincelamento (puro) e imersão em diferentes concentrações: 5, 10 e 15% em corpos de prova de pinho cuiabano. Sendo estes procedimentos realizados em corpos de prova seguindo as recomendações da norma ASTM D 3345 (1994). Os corpos de prova possuíam dimensões de 2 x 2 x 30 cm, e estes foram enterrados verticalmente no solo a uma profundidade de 10cm. A disposição dos toretes por tratamento foi realizado em quatro blocos, com espaçamento de 0,3 m entre amostras e 1,0m entre blocos, sendo seis repetições por bloco.

No tratamento com imersão os corpos de prova ficaram imersos nas soluções com diferentes concentrações utilizando água destilada para diluição do licor por 72 horas. A avaliação foi constituída de ensaio de apodrecimento á campo. Após, 6, e 11 meses no ensaio de deterioração em campo as amostras foram retiradas e submetidas à análise visual para atribuição do índice de deterioração conforme classificação proposta por Lepage (1986) (Tabela 1). Foram retiradas três repetições por tratamento por bloco em cada avaliação.

Tabela 1: Classificação do índice de deterioração da madeira

Estado de sanidade	Nota	Índice de deterioração
Sadio, nenhum ataque	0	100
Ataque leve ou superficial de fungos e térmitas	1	90
Ataque evidente, porém moderado de fungos e térmitas	2	70
Apodrecimento intenso ou ataque intenso de térmitas	3	40
Quebra, perda quase total de resistência	4	0

Para determinação da perda de massa os corpos de prova foram comparados antes e depois do ensaio de campo para avaliação da perda de massa, e para análise dos dados de perda de massa e índice de deterioração foi realizada análise de variância, teste de médias (Tukey $p < 0,05$), utilizando o software Sisvar (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 apresenta-se os resultados de perda de massa e índice de deterioração para corpos de prova de pinho cuiabano em ensaio de campo aos seis meses.

Tabela 1. Perda de massa e Índice de deterioração (ID) dos corpos de prova de pinho cuiabano submetidos a diferentes tratamentos com licor pirolenhoso em ensaio de campo após seis meses de implantação.

Tratamentos	Perda de massa (%)	Índice de deterioração*
T1 (Testemunha)	8,53 a	76 a
T2 (5 % imersão)	7,43 a	74 a
T3 (10 % imersão)	4,6 b	96 b
T4 (15 % imersão)	2,65 c	98 b
T5 (Pincelamento)	7,62 a	79 a
CV%	14,98	15,95

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$). *Sadio, nenhum ataque -ID=100; Ataque leve ou superficial de fungos e térmitas-ID=90; Ataque evidente, mas moderado de fungos e térmitas - ID=70; Apodrecimento intenso ou ataque intenso de térmitas- ID=40; Quebra, perda quase total de resistência- ID=0. Lepage (1986).

Após seis meses da instalação do experimento, observou-se maior perda de massa e índice de deterioração para os tratamentos testemunha, imersão 5% e pincelamento. Os tratamentos com imersão 10 e 15%, apresentaram resultados satisfatórios, quando comparados a testemunha. Na sequência na Tabela 2, apresenta-se os resultados da análise realizada após 11 meses da implantação do experimento.

Tabela 2. Perda de massa e Índice de deterioração (ID) dos corpos de prova de pinho cuiabano submetidos a diferentes tratamentos com licor pirolenhoso em ensaio de campo após 11 meses de implantação.

Tratamentos	Perda de massa (%)	Índice de deterioração
T1 (Testemunha)	54,6 a	32 a
T2 (5 % imersão)	42,2 b	37 a
T3 (10 % imersão)	31,95 c	67 b
T4 (15 % imersão)	21,1 d	93 c
T5 (Pincelamento)	42,19 b	44 ab
CV%	13,00	32,25

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$).

Conforme dados da Tabela 2, nota-se perda significativa de massa e índice de deterioração nos tratamentos da testemunha, 5% de imersão e pincelamento. Sendo o tratamento com 15% de imersão o que apresentou os melhores resultados. Desta forma mesmo usando-se o licor gerado em maior quantidade durante o processo de carbonização, menos denso, pode-se verificar que o mesmo apresenta ação preservativa, podendo desta forma ser mais uma opção para utilização deste subproduto do processo de carbonização da madeira.

A ação preservante do licor pirolenhoso se deve a sua constituição que em sua composição apresenta mais de 200 compostos orgânicos já identificados, grande quantidade de ácido acético e a presença de diversos compostos químicos como ácidos, álcoois, cetonas, fenóis, aldeídos e vários outros derivados da lignina (SCHNITZER et al., 2015).

CONCLUSÕES

Com base nos resultados observados neste estudo, constatou-se que o licor pirolenhoso bruto pode ser utilizado como produto para aumentar a durabilidade de peças de pinho cuiabano em contato com o solo. O tratamento com imersão em 15% de extrato pirolenhoso apresentou melhores resultados quando comparado aos demais tratamentos analisados.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), pela bolsa de iniciação científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D-3345. **Standard method for laboratory evaluation of wood and other cellulosic materials for resistance to termites**. Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia, v. 0410, p. 439-441, 1994.

CORDEIRO, I.M.C.C. et al. Avaliação de plantios de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby de diferentes idades e sistemas de cultivo no município de aurora do Pará - PA (Brasil). **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 679-687, 2015.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira De Biometria**, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019.

KRISHNA, K., et al. Treatise on the Isoptera of the world. **Bulletin of the American Museum of Natural History**, v. 377, p. 2704, 2013.

LEPAGE, E.S. **Química da madeira**. In: LEPAGE, E.S. (Coord.). Manual de preservação de madeiras. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1986. p. 69-97.

LIMA, J.T.; LEONARDO, A.N.C. Recursos alimentares explorados pelos cupins (Insecta: Isoptera). **Biota Neotropica**, v7, n. 2, p. 243- 250, 2007.

TEREZO, R. F. et al. Resistência da madeira tratada de paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby) ao ataque de cupins. **Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood Science)**, v. 8, n. 3, p.187-193, 2017.

SCHNITZER, J. A. et al. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 1, p.101-106, fev. 2015

SILVA, C.J.; CASTRO, R.V. **Tratamento da madeira na propriedade rural**. Viçosa-Minas Gerais: Arbotec, 2014. 40p.

MORTALIDADE DA CASTANHEIRA DO BRASIL (*Bertholletia excelsa*) ISOLADAS NA PAISAGEM NA AMAZÔNIA BRASILEIRA

¹SILVA, Valdinete da; ²GIOCONDO, Juliana Frank de Souza; ³LIMA, Mendelson Guerreiro

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, Brasil. valdinete.silva@unemat.br

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, Brasil. juliana.giocondo@unemat.br

³Professor adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Alta Floresta – MT, Brasil. mendelson@unemat.br

Resumo: A castanheira do Brasil (*Bertholletia excelsa*), é uma espécie endêmica do domínio amazônico. Essa árvore caracteriza-se pelo seu grande porte atingindo 50 metros de altura, fundamental no extrativismo pela produção de frutos. Apesar desta importância, ações como extração ilegal de madeira a incluiu no nível vulnerável de ameaça. Em resposta, foi proibido seu corte resultando em castanheiras isoladas nos agroecossistemas vivos ou mortas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a taxa de mortalidade das castanheiras isoladas na paisagem. Para isso, realizou-se entrevistas em 100 propriedades rurais, no ano de 2017, onde perguntou-se qual era o número de castanheiras 10 anos atrás, quantas ainda subsistiam e as causas das mortes. Constatou-se uma taxa de mortalidade de 1,25% de plantas anualmente, sugerindo mortalidade total das árvores em 80 anos, os principais causadores de mortalidade foram os ventos e os raios. Embora as castanheiras sejam protegidas por lei, nossos resultados mostraram que em 80 anos elas terão morrido, significando que a medida tomada por lei não será suficiente para a sobrevivência das castanheiras em longo prazo.

Palavras-chave: Castanha do Pará; Fragmentação de Habitat; Isolamento; Mortalidade.

MORTALITY OF BRAZILIAN CHESTNUT (*Bertholletia excelsa*) ISOLATED IN THE LANDSCAPE IN THE BRAZILIAN AMAZON

Abstract: The Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*) is an endemic specie of the Amazon region. This tree is characterized by its large size reaching 50 meters in height, essential in extractivism for fruit production. Despite these importance, actions such as illegal logging included it in the vulnerable level of threat. In response, their cutting was prohibited, and today, isolated chestnut trees are observed in agroecosystems, alive or dead. The objective of this work was to evaluate the mortality rate of Brazil nut trees isolated in the landscape. For this, interviews were carried out in 100 rural properties, in the year 2017, where the number of chestnut trees was asked 10 years ago, how many still existed and the causes of death. There was a mortality rate of 1.25% of plants annually, suggesting total tree mortality in 80 years, the main causes of mortality were winds and lightning. Although Brazil nut trees are protected by law, our results showed that in 80 years they will have died, meaning that the measure taken by law will not be enough for the survival of Brazil nut trees in the long term.

Keywords: Brazil nut; Habitat Fragmentation; Isolation; Mortality.

INTRODUÇÃO

A castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), é uma espécie arbórea endêmica do domínio Amazônico, e nesse ambiente tem como habitat as áreas de terras não inundáveis. Sua área de ocorrência abrange desde o extremo sul das Guianas até o alto Beni (14° de latitude sul), e no Leste, seu limite encontra-se no noroeste do estado do Maranhão (DUCKE; BLACK, 1954). Em território brasileiro, a castanheira é encontrada em todos os nove estados que abrangem o domínio amazônico, região conhecida como Amazônia Legal do Brasil, composto pelos estados, Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Tocantins Maranhão e Mato Grosso (HERRAIZ; GRAÇA; FEARNSSIDE, 2017).

A castanheira destaca-se pelo seu grande porte, atingindo média de 40 a 50 metros (m) de altura e cerca de três m de diâmetros do tronco não ramificado até a

copa. Atingem maturidade reprodutiva bem cedo (indivíduos de somente 14 anos podem produzir flores e frutos quando em condições ótimas de iluminação), e o principal período de floração ocorre durante os meses de baixa precipitação pluviométrica (agosto a novembro) (TONINI, 2011).

Os frutos maduros chamados no Brasil de “ouriços”, resultantes da floração do ano anterior, caem durante os meses de novembro a março (ORTIZ, 2002; SANTOS, 2012; WADT et al., 2018). A colheita desses ouriços é fator de geração de renda para as comunidades amazônicas que praticam o extrativismo, sendo o produto florestal não madeireiro mais conhecido nos mercados domésticos e de exportação (PERES et al., 2003). Isso faz da castanheira uma espécie de valor econômico-social elevado e um símbolo da exploração sustentável da floresta pelos povos amazônicos (DUCKE; BLACK, 1954; SALOMÃO, 2009).

Apesar desses benefícios econômicos para as comunidades, a castanheira atualmente sofre fortes ameaças, que segundo a IUCN (2022), a inclui no nível vulnerável de ameaça em sua área de ocorrência. Entre as principais ameaças destacam-se o avanço da fronteira agropecuária, a abertura de estradas, os incêndios florestais (NEPSTAD et al., 2002) e a extração ilegal de madeiras realizada pelas ações de colonização promovidas ainda no governo militar (ALLEGRETTI, 2008).

Em consequência, em 1994, o governo proibiu o corte de castanheiras durante a abertura de áreas para implantação de lavouras ou pastagens (BRASIL, 1994). Como resultado, hoje observa-se em muitas áreas amazônicas uma paisagem homogênea formada por lavouras ou pastagens com a presença de castanheiras isoladas, vivas ou mortas em pé. Isso sugere que as medidas tomadas pela legislação federal não foram suficientes para assegurar a sobrevivência destas castanheiras isoladas na paisagem (BENTES et al., 1988).

Diante desta realidade, o objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de mortalidade anual das castanheiras isoladas nos agroecossistemas. Fomos guiados pelas seguintes questões: I) qual é a taxa de mortalidade anual das castanheiras isoladas na paisagem? II) quais as principais causas de mortes dessas árvores? III) a

legislação existente hoje é suficiente para assegurar em longo prazo a sobrevivência das castanheiras isoladas na paisagem?

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados sobre as castanheiras isoladas na paisagem foram coletados no mês de maio de 2017 em propriedades rurais dentro de um raio de 40 quilômetros (Km) da área urbana do município de Alta Floresta, localizada na porção norte do estado de Mato Grosso, inserido na região Sul do Domínio Amazônico brasileiro (Figura 01). O quadro florístico do município é constituído por Floresta ombrófila aberta e densa. O clima é tropical chuvoso, tendo duas estações bem definidas sendo verão chuvoso e inverno seco. A temperatura varia entre 20° a 38°C, com uma média de 26°C.

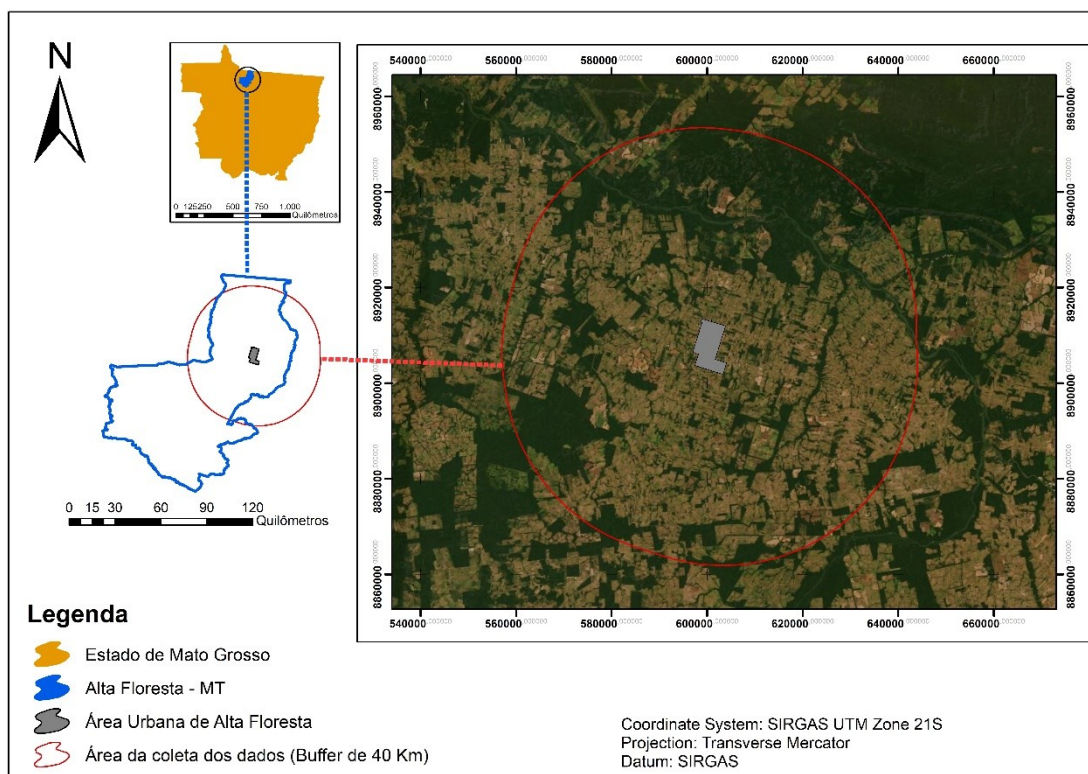


Figura 1. Limites da área de coleta de dados, em um raio de 40 km da área urbana de Alta Floresta.

Alta Floresta abriga uma população de aproximadamente 52.105 habitantes (IBGE, 2021), em uma área de 8.953 Quilômetros quadrados (km²) (IBGE, 2019), desse total, cerca de 58.987 hectares (ha) foram utilizados para agricultura no ano safra 2021/22 (SojaMaps, 2022). Apresenta clima classificado como Aw baseado na classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013) e possui tipos de solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd) e Neossolos Quartzarênicos Órtico (RQo) (IBGE, 2020). A região de estudo é resultado de programas de migração (projetos de assentamento agrário) estimulados pelo governo para o desenvolvimento da região (SCHNEIDER; PERES, 2015). Assim, esta área foi submetida a altas taxas de desmatamentos nas últimas quatro décadas e atualmente compõe uma das regiões mais fragmentadas no Arco do Desmatamento da Amazônia (ZIMBRES et al., 2017).

Durante as visitas nas propriedades rurais de Alta Floresta, os proprietários (n = 100) receberam três perguntas básicas: quantas castanheiras haviam em sua propriedade dez anos atrás? Quantas morreram até hoje? E a causa das mortes? As respostas dessas perguntas foram utilizadas para estimar a taxa de mortalidade das plantas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas 100 propriedades visitadas existiam 10 anos atrás um total de 981 castanheiras. Deste total, ocorreu a morte de 123 indivíduos, e durante a coleta dos dados (2017) existiam já somente 858 castanheiras vivas. As principais causas das mortes dessas árvores foram os raios e os ventos. Os raios foram os principais responsáveis pelas mortes das castanheiras, de modo que do total de 123 indivíduos mortos, 99 (80,4%) foram mortos pelos raios. Em segundo lugar, a ação dos ventos foi responsável pela morte de 24 indivíduos (19,6%). Com isso, estima-se uma taxa de mortalidade durante o período de 10 anos de 12,53%, o que equivale a uma taxa de mortalidade anual de 1,25%. Extrapolando esse percentual de mortalidade anual para o futuro, temos uma expectativa de mortalidade total de todas as árvores estimadas em apenas 80 anos.

Neste trabalho, o principal causador de mortalidade das castanheiras foram os danos mecânicos causados pelos raios e pelos ventos. Scoles (2016) e Gora (2020) em suas obras, mencionam que árvores mais altas e com copas grandes, como por exemplo as castanheiras, são mais propensas a serem atingidas por raios, e plantas isoladas na paisagem, são plantas desprotegidas e mais suscetíveis às ações dos ventos. No entanto, a castanheira é uma espécie protegida por lei que impede somente sua derrubada. Essa falta de mecanismos que não possibilita a permanência das demais espécies no entorno das castanheiras representa um desserviço para sua preservação, visto que isso promove seu isolamento na paisagem, expondo-as a condições ambientais que resultam na sua mortalidade. Desse modo, o desmatamento mesmo que seja legal, torna-se um fator de ameaça para as castanheiras, já que as atuais condições sugeridas pela legislação brasileira para a preservação das castanheiras geram fatores que impossibilitam sua sobrevivência na paisagem a longo prazo (HADDAD et al., [2015](#); SILVÉRIO et al., [2019](#)).

Atualmente, é mostrado que as florestas da porção sul da Amazônia possuem a mais alta taxa de mortalidade de árvores quando comparadas com as florestas de outras regiões amazônicas (MARIMON et al., 2014; ESQUIVEL-MUELBERT et al., 2020), e tem sofrido significativamente com o avanço da pecuária e agricultura, que resultou no considerável aumento da fragmentação de habitat e a perda de carbono nas últimas décadas (COVEY et al., 2021; GATTI et al., 2021). Além desta perda de habitat, as florestas sul amazônicas também têm sofrido com aumento das temperaturas, incêndios, prolongamento e intensificação da estação seca (SILVÉRIO et al., 2019; ARAÚJO et al., 2021).

Com esse novo cenário climático nas florestas sul amazônicas, alguns estudos têm demonstrados a vulnerabilidade das plantas extrativistas desse ambiente perante as mudanças climáticas (ADAMS et al., 2017; ALEIXO et al., 2019; GOMES et al., 2019) de modo que além de ocorrer alterações no ciclo biológico dessas árvores, ficando improdutivas e enfraquecidas por anos (HERRAIZ et al., 2017) a intensificação das estações seca e chuvosa contribuíram para o aumento da mortalidade das árvores (ADAMS et al., 2017). Em resposta, ocorre alteração no

ciclo de exploração de produtos florestais não-madeireiros praticada por populações nas reservas extrativistas da Amazônia (IBGE, 2020). Com isso, ressaltamos que o fato das árvores de dossel como castanheiras serem mais vulneráveis às más condições climáticas como os eventos de seca, raios, ventos e chuvas fortes (YANOVIK et al., 2020; GORA; ESQUIVEL-MUELBERT, 2021), estas plantas são mais sujeitas a sofrerem com mudanças climáticas, principalmente quando submetidas a condições de isolamento nos agroecossistemas, resultando além da alteração do seu ciclo biológico, em sua morte.

CONCLUSÕES

Em um cenário onde busca-se proteção que promova a presença das castanheiras nas paisagens antropizadas a longo prazo, é imprescindível que os tomadores de decisões contemplem mecanismos que minimizem os efeitos das alterações ambientais sob essas árvores. As castanheiras se mostraram altamente afetadas pelas condições ambientais adversas em que foram submetidas quando isoladas nas pastagens, resultando em uma taxa de mortalidade anual de 1,25%, permitindo estimar uma expectativa de mortalidade total das árvores em apenas 80 anos.

Por fim, conclui-se que a legislação vigente se mostrou eficiente promovendo a presença das castanheiras nas pastagens, porém, foi insuficiente resultando na mortalidade das plantas, devido sua exposição as mudanças ambientais. O que ameaça não somente a existência dessa árvore, mas também, todo sistema de manejo florestal sustentável de produtos florestais não-madeireiros praticado por populações extrativistas tradicionais ao longo da Amazônia brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, H. D.; ZEPPEL, M.J.B.; ANDEREGG, W.R.L.; HARTMANN, H.; LANDHÄUSSER, S.M.; TISSUE, MCDOWELL, N.G. multi-species synthesis of physiological mechanisms in drought-induced tree mortality. **Nature ecology & evolution**, v. 1, n. 9, p. 1285-1291, 2017.

ALLEGRETTI, M. A construção social de políticas públicas. Chico Mendes e o movimento dos seringueiros. **Desenvolvimento e meio ambiente**, v. 18, p. 39-59 2008.

ALEIXO, I.; NORRIS, D.; HEMERIK, L.; BARBOSA, A.; PRATA, E.; COSTA, F.; POORTER, L. Amazonian rainforest tree mortality driven by climate and functional traits. **Nature Climate Change**, v. 9, n. 5, p. 384-388, 2019.

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

ARAÚJO, I.; MARIMON, B.S.; SCALON, M.C.; FAUSET, S.; JUNIOR, B.H.M.; TIWARI, R.; GALBRAITH, D.R.; GLOOR, M.U. Trees at the Amazonia-Cerrado transition are approaching high temperature thresholds. **Environmental Research Letters**, v. 16, n. 3, p. 034047, 2021.

BENTES, R.S.; MARÍN, R.A.; EMMI, M. F. Os cemitérios das castanheiras do Tocantins. **Pará Desenvolvimento**, v. 23, n. 1, p. 18-23, 1988.

BRASIL. Decreto nº 1.282 de 19 de outubro de 1994. Regulamenta os arts. 15, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965; e dá outras providencias. Brasília: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 1994.

COVEY, K.; SOPER, F.; PANGALA, S.; BERNARDINO, A.; PAGLIARO, Z.; BASSO, L.; CASSOL, H.; FEARNSIDE, P.; NAVARRETE, D.; NOVOA, S.; SAWAKUCHI, H.; LOVEJOY, T.; MARENGO, J.; PERES, C.A.; BAILLIE, J.; BERNASCONI, P.; CAMARGO, J.; FREITAS, C.; HOFFMAN, B.; ELMORE, A. Carbon and beyond: The biogeochemistry of climate in a rapidly changing Amazon. **Frontiers in Forests and Global Change**, v. 04, n618401, p. 01-20, 2021.

DUCKE, A.; BLACK, G.A. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Norte**, v. 29, p.1-48, 1954.

ESQUIVEL-MUELBERT, A.; PHILLIPS, O.L.; BRIENEN, R.J.; FAUSET, S.; SULLIVAN, M.J.; BAKER, T.R.; CHAO, K.J.; FELDPAUSCH, T.R.; GLOOR, E.; HIGUCHI, N.; HOUWING-DUISTERMAAT, J.; LLOYD, J.; LIU, H.; MALHI, Y.; MARIMON, B.; MARIMON JUNIOR, B.H.; MONTEAGUDO-MENDOZA, A.;

POORTER, L.; SILVEIRA, M.; GALBRAITH, D. Tree mode of death and mortality risk factors across Amazon forests. **Nature Communications**, v. 11, n. 1, p. 1-11, 2020.

GOMES, V.H.F.; VIEIRA, I.C.G.; SALOMÃO, R.P.; TER STEEGE, H. Amazonian tree species threatened by deforestation and climate change. **Nature Climate Change**, v. 9, n. 7, p. 547-553, 2019.

GORA, E.M.; MULLER-LANDAU, C.H.; BURCHFIELD, C.J.; BITZER, M.P.; HUBBELL, P.S.; YANOVIK, P.S. A mechanistic and empirically supported lightning risk model for forest trees. **Journal of Ecology**, v. 108, n. 5, p. 1956-1966, 2020.

GORA, E.M.; ESQUIVEL-MUELBERT, A. Implications of size-dependent tree mortality for tropical forest carbon dynamics. **Nature Plants**, v. 7, n. 4, p. 384-391, 2021.

GATTI, L.V.; BASSO, L.S.; MILLER, J.B.; GLOOR, M.; GATTI DOMINGUES, L.; CASSOL, H.L.; TEJADA, G.; ARAGÃO, L.E.O.C.; NOBRE, C.; PETERS, W.; MARANI, L.; ARAI, E.; SANCHES, A.H.; CORRÊA, S.M.; ANDERSON, L.; RANDOW, C.V.; CORREIA, C.S.C.; CRISPIM, S.P.; NEVES, R.A.L. Amazônia as a carbon source linked to deforestation and climate change. **Nature**, v. 595, n. 7867, p. 388–393, 2021.

HADDAD, N.M.; BRUDVIG, L.A.; CLOBERT, J.; DAVIES, K.F.; GONZALEZ, A.; HOLT, R.D.; COOK, W.M. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v.1, n.2, p.01-09, 2015.

HERRAIZ, A.D.; GRAÇA, P.M.A.; FEARNSIDE, P.M. Amazonian flood impacts on managed Brazilnut stands along Brazil's Madeira River: A sustainable forest management system threatened by climate change. **Forest Ecology and Management**, v. 406, p. 46-52, 2017.

IBGE-2019: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama> Acessado em 05/11/2022.

IBGE, 2020. Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura - PEVS | IBGE Inst. Bras. Geogr. e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105->

[producao-da-extracao-vegetal-eda-silvicultura.html?=&t=resultados](#) Acesso em: 02/11/2022.

IBGE - 2021: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/alta-floresta/panorama> Acesso em: 05/11/2022

IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão, 2021-1. Disponível em: www.iucnredlist.org Acesso em: 24 de jun. 2022.

MARIMON, B.S.; MARIMON-JUNIOR, B.H.; FELDPAUSCH, T.; OLIVEIRA-SANTOS, C.; MEWS, H.A.; LOPEZ-GONZALES, G.; LLOYD, J.; FRAN CZAK, D.D.; DE OLIVEIRA, E.A.; MARACAHIPES, L.; MIGUEL, A.; LENZA, E.; PHILLIPS, O.L. Disequilibrium and hyperdynamic tree turnover at the forest-cerrado transition zone in southern Amazonia. **Plant Ecology & Diversity**, v. 7, p. 281–292, 2014.

NEPSTAD, D.; MCCRATH, A.; ALENCAR, A.C.; BARROS, C.; CARVALHO, M. SANTILLI, M.; VERA DIAZ, D.C. Frontier governance in Amazonia. **Science**, v. 295, n. 5555, p. 629-631, 2002.

ORTIZ, E. Brazil nut (*Bertholletia excelsa*). Tapping the green market: certification and management of non-timber forest products, p. 61-74, 2002.

PERES, C.A.; PIETER, C.B.P.A.; WADT, Z.L.H.W.; KEINER, A.K.; GOMES-SILVA, D.AP.; SALOMÃO, R.P.; SIMÕES, L.L.; FRANCIOSI, E.R.N.; VALVERDE, F.C.; GRIBEL, R.; SHEPARD JR, G.H.; KANASHIRO, M.; COVENTY, P.; YU, D.W.; WATKINSON, A.R.; FRECKLETON R.P. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. **Science**, v. 302, n. 5653, p. 2112-2114, 2003.

SALOMÃO, R.P. Densidade, estrutura e distribuição espacial de castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H. & B.) em dois platôs de floresta ombrófila densa na Amazônia setentrional brasileira. **Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi Ciências Naturais**, v. 4, n. 1, p. 11-25, 2009.

SANTOS, O.V. **Estudo das potencialidades da castanha-do-brasil: produtos e subprodutos**. São Paulo-SP: Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Tese (Doutorado em Farmácia), São Paulo, p. 214, 2012.

- SILVÉRIO, D.V.; BRANDO, P.M.; BUSTAMANTE, M.M.; PUTZ, F.E.; MARRA, D.M.; LEVICK, S.R.; TRUMBORE, S.E. Fire, fragmentation, and windstorms: A recipe for tropical forest degradation. **Journal of Ecology**, v. 107, n. 2, p. 656-667, 2019.
- SOJAMAPS. GAAF-Geotecnologia Aplicada em Agricultura e Floresta. UNEMAT Alta floresta. <http://pesquisa.unemat.br/gaaf/sojamaps>. 2022. Disponível em: <https://pesquisa.unemat.br/gaaf/plataformas/sojamaps>. Acesso em: 05/11/2022
- TONINI, H. Fenologia da castanheira-do-Brasil (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. Lecythidaceae) no sul do Estado de Roraima. **Cerne**, v. 17, p. 123-131, 2011.
- SCOLES, R.; CANTO, M.S.; ALMEIDA, R.G.; VIEIRA, D.P. Sobrevivência e frutificação de *Bertholletia excelsa* Bonpl. em áreas desmatadas em Oriximiná, Pará. **Floresta e Ambiente**, v. 23, p. 555-564, 2016.
- SCHNEIDER, M.; PERES, C.A. Environmental costs of government-sponsored agrarian settlements in Brazilian Amazonia. **PloS one**, v.10, n.8, 2015.
- WADT, L.H.; LYNN, C.; KAINER, K.A.; SILVA, J. Primary and secondary dispersal of *Bertholletia excelsa*: Implications for sustainable harvests. **Forest Ecology and Management**, v. 415, p. 98-105, 2018.
- YANOVIK, S.P.; GORA, E.M.; BITZER, P.M.; BURCHFIELD, J.C.; MULLER-LANDAU, H.C.; DETTO, M.; PATON, S.; HUBBELL, S.P. Lightning is a major cause of large tree mortality in a lowland neotropical forest. **New Phytologist**, v. 225, n. 5, p. 1936-1944, 2020.
- ZIMBRES, B.; PERES, C.A.; MACHADO, R.B. Terrestrial mammal responses to habitat structure and quality of remnant riparian forests in an Amazonian cattle-ranching landscape. **Biological Conservation**, v. 206, p. 283-292, 2017.

POTENCIAL INSETICIDA DE *Apeiba tibourbou* Aubl. (MALVACEAE) NO CONTROLE DE *Aphis craccivora* Koch (HEMIPTERA: APHIDIDAE).

MELO¹, Roseline da Silva; WINK¹, Fabiana; FUZINATTO², Larissa Pereira Oliveira; ALMEIDA², Stefani Fernanda de Lima; GARLET³, Juliana.

¹ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Alta Floresta, MT. e-mail: roseline.melo@unemat.br, Wink.fabiana@unemat.br

² Graduanda em Engenharia Florestal da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Alta Floresta, MT, e-mail: lapeoliveira@gmail.com, Stefani.fernanda@unemat.br

³ Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Alta Floresta, MT. e-mail: julianagarlet@unemat.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial inseticida dos extratos brutos da folha e da casca de *Apeiba tibourbou* no controle de *Aphis craccivora*. Foi aplicado 0,2 µ ml dos extratos em diferentes concentrações: 0,25; 0,50; 0,75 e 1% sobre *Aphis craccivora*. Nas placas de petri foi adicionada uma camada de papel filtro, folhas de *Gliricidia sepium*, algodão umedecido e 10 pulgões. As placas foram vedadas com filme de PVC foram colocadas na B.O.D á 25°C. As avaliações ocorreram diariamente, quantificando-se o número de pulgões mortos, durante 96 horas. Os dados foram analisados no software R e determinadas a CL₅₀ e CL₉₀. Constatou-se ação inseticida com mortalidade de 50% a 95% em 96 horas, diferindo da testemunha. As CL₅₀ e CL₉₀ foram: 0,25% e 1,41% para folha e 0,28% e 1,08% casca. Verificou-se que o uso de extratos da *Apeiba tibourbou* é eficiente, aumentando a mortalidade de pulgões.

Palavras-chave: Pulgões; Controle; Inseticidas vegetais.

INSECTICIDAL POTENTIAL OF *Apeiba tibourbou* Aubl. (MALVACEAE) IN CONTROL OF *Aphis craccivora* Koch (HEMIPTERA: APHIDIDAE).

Abstract: The objective of this work was to evaluate the insecticidal potential of crude extracts from the leaf and bark of *Apeiba tibourbou* in the control of *Aphis craccivora*. Was applied 0.2 μ ml of extracts at different concentrations: 0.25; 0.50; 0.75 and 1% on *Aphis craccivora*. A layer of filter paper, leaves of *Gliricidia sepium*, moistened cotton wool and 10 aphids were added to the Petri dishes. The plates were sealed with PVC film and placed in the B.O.D at 25°C. The evaluations took place daily, quantifying the number of dead aphids, during 96 hours. Data were analyzed in R software and determined at CL₅₀ and CL₉₀. Insecticidal action was observed with a mortality of 50% to 95% in 96 hours, differing from the control. The LC₅₀ and LC₉₀ were: 0.25% and 1.41% for leaf and 0.28% and 1.08% for bark. It was found that the use of extracts of *Apeiba tibourbou* is efficient, increasing the mortality of aphids.

Keywords: Aphids; Control; Vegetable insecticides.

INTRODUÇÃO

Aphis craccivora Koch popularmente conhecido como pulgão preto é uma das espécies de afídeos mais comuns e considerada uma importante praga dos trópicos (LATINOVIC; KARMAOUNA; KAVALLIERATOS, 2017). São de grande importância agrícola sendo considerada uma praga polífaga, infestando diversas culturas de pequeno a grande porte, causando danos diretos e indiretos. De acordo com Silva et al. (2005), os danos diretos causados pelos pulgões são a sucção da seiva da planta causando murchamento e encarquilhamento das folhas, como consequência ocorre a morte das plantas. Já os danos indiretos estão diretamente relacionados aos danos diretos, onde após o consumo das substâncias e nutrientes da planta, há a excreção de açúcares na superfície do limbo foliar, criando um meio favorável de ocorrências de fungos oportunistas, dificultando a fotossíntese das plantas.

Diante disso medidas de controle para conter o ataque de pragas são utilizadas através de compostos vegetais. Segundo Vendramim e Castiglioni (2000), espécies vegetais com efeito inseticida ou fungicida de forma natural ou repelente, podem minimizar os custos de controle como os danos causados ao meio ambiente por produtos químicos de grande efeito residual. As plantas com potencial inseticida

apresentam uma grande variedade de compostos ativos que podem causar mortalidade e servir como repelente para diversas pragas (CORRÊA; SALGADO, 2011; SANTOS, 2016).

Dentre as plantas que apresentam potencial inseticida, uma planta promissora para o controle de insetos-praga é a *Apeiba tibourbou* Aubl. Espécie abundante na região norte do estado de Mato Grosso, conhecida popularmente como pau-de-jangada ou pente-de-macaco (MATOS et al., 2008). As folhas da *Apeiba tibourbou* são conhecidas por apresentarem ação anti-inflamatória sendo utilizada em preparações medicinais, devido a riqueza de substâncias com grande potencial fitoinseticida, motivando o interesse do uso de extratos vegetais dessa espécie em questão.

Visto que a *Apeiba tibourbou* apresenta potencial inseticida que pode atuar no controle de insetos-praga, fica evidenciado a importância do conhecimento e do estudo em particular dessa espécie. Diante disso o presente trabalho tem como objetivo avaliar o potencial inseticida dos extratos brutos da folha e da casca de *Apeiba tibourbou* no controle de *Aphis craccivora*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção dos extratos de *Apeiba tibourbou* foram realizadas coletas de materiais vegetais (folhas e cascas) no mês de dezembro de 2021 e julho de 2022, no município de Alta Floresta-MT. Para a preparação do extrato bruto o material vegetal foi limpo e, fragmentado e totalmente seco à 40°C, passado em um triturador para obtenção do pó. Posteriormente, o pó foi macerado em álcool etílico a 70% durante sete dias. Após esse período, o macerado passou pela filtragem e foi concentrado em rotaevaporador, sob pressão reduzida e temperatura em torno de 50° a 60°C, sendo acondicionado em um recipiente fechado, e terminado o processo de secagem em estufa à 45 °C.

Para análise do potencial inseticida foi realizado um bioensaio de contato com diferentes concentrações do extrato bruto da folha e casca. Os bioensaios foram realizados com indivíduos coletados de *Aphis craccivora* em folhas de *Gliricidia sepium*. Foi realizada a aplicação tópica de 0,2 µ ml do extrato em suas diferentes

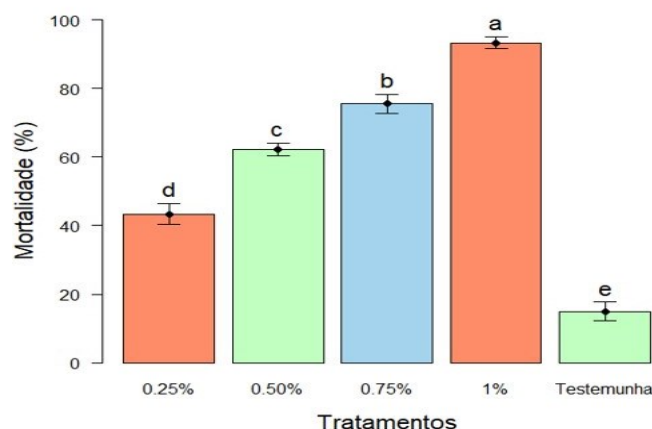
concentrações: 0,25; 0,50; 0,75 e 1%. Nas placas de petri foi adicionada uma camada de papel filtro, folhas de *Gliricidia sepium* e um chumaço de algodão umedecido com água destilada no pecíolo para evitar o ressecamento das folhas durante o experimento. A testemunha foi utilizada para avaliar a sobrevivência dos pulgões com referência à temperatura, à umidade, manuseio e efeito do solvente. As placas contendo os pulgões foram vedadas com plástico filme de PVC e acondicionadas em câmara B.O.D (Biochemical Oxygen Demand) com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. As avaliações ocorreram, quantificando-se o número de pulgões mortos a cada 24 horas, durante um período de 96 horas.

Para a análise dos dados, foi utilizado o software R versão 4.0.5 (R Core 15 Team, 2021). A mortalidade média corrigida foi obtida através da fórmula de Abbot (1925) e no pacote “ecotoxicology” do R efetuou-se o cálculo da CL₅₀ e CL₉₀.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresenta-se a mortalidade média de *Aphis craccivora* quando submetidos a diferentes concentrações dos extratos brutos de folhas e casca de *Apeiba tiboubou* em teste de laboratório pelo método de contato (Figuras 1 e 2).

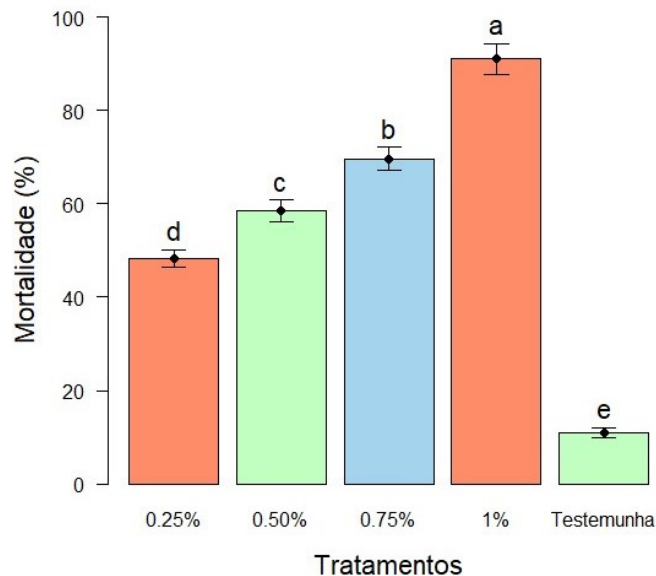
Figura 1. Mortalidade média corrigida de *Aphis craccivora* submetidos ao extrato bruto da casca de *Apeiba tibourbou* em bioensaio de contato.



Barras com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: os autores.

Figura 2. Mortalidade média corrigida de *Aphis craccivora* submetidos ao extrato bruto da folha de *Apeiba tibourbou* em bioensaio de contato.



Barras com a mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: o autor.

Nas Figuras 1 e 2 é possível observar que os dados da mortalidade corrigida de *Aphis craccivora* submetidos a diferentes concentrações do extrato bruto da casca de *Apeiba tibourbou* pelo método de contato. O efeito dessa interação pode ser observado com eficiência de 90% em um período de 96 horas após a exposição do extrato. As médias de mortalidade das diferentes concentrações se diferenciam estatisticamente, tendo como maior taxa de mortalidade a concentração 1%. Observa-se diferença significativa à medida que se aumenta a concentração com um aumento na mortalidade, mostrando que concentrações mais elevadas apresentaram maior eficiência na mortalidade, ocasionando uma redução no número de pulgões vivos.

Na Tabela 1 apresenta-se os dados da CL_{50} e CL_{90} para indivíduos de *Aphis craccivora* submetidos a diferentes concentrações do extrato bruto de *Apeiba tibourbou*.

Tabela 1. Concentração-resposta do extrato bruto da casca e da folha em um período de 96 horas para *Aphis craccivora*.

Método de Contato

Bioensaio	N	Inclinação (±EP)	CL ₅₀ mgL ⁻¹	(IC95)	CL ₉₀ mgL ⁻¹	(IC95)	X ²	GL	p- valor
Folha	1000	1,72±0,517	0,25	(0,09-0,36)	1,41	(0,91-5,32)	9,01	3	0,9708
Casca	1000	2,19±0,430	0,28	(0,16-0,36)	1,08	(0,79-2,17)	5,83	3	0,8801

N: Número de insetos utilizados; IC: Intervalo de confiança; X²: Chi-quadrado; GL: Grau de liberdade. Fonte: o autor.

Através das análises foram determinadas a CL₅₀ e CL₉₀ para o período de 96 horas no bioensaio da folha sendo: 0,25% e 1,41% e no extrato bruto da casca a CL₅₀ e CL₉₀ foi: 0,28% e 1,08%.

Esse resultado da análise de probit mostra a inclinação da curva, demonstrando se o tratamento é mais ou menos eficaz conforme a concentração vai aumentando, sendo que valores de inclinação mais altos indicam que, pequenos incrementos na concentração ocasionam maiores valores de mortalidade, além disso, é possível verificar as estimativas de concentrações letais, que permitem o uso de determinada dose da concentração para obter uma determinada resposta (CARVALHO, VIANNA; PRATISSOLI, 2017).

Ferreira (2019) constatou que os efeitos dos inseticidas botânicos sobre os insetos são variáveis podendo ser tóxico, repelente, causar esterilidade, modificar o comportamento, o desenvolvimento ou reduzir a alimentação. O efeito de fitoinseticidas no controle de pragas agrícolas é uma ótima alternativa, principalmente quando as culturas são monitoradas regularmente e em pequenas populações de insetos (ROEL, 2001). Pesquisas sobre o efeito dos extratos de plantas vem apresentando altos níveis de mortalidades em diferentes insetos. Silva et al. (2007) apresentam que o extrato de *Annona coriacea* na concentração de 0,5%, o resultado obtido foi de 86,4%, e no caso do extrato a 1%, a mortalidade foi

de 100% em 48 horas em *Tuta absoluta*. Bandeira et al. (2017) observaram que extrato de *Annona montana* a 1,0% promoveu 90,92% de morte de pulgões.

Silva et al. (2009) relatam que o extrato aquoso de sementes e raízes de *Annona montana* são eficientes e indicados para controle de *Aphis craccivora*. Na concentração de 15%, o extrato hidroetanólico de folhas apresentou 78% de mortalidade e $CL_{50} = 7,69\%$, enquanto o extrato obtido de sementes foi eficiente na concentração de 2%, proporcionando 96% de mortalidade com $CL_{50} = 0,55\%$. Os autores afirmam que a melhor eficiência de extratos de sementes em concentrações mais baixas pode ocorrer devido à maior quantidade de acetogeninas e/ ou alcalóides. Os alcalóides estão tipicamente presentes nas folhas e sementes tornando mais eficiente no controle de insetos sendo utilizados para produção de inseticidas (GONZALEZ-ESQUINCA et al., 2014).

A eficiência dos extratos estudados sobre a mortalidade do pulgão apresentou ótimo índice de mortalidade quando comparado a outros trabalhos utilizando extratos no controle de outras espécies de pulgões. Testando o efeito do extrato do coentro sobre a mortalidade do pulgão da couve *Brevicoryne brassicae*, Rando (2011), obteve uma mortalidade de 98,1% no período de 96 horas após a pulverização. Cavalcante (2004) avaliou o efeito do extrato da folha da *Prosopis juliflora* sobre a mortalidade de ninfas da mosca branca e observou uma eficiência de 75,1%. Vieira (2018) avaliou o efeito do extrato aquoso de folhas de *Prosopis juliflora* apresentando 36,21% de mortalidade em 48 horas.

Ferreira (2019) verificou que os extratos de *Ricinus communis* e *Crescentia cujete* causaram uma alta mortalidade sobre o pulgão preto do feijoeiro *Aphis craccivora*, com mortalidade de 74,69% e 70,23% respectivamente.

Os extratos brutos das folhas e da casca de *Apeiba tibourbou* alcançaram mortalidade acima de 50% dos indivíduos em um período de 96 horas, tendo resultados mais promissores com concentrações mais elevadas. Assim o uso do extrato bruto de *Apeiba tibourbou* foi eficaz para o controle de *Aphis craccivora*, com boas taxas de mortalidade obtidas mesmo em baixas concentrações do extrato. Existem poucos estudos realizados com *Apeiba tibourbou*, e os resultados mostram o potencial da espécie para uso como inseticida.

CONCLUSÕES

O extrato bruto da casca e da folha de *Apeiba tibourbou* mostra atividade inseticida para *Aphis craccivora*. Concentrações baixas como por exemplo 0,25 e 0,5 % apresentaram mortalidade de 50 % dos indivíduos em 96 horas, e concentração de 1% alcançou mortalidade de 94%, tornando assim uma espécie promissora para controle de pulgões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BANDEIRA, H. F. S. et al. Bioactivity of *Annona montana* Macfad extracts on the black cowpea aphid (*Aphis craccivora* Koch). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.12, n. 1, p. 41-46, 2017.
- CAVALCANTE, G. M. **Potencialidade inseticida dos extratos aquosos de essências florestais arbóreas sobre a mosca branca** Bemisia tabaci biótipo b (Gennadius, 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae). Dissertação (mestrado em Ciências Florestais). Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2004
- CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.R.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações. **Revista Brasileira de plantas medicinais**, v.13, n.4, p.500-506, 2011.
- FAZOLIN, M.; ESTRELA, J. L. V. E.; ALÉCIO, M. R.; ALVES, S. B. Feijão. In: SILVA, N. M.; ADAIME, R.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Pragas Agrícolas e Florestais na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, p. 323 - 343, 2016.
- GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002.
- GONZÁLEZ-ESQUINCA, A. R. et al. Alkaloids and acetogenins in Annonaceae development: biological considerations. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, edição especial, p. 01-016, 2014.
- LATINOVIĆ, N.; KARAMAOUNA, F.; KAVALLIERATOS, N. G. First record of *Aphis craccivora* Koch (Hemiptera: Aphididae) on aronia crop in Montenegro. **Hellenic Plant Protection Journal**, v. 10, n. 2, p. 67-69, 2017.
- MATOS, V. P. et al. Effect of the Type of Packing and the Environment of Storage on the Germination and the Vigor of *Apeiba tibourbou* Aubl. **Rev. Árvore**; v.32, n.4, p.617-25, 2008.



ROEL, A. R. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v.1, n.2, p.43-50, 2001.

SANTOS, J. R. N. **Isolamento da fração dos alcaloides totais (FAT) em extratos etanólicos da folha da algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) Dc.) e avaliação da toxicidade contra a mosca branca (*Aleurodicus cocois*)**. Monografia de graduação do curso de Licenciatura em Química da Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

SILVA, P. H. S. et al. Feijão-caupi: avanços tecnológicos. 1. ed. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2005.

SILVA, A. P. T; PEREIRA, M. J. B; BENTO, L. F. Extrato metanólico da semente de araticum (*Annona coriacea*) (Mart.) sobre a mortalidade da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, 2007.

SILVA, W. C. et al. Avaliação do efeito tóxico de extratos de *Palicourea marcgravii* St. Hil. (Rubiaceae) sobre *Aetalion* sp. (Hemiptera: Aetalionidae) em laboratório. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 7, n. 2, p. 129-133, 2009.

VENDRAMIM, J. D; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, resistência de plantas e plantas inseticidas. In: GUEDES, J. C.; COSTA I. D.; CASTIGLIONI, E. **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. 128 p.

QUAL É A RESPOSTA DA SOJA SOBRE EFEITO DO HERBICIDA LACTOFEN?

RODRIGUES¹, Cleiton Batista; DOMINGUES², Samiele Camargo de Oliveira, CARVALHO³, Marco Antonio Camillo de, LOPES⁴, Esleine Camicheli, PASSADOR⁵, Ailton Luiz, LUIZ⁶, S. A. R.

¹Engenheiro Agrônomo, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. E-mail: samieledomingues@gmail.com.

²Doutoranda em Ecologia e conservação (PPGEC), Universidade do Estado de Mato Grosso, Nova Xavantina – MT. E-mail: samieledomingues@gmail.com.

³Professor Adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. E-mail: marcocarvalho@unemat.br; yama@unemat.br.

^{4,5}Mestrandos em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro), Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. E-mail: eslainelopes61@gmail.com; ailton.passador@unemat.br.

⁶Graduanda do curso de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta – MT. E-mail: silvana.luiz@unemat.br.

Resumo: A soja (*Glycine max*) é a oleaginosas mais produzida no mundo, sendo de grande importância sócio econômica para Brasil. Um dos problemas que afetam a produtividade é o acamamento ocasionado pelo crescimento excessivo das plantas. Uma das formas de mitigar este fenômeno é o uso de reguladores vegetais, que pode resultar em incremento no rendimento de grãos de soja, quando utilizado com intuito de reduzir o crescimento da planta. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi verificar a eficácia do herbicida lactofen, no controle do crescimento em plantas de soja. O experimento foi realizado em área de lavoura comercial, município de Carlinda/MT com a cultivar Monsoy M8644 IPRO®. Os tratamentos foram compostos por quatro doses de lactofen (0, 35, 75 e 150 g i.a. ha⁻¹) aplicadas no estágio de desenvolvimento V7. De maneira geral, não houve diferença entre os tratamentos, indicando que estas doses não interferiram na cultivar de soja testada.

Palavras-chave: Defensivo Agrícola; Fungicida seletivo; Inibindo de ação enzimáticas.

WHAT IS THE RESPONSE OF SOYBEANS ON THE EFFECT OF THE HERBICIDE LACTOFENOL

Abstract: Soybean (*Glycine max*) is the most produced oilseed in the world, being of great socio-economic importance for Brazil. One of the problems that affect productivity is the bedtime caused by excessive plant growth. One of the ways to mitigate this phenomenon is the use of plant regulators, which can result in an increase in soybean yield, when used in order to reduce plant growth. In this sense, the objective of this work was to verify the efficacy of the herbicide lactofen in the control of growth in soybean plants. The experiment was carried out in a commercial crop area, Carlinda/MT with the cultivar Monsoy M8644 IPRO®. The treatments were composed of four doses of lactofen (0, 35, 75 and 150 g a.i ha⁻¹) applied at development stage V7. In general, there was no difference between treatments, indicating that these doses did not interfere in the soybean cultivar tested.

Keywords: Agricultural Defensive; Selective fungicide; Inhibiting enzymatic action.

INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente é o maior produtor mundial de soja (*Glycine max*), sua produção atingiu na safra 2021/2022 cerca de 124,05 milhões de toneladas, com uma área de 40,95 milhões de hectares, atingindo a produtividade de 3.03 kg/ha. O estado de Mato Grosso segue como maior produtor brasileiro (CONAB, 2022).

A soja é uma cultura agrícola rica em proteína vegetal de maior valor econômico, está oleaginosa se tornou a mais cultivada no mundo devido as suas características nutricionais, somado ao bom potencial produtivo, baixo custo de produção em curto espaço de tempo (PÍPOLO et al., 2015).

Os rendimentos de produtividade da soja são dependentes dos componentes de produção e conjunto com os componentes vegetativos (CABRAL, 2019; RIOS, 2016). A variação destes, tais como, estande final, altura de planta e de inserção da primeira vagem, número de vagens e de grãos por planta, peso de mil grãos e produtividade, são influenciados pelo ambiente de cultivo, manejo adotado, variedade (FOLONI et al., 2018; RIOS, 2016), e crescimento vegetativo excessivo

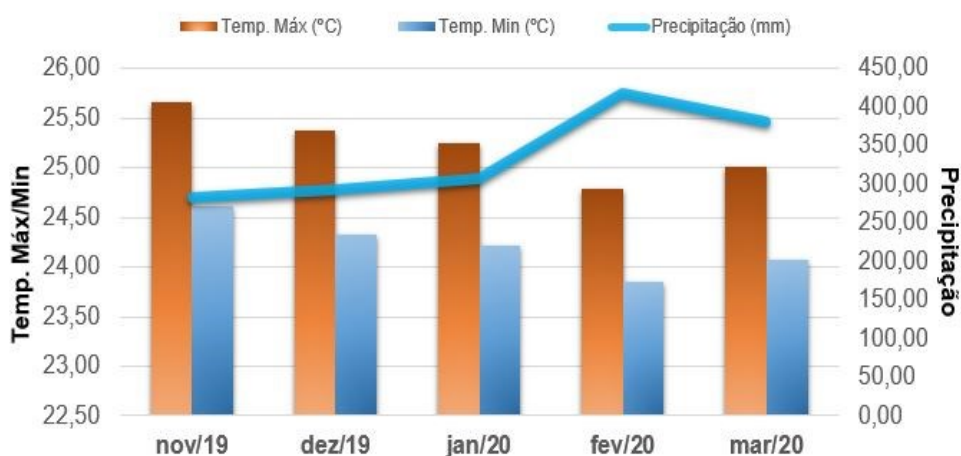
das plantas, sendo este, um grande problema que afetam a produtividade da cultura no campo (FOLONI et al., 2018; GALLON et al., 2016), podendo levar ao acamamento em cultivares suscetíveis, é alvo de estudo de pesquisadores que buscam por meio de pesquisa e experimentação, mitigar problemas que ocasionalmente afeta o rendimento da soja.

Uma das formas de mitigar a ocorrência deste fenômeno é por meio do uso de reguladores vegetais, a exemplo do princípio ativo lactofen. Isso porque o lactofen, por ser herbicida de contato, provoca um dano no ápice da planta que cessa o crescimento vertical temporariamente (OLIVEIRA JÚNIOR, 2011). Após o período de intoxicação, a planta se recupera do dano e retoma a dominância apical, retornado a crescer em altura e desenvolvendo as brotações laterais agora estimuladas (CABRAL, 2019).

Desta forma, o objetivo deste trabalho é verificar a eficácia do herbicida lactofen, inibidor da PROTOX, no controle do crescimento vegetativo excessivo em plantas de soja cultivar M8644 IPRO, e para que possa vir a contribuir positivamente nas características vegetativas e reprodutivas da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em blocos casualizados sendo os tratamentos compostos por 4 doses do herbicida lactofen (0, 37, 75 e 150 g ha⁻¹ do e. a.) com 5 repetições cada, totalizando 20 parcelas. A dimensão de cada parcela foi de 2,25 m de largura por 10 m de comprimento e a área útil composta pelas três linhas centrais, descartando-se 0,45 m em cada extremidade. O experimento foi instalado em área de lavoura comercial na Fazenda Buriti, localizada sob as coordenadas geográficas 10°01'43.4"S e 55°51'29.5" O, com altitude média de 293 metros, no município de Carlinda – MT, em um LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO DISTRÓFICO (LVAd) de textura argilosa (EMBRAPA, 2013). A região do município de Carlinda - MT (Figura 1) apresenta clima tipo (Am), sendo tropical chuvoso, com nítida estação seca, e a precipitação média anual de 2213,37 mm, e temperatura média anual entre 24,6 e 28,3 °C (Köppen) (CAIONI et al., 2014).



* Dados do Instituto Nacional de Meteorologia, 2020. Fonte: Elaborado pelo o autor.

O solo da área experimental anteriormente era ocupado por pastagem, por estar em processo de degradação foi destinado a lavoura. Para caracterização da fertilidade da área, foi realizada amostragem de solo na profundidade de 0,20 m no local do experimento conforme metodologia da Embrapa (2013). Os resultados mostraram baixo V% (38,70) (Tabela 1), foi realizada a calagem em área total 90 dias antes, com 1.8 t/ha⁻¹ de calcário Dolomítico, para elevação da saturação por base e correção da acidez (Embrapa, 2013).

Propriedade Química do Solo

pH	M. O.	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Al ⁺³	H ⁺	CTC pH7	SB	V
	g dm ⁻³	mg dm ⁻³			cmolc dm ⁻³					(%)
4,80	21,99	2,34	0,20	1,61	0,40	0,06	3,44	5,71	2,21	38,7

Propriedades Físicas do Solo

Areia	Sílte	Argila
-----g. Kg ⁻¹ -----		
599,60	68,80	332,20

* Análise realizada pelo Laboratório Agropecuário Plante Certo Ltda. Fonte: o autor.

O experimento foi conduzido em uma área de lavoura comercial na safra 2019/2020 com a cultivar de soja M8644 IPRO, de hábito de crescimento determinado e grupo de maturidade 8.6, altura da planta média (76 cm), floração em 48 dias e ciclo médio de 120 dias na região da BR-163 MT. As características específicas desta variedade tais como, estabilidade de produção em ambientes menos produtivos de baixa fertilidade, amplitude de plantio, alta ramificação, sistema radicular vigoroso e ideal para áreas de abertura de plantio, favoreceu a implantação na área, visto que era uma área de pastagem degradada.

A semeadura foi realizada no dia 14 de outubro de 2019. As sementes foram inoculadas com inoculante líquido contendo bactérias *Bradyrhizobium japonicum* e *Bradyrhizobium elkanii* (estirpes SEMIA 587 e SEMIA 5019) na concentração de 5×10^9 UFC mL⁻¹, na dose de 100 mL do inoculante para cada 50 kg de sementes. O controle de plantas daninha foi realizado com herbicida específico, também o controle de pragas e doenças foi realizado durante todo o ciclo da cultura de acordo com as necessidades da mesma.

O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,45 m, e na adubação de semeadura foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de adubo formulado NPK (00-30-20) + micronutrientes, conforme a recomendação da Embrapa (2013). Aos 25 dias após a semeadura, foi realizada adubação de cobertura com 100 kg ha⁻¹ de KCl (60% de K₂O) a lanço, em área total. A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 34 dias após a semeadura, no estágio V7, utilizando o produto comercial Cobra 806 como fonte de Lactofen, na concentração de 750 g L⁻¹ de equivalente ácido, com auxílio de pulverizador costal manual, para obter pressão constante, utilizando vazão de 150 L ha⁻¹ de volume de calda, e bico com ponta de jato plano do tipo leque TJT-XR110.

As variáveis avaliadas foram (84 dias após a aplicação do Lactofen): Número de vagens, número de grãos, massa de 100 grãos e produtividade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste F ($P \leq 0,05$), em seguida para as doses de lactofen realizou-se o estudo de regressão polinomial. A análise estatística foi realizada com auxílio do software SISVAR® (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após análise dos resultados, nota-se que para as variáveis número de vagens por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos da cultivar de soja M8644 IPRO em função das doses de lactofen utilizadas, não foi observado efeito significativo das mesmas com aplicação no estágio V7, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados do teste F e médias das variáveis número de vagens por planta, número de grãos por planta, massa de 100 grãos e produtividade de grãos na cultura da soja, cultivar M8644IPRO, em função das doses do herbicida Lactofen aplicado no estágio V7. Fazenda Buriti em Carlinda – MT, 2020.

Doses de Lactofen (g i.a. ha ⁻¹)	Nº vagens plantas ⁻¹	Nº grãos planta ⁻¹	Massa de 100 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
0	80,47	165,85	18,70	4.119
0,35	71,47	151,20	18,74	3.761
0,75	77,32	172,90	17,50	4.083
1,50	83,87	181,00	17,60	4.268
Valor de F (Doses)	0,79 ns	0,86 ns	0,41 ns	0,32 ns
CV (%)	15,07	16,18	11,59	18,47

*Não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Possivelmente estes resultados para as características avaliadas, pode ser atribuído ao estágio de aplicação dos tratamentos, demonstrando que as doses do herbicida não promoveram alterações vegetativas e reprodutiva, refletindo assim no número de vagens igual entre testemunha e doses, e conseqüentemente não ocasionando incremento ou redução na produtividade.

Correa e Alves (2010), obtiveram resultados semelhantes para variável número de vagem e massa de 100 grãos para variedade M-SOY 7908 RR. Pode-se atribuir o resultado desta variável aos fatores genéticos desta cultivar, como teor de

lignina e altura da planta, pois não teve influência a aplicação do lactofen (PELISSER; CHAVARRIA, 2018). Correa e Alves (2010), testando doses de lactofen isolado (168 g i.a. ha⁻¹) e em mistura, nos estádios (V5, V6 e V7) para variedade M-SOY 7908 RR também não constataram influência dos tratamentos em relação a produtividade.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a aplicação de lactofen nas doses testadas não provoca alterações nas características vegetativas ou produtivas da cultivar de soja M8644 IPRO, indicando que estudos com doses superiores devem ser realizados, além da aplicação em estadio fenológico mais cedo.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Programa de Pós-Graduação Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, e o Programa de Assistência Estudantil para Estudantes Indígenas e Quilombolas (PAIQ).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRAL, E. M. A. **Uso de reguladores de crescimento na cultura da soja**. 2019, 72 p. Dissertação (Mestrado), Escola Superior Luiz de Queiroz, USP. 2019.
- CAIONI, C.; CAIONI, S.; SILVA, A. C. S.; PARENTE, T. L.; ARAUJO, O. S. Análise da distribuição pluviométrica e de ocorrência do fenômeno climático ENOS no município de Alta Floresta/MT. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p. 2656-2666, 2014.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. Safra 2021/22 - Décimo primeiro levantamento, Brasília, n 11, v7, p. 1-31, 2022.
- CORRÊA, M. J.; ALVES, P. L. C. A. Efeitos da aplicação de herbicidas sobre a eficiência fotoquímica em plantas de soja convencional e geneticamente modificada. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.5, p.1136-1145, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –EMBRAPA.
Tecnologias de produção de soja: região central do Brasil 2014. Londrina:
Embrapa Soja, 265p. 2013.

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: A Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 109-112, 2014.

FOLONI, J. S. S.; HENNING, F. A.; MERTZ-HENNING, L. M.; RODRIGUES, R. DE R.; MELLO, L.; NEUMAIER, N. Manejo de acamamento de cultivares de soja com lactofem em diferentes ambientes de produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 8., 2018, Goiânia. **Anais...** Brasília, Embrapa Soja, p. 420-422, 2018.

GALLON, M; BUZZELLO, G. L; TREZZI, M. M; DIESEL, F; SILVA, H. L. Ação de herbicidas inibidores da PROTOX sobre o desenvolvimento, acamamento e produtividade da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.15, n.3, p.232-240, 2016.

OLIVEIRA JR., R. S. Mecanismos de Ação de Herbicidas. In: **Biologia e Manejo de Plantas Daninhas**. Cap. 7, p. 141-193. 2011.

PÍPOLO, A. E.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; JUNIOR, A. A. B.; DEBIASI, H.; MANDARINO, J. M. G. **Teores de óleo e proteína em soja: fatores envolvidos e qualidade para a indústria**. Embrapa. Londrina – PR. 2015 (Embrapa/Comunicado Técnico, n. 86).

RIOS, F. A. **Efeitos do lactofen no crescimento e produtividade da soja RR em diferentes condições edafoclimáticas**. 2016. 107p. Tese (Doutor em Agronomia) Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 2016.

QUANTIFICAÇÃO DE BIOMASSA E CARBONO NA SERRAPILHEIRA DE UMA FLORESTA OMBRÓFILA ABERTA, SITUADA EM ALTA FLORESTA/MT

MATA¹, Lucinéia; WINK², Fabiana; OLIVEIRA³, Carina. Viana; MORAIS⁴, Vinicius. Augusto.

¹Engenheira Agrônoma, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso. lucineia.mata@unemat.br: ²Engenheira Agrônoma, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, Mato Grosso. wink.fabiana@unemat.br.

Resumo: O carbono encontra-se estocado nas plantas, solo e serrapilheira e a sua determinação ajuda melhor entender a importância das florestas. O objetivo do trabalho foi quantificar o estoque de biomassa e carbono na serrapilheira num fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, município de Alta Floresta/MT durante o período de 12 meses. Foram alocadas 25 unidades amostrais (20 x 20 m), realizadas coleta mensais durante 12 meses, outubro/2019 a setembro/2020, instalados coletores 0,50x0,50 m, recobertos por tela de náilon (2 mm), totalizando 25 coletores. Foram coletados folhas, galhos, órgãos reprodutivos e miscelânea. As amostras foram secas, trituradas e submetidas a combustão, para determinar teor de MO, teor e estoque de carbono. O aporte de serrapilheira foi 8,91 Mg ha⁻¹. O teor de carbono e o estoque de carbono na serrapilheira foi 46,76% 4,14 Mg ha⁻¹, respectivamente. Se verificou também que a produção de serrapilheira sofre influência direta do ciclo sazonal, e a estação de seca, o período que apresentou maior produção de serrapilheira, o mesmo observado para o estoque e teor de carbono.

Palavras-chave: Amazônia; Manejo florestal; Mudanças climáticas.

BIOMASS AND CARBON CONTENT IN THE LADDER OF AN OMBROPHYL OPEN FOREST IN THE MUNICIPALITY OF ALTA FLORESTA/MT

Abstract: Carbon is stored in plants, soil and litter. The objective was to quantify the stock of biomass and carbon in the litter in a fragment of Ombrophilous Open Forest, municipality of Alta Floresta/MT. 25 sample units (20 x 20 m) were allocated, collected monthly for 12 months, from October/2019 to September/2020, 0.50x0.50 m collectors were installed, covered by nylon mesh (2 mm), totaling 25 collectors. Leaves, branches, reproductive organs and miscellany were collected. The samples were dried, ground and subjected to combustion to determine MO content, carbon content and stock. Litter contribution was 8.91 Mg ha⁻¹. The carbon content and carbon stock in the litter was 46.76% 4.14 Mg ha⁻¹, respectively. It concludes that the litter production is directly influenced by the seasonal cycle, and the dry season, the period that presented the highest litter production, the same observed for the stock and carbon content.

Keywords: Amazon; Forest management; Climate changes.

INTRODUÇÃO

No Brasil, 46% das emissões dos GEE's são oriundas da supressão e queima da floresta e 27% das atividades agropecuária, sendo o Brasil um dos maiores emissores de GEE, ocupando a quinta posição quando considerado as emissões provenientes do desmatamento, em razão do avanço da fronteira agrícola em busca de novas áreas de produção (FERNANDES; FERNANDES, 2008).

Diante disso, as florestas desempenham um papel importante no equilíbrio do carbono global, visto que, são fundamentais para amenizar os efeitos da mudança climática global (PENNE et al., 2010), pois absorvem e armazenam o carbono da atmosfera (GOERS et al., 2012). As florestas do mundo cobrem aproximadamente 31% da superfície total da terra e fixam cerca de 650 bilhões de toneladas de carbono, sendo 45% no solo, 44% na biomassa e 11% na necromassa (FAO, 2020). Sendo assim, é importante quantificar o carbono presente na floresta, visto que, durante a sua existência, o carbono que estaria na atmosfera agora está fixado e estocado em seus reservatórios (CALDEIRA et al., 2003).

O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) nas diretrizes para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, considera como reservatórios

de carbono nas florestas os seguintes componentes: biomassa, necromassa (madeira morta e serrapilheira) e o solo (IPCC, 2006). Um desses componentes é a serrapilheira, e definida como a camada de materiais depositados sobre o solo que permanecem até a decomposição por processos físico-químicos e bióticos (ADUAN et al., 2003) e posteriormente incorporados ao solo. Refere-se à camada de matéria orgânica disposta na superfície do solo em ambientes florestais, sendo constituído por folhas, galhos, cascas, órgãos reprodutivos e resíduos (DIAS; OLIVEIRA, 1997; COSTA et al., 2010).

O teor de carbono (C) presente na serrapilheira está relacionado ao seu estado de decomposição, visto que, em decorrência de fenômenos naturais da natureza, parte desse carbono é incorporado ao solo e a outra voltará à atmosfera (BROWN; LUGO, 1982). Estudos com estoques de carbono em serrapilheira ainda são escassos, o que se sabe é que cada ecossistema apresenta diferentes estoques de carbono, que variam de acordo com a fitofisionomia, nível de antropização, número de plantas, e diversas outras variáveis edafoclimáticas (MORAIS, 2014).

Desta forma, estudar o aporte de serrapilheira e o carbono estocado é de extrema relevância, pois busca entender a problemática dos ciclos e estoques de Carbono, além de gerar produtos que poderão ser utilizados na implantação de políticas públicas que tratem do tema proposto. Estas políticas públicas poderão ser ferramentas ao combate ao desmatamento, uma vez que se conhecendo valores e gerando renda, a manutenção das florestas se torna atrativa ao produtor.

Diante o exposto, o objetivo deste trabalho foi quantificar o aporte e estoque de biomassa e carbono da serrapilheira de um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta, no município de Alta Floresta, MT e verificar a correlação dos aportes com a precipitação do período estudado.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo trata-se de um fragmento de Floresta Ombrófila Aberta pertencente à Comissão Executiva do Plano Lavoura Cacaueira – CEPLAC desde 1980, localizada no município de Alta Floresta - extremo norte de Mato Grosso. A

área de estudo possui 504,00 ha e está situada entre as coordenadas geográficas 9°54'09,92" S e 56°17'47,77" O e 280 m de altitude.

A área de estudo já passou por um processo de exploração de madeira, além da ocorrência de incêndios e presença constante de caçadores e coletores de castanha-do-Brasil.

Coleta da serrapilheira

Para realizar as coletas da serrapilheira foram alocadas 25 unidades amostrais (UA) de (20 x 20 m) na área amostral de (100 x 100 m). Em cada UA foi sorteado aleatoriamente um ponto onde foram instalados os coletores de formato quadrado, confeccionados em estrutura de madeira com dimensões de 0,5 x 0,5 m e 0,75 m de altura, revestidos com uma tela de náilon (2 mm). A tela tem a função de acondicionar o material formador da serrapilheira sem permitir o acúmulo de água, evitando que se inicie o processo de decomposição do material no período chuvoso (COSTA et al., 2007).

Foram distribuídos de forma aleatória um coletor por UA, totalizando 25 coletores distribuídos na área de estudo. Realizaram-se coletas mensais da serrapilheira depositada sobre os coletores durante 12 meses, no período de outubro de 2019 a setembro de 2020.

Em campo, a serrapilheira depositada sobre cada coletor foi colocada separadamente em sacos plásticos, devidamente identificados quanto ao número da parcela e a data de coleta. Logo após o término de cada coleta, as amostras eram levadas para o Laboratório de Tecnologia da Madeira da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) - Campus de Alta Floresta, a fim de realizar a triagem.

Processamento das amostras

No laboratório, um total de 1.200 amostras foram separadas em quatro frações, sendo: folhas, galhos, órgãos reprodutivos e miscelânea. Abaixo segue a descrição detalhada dos materiais coletados:

- Folhas: fração da serrapilheira constituída de folhas verdes e secas ou em estado de decomposição;
- Galhos: parte da serrapilheira constituída de galhos e cascas de todas as espessuras;

- Órgãos reprodutivos: material reprodutivo contido na serrapilheira, flor, fruto e sementes;

- Miscelânea: material em avançado estado de decomposição de difícil identificação.

Posteriormente as amostras foram transferidas para sacos de papel Kraft pardos devidamente identificados para serem colocados em estufa de circulação e renovação de ar modelo TE-324/2 Marca Tecnal, em temperatura de 65 °C por um período de 72 h até atingirem peso constante, ou seja, a biomassa seca.

Em seguida, o material totalmente seco foi pesado em balança analítica de precisão 0,01g e assim determinado a biomassa seca (g) de cada amostra de serrapilheira depositada.

Posteriormente, as frações de cada parcela foram unidas para formar uma amostra composta por estação, sendo:

- Amostra Composta 1 - formada pelos meses de outubro, novembro e dezembro/ano;
- Amostra Composta 2: janeiro, fevereiro e março/ano;
- Amostra Composta 3: abril, maio e junho;
- Amostra Composta 4: julho, agosto e setembro.

Em seguida iniciou-se o processo de moagem do material utilizando Moinho do tipo Willey modelo TE-650 marca Tecnal e transferidos para saquinhos de plásticos devidamente identificados de acordo com o material, a parcela e a amostra composta correspondente.

Determinação do teor de MO pelo método da mufla

A determinação do teor de matéria orgânica pelo método da mufla foi realizado seguindo o método estabelecido por Goldin (1987).

Análise de dados

O teor de MO foi determinado em razão da perda de massa do material incinerado, considerando-se o material perdido pela queima no intervalo de variação da temperatura de 105°C a 550°C, conforme fórmula:

$$MO (\%) = (P - (T - C) * 100)$$

P

Sendo:

MO = Teor de matéria orgânica (%);

P = Peso da amostra (g);

C = Tara do cadinho (g);

T = Peso da cinza + cadinho (g).

Após determinado o teor de MO, a estimativa do teor de carbono na serrapilheira foi feita considerando-se que 50% da matéria orgânica determinada seja carbono, valor sugerido por Dewar e Cannel (1992), Soares e Oliveira (2002) e Losi et al. (2003).

$$TC (\%) = \frac{MO}{2}$$

Sendo:

TC = Teor de Carbono presente nas amostras (%).

MO = Teor de Matéria Orgânica encontrada na serrapilheira pelo método da mufla (%).

O estoque de carbono presente nas amostras foi quantificado ponderando-se o valor da biomassa seca de cada amostra, pelo seu teor de carbono determinado. Posteriormente, o valor foi extrapolado para 1 ha, obtendo-se assim o estoque de C em Mg ha⁻¹.

$$C (Mg. ha) = B * \frac{TC}{100}$$

Sendo:

C = Estoque de carbono presente na serrapilheira (Mg ha⁻¹);

B = Biomassa seca de cada amostra (Mg ha⁻¹);

TC = Teor de carbono (%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quantificação de biomassa da serrapilheira

A Tabela 1 apresenta os resultados de quantificação de biomassa da serrapilheira, onde a produção média foi de 8,91 Mg ha⁻¹ ao ano. E a maior produção de serrapilheira se deu durante o início da estação de seca (amostra composta 3) com 2,61 Mg ha⁻¹. Para a fração folha o estudo mostrou que 52% do total de produção foi obtido pela fração foliar, sendo que a sua maior expressividade de deposição pode estar relacionada à sua constante renovação foliar no ambiente florestal, que associada ao crescimento rápido das espécies pioneiras resultam em um maior acúmulo de folhas. A fração de galhos contribuiu com 19% em relação ao total de serrapilheira depositada. Em relação a produtividade total, a fração dos órgãos reprodutivos contribuiu com 12%. Na fração miscelânea o percentual de contribuição foi de 17% em relação ao valor total de serrapilheira depositada.

Tabela 1 – Aporte de serrapilheira de acordo com as frações: folhas, galhos, órgãos reprodutivos, miscelânea e total, no município de Alta Floresta/MT.

Amostra composta	Produção de serrapilheira (Mg ha ⁻¹)				
	Folhas	Galhos	Órgãos	Miscelânea	Total
1	1,08	0,50	0,30	0,63	2,51
2	0,73	0,58	0,27	0,44	2,02
3	1,55	0,43	0,29	0,34	2,61
4	1,29	0,20	0,17	0,11	1,77
Total	4,65 (52%)	1,71 (19%)	1,03 (12%)	1,52 (17%)	8,91 (100%)
Média	1,16	0,43	0,26	0,38	2,23
Desvio padrão	0,3465	0,1636	0,0597	0,2165	0,3994

*Valores entre parênteses refere-se a porcentagem de cada fração por composta.

Fonte: Carina Viana de Oliveira.

Quantificação do teor e estoque de carbono na serrapilheira

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados referentes ao teor e estoque de carbono nas frações da serrapilheira para as quatro amostras compostas estudadas. A média de teor e estoque de carbono na serrapilheira foram 46,8% e 4,14 Mg ha⁻¹, respectivamente. A fração de galhos na amostra composta 4 apresentou a maior expressividade com 53,0% em relação às demais frações e compostas.

Analisando as estimativas das quantidades médias gerais de carbono presentes nas folhas, galhos, órgãos reprodutivos e miscelânea da serrapilheira, apresentada na Tabela 3, verificou-se que as folhas contribuíram com o maior estoque de carbono na serrapilheira com 2,15 Mg ha⁻¹.

Tabela 2 – Teor de carbono na serrapilheira acumulada durante o período de um ano em uma Floresta Ombrófila Aberta, no município de Alta Floresta/MT.

Amostra composta	Teor de carbono na serrapilheira (Mg ha⁻¹)				
	Folhas	Galhos	Órgãos	Miscelânea	Total
1	46,1	46,2	47,8	46,5	
2	45,6	43,9	48,3	45,8	
3	46,0	46,7	49,3	43,7	
4	45,6	53,0	47,8	45,9	
Média	45,8	47,4	48,3	45,5	46,8

Fonte: Carina Viana de Oliveira

Tabela 3 – Estoque de carbono na serrapilheira acumulada durante o período de um ano em uma Floresta Ombrófila Aberta, no município de Alta Floresta/MT.

Amostra composta	Estoque de carbono na serrapilheira (Mg ha ⁻¹)				
	Folhas	Galhos	Órgãos	Miscelânea	Total
1	0,5	0,23	0,14	0,29	1,16
2	0,33	0,27	0,13	0,2	0,93
3	0,72	0,2	0,15	0,15	1,22
4	0,6	0,1	0,08	0,05	0,83
Total	2,15	0,8	0,5	0,69	4,14

Fonte: Carina Viana de Oliveira

CONCLUSÕES

A serrapilheira sofreu influência direta do ciclo sazonal, sendo a transição do período chuvoso para o seco (amostra composta 3), o período que apresentou maior produção de serrapilheira. A fração foliar foi a mais expressiva entre as frações de análise na deposição de serrapilheira para o período de estudo. A floresta ombrófila aberta revelou elevado potencial de produção de serrapilheira quando comparada com outras florestas tropicais. A amostra composta 4 apresentou o maior percentual de teor de carbono na serrapilheira para o período de análise. O estoque de carbono foi mais expressivo na amostra composta 3, seguindo o mesmo parâmetro encontrado no aporte de serrapilheira produzida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADUAN, R. E.; VILELA, M.F.; KLINK, C.A. **Ciclagem de carbono em ecossistemas terrestres**: caso do cerrado brasileiro. 1. ed. Planaltina – DF: Embrapa Cerrados, 2003. 30p.

BROWN, S.; LUGO, A. E. Aboveground biomass estimates for tropical moist forests of the Brazilian Amazon. **Interciencia**, v.17, n. 1, p. 8–18, 1982.

CALDEIRA, M. V. W. et al. Determinação de carbono orgânico em povoamento de *Acacia mearnsii* De Wild. plantados no rio grande do sul. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, v. 1, n. 2, p. 47–54, 2003.

COSTA, C. C. A. et al. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na FLONA de Açú-RN. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010.

COSTA, C. C. A. et al. Produção de serapilheira na Caatinga da Floresta Nacional do Açú-RN. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p.246-248, 2007.

DEWAR, R. C.; CANNELL, M. G. R. Carbon sequestration in the trees, products and soils of forest plantations: an analysis using UK examples. **Tree Physiology**, v. 11, n. 1, p.49-71, 1992.

DIAS, H.C.T; OLIVEIRA- FILHO, A.T. de. Variação temporal e espacial da produção de serrapilheira em uma área de Floresta Estacional Semidecídica Montana em Lavras-MG. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 21, n. 1, p. 11-26, 1997.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Global Forest Resources Assessment 2020**: main report, Roma, 184p., 2020.

FERNANDES, A. H. B. M.; FERNANDES, F. A. A Embrapa e as mudanças climáticas. **Artigo de divulgação na mídia**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, n. 126, p. 1-3, 2008.

GOERS, L.; ASHTON, M. S.; TYRRELL, M. L. Introdução. In: ASHTON, M. S. et al. **Managing forest carbon in a changing climate**. Heidelberg, London, New York: Springer Science & Business Media, 2012. p. 1–6.

GOLDIN, A. Reassessing the use of loss-on-ignition for estimating organic matter content in noncalcareous soils. **Communications Soil Science Plant Analysis**, v. 18, n. 1, p. 1111- 1116, 1987.



IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. In: EGDELSTON, S. et al. **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. v. 4, 2006. Agriculture, Forestry and Other Land Use. Institute for Global Environmental Strategies (IGES).

LOSI, C. J. et al. Analysis of alternative methods for estimating carbon stock in young tropical plantations. **Forest Ecology and Management**, v. 184, n. 1/3, p. 355-368, 2003.

MORAIS, V. A. **Carbono no cerrado de Minas Gerais: modelagem e estoques em solo, raízes e serrapilheira**. 2014. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

PENNE, C. et al. The impact of the canopy structure on the spatial variability in forest floor carbon stocks. **Geoderma**, v. 158, n. 3-4, p. 282–297, 2010.

SOARES, C. P. B.; OLIVEIRA, M. L. R. Equações para estimar a quantidade de carbono na parte aérea de árvores de eucalipto em Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 2/6, n. 5, p. 533-539, 2002.



CULTIVO DO BIOENSAIO *Allium cepa* EM SOLO CONTAMINADO COM PRODUTOS DE LAVA JATO

SILVA¹, Guilherme Garcia; PAULA¹, Roger Hugo; LEAL¹, Deivison Júnior dos Santos; JESUS², Marry Suelly Ferreira; KARSBURG³, Isane Vera;

¹Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: guilherme.garcia@unemat.br

²Mestranda do Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: marry.suely@unemat.br

³Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: isane.karsburg@unemat.br

Resumo - Os bioindicadores são capazes de nos mostrar a toxicidade do solo onde está localizada, no trabalho em questão foi utilizado um solo contaminado com solupan®, um produto utilizado em lava jatos com a finalidade de limpar motores e partes de borracha, é um detergente alcalino. O presente trabalho teve como objetivo identificar o efeito toxico do solo sobre os bulbos de *Allium cepa*, visando a visualização das anomalias que ocorreram nas fases da divisão celular das raízes. Para tanto foram utilizados 10 bulbos de cebola em 5 copos para o experimento, após 30 dias foram avaliadas características morfológicas e a divisão mitótica com o intuito de verificar a ocorrência de toxidez no solo. As variáveis verificadas foram, formação de folhas e raízes, tamanho médio da maior raiz, número de raízes e comportamento das células mitóticas (de 10 raízes obtidas) que foram contabilizadas 2500 células. Em relação ao número de células mitóticas com irregularidades foram observadas: 21 Interfase anormais, 12 Anáfases anormais, 16 prófases anormais, 8 metáfases anormais, e 7 Telófases Anormais. Mesmo tendo anomalias as raízes tiveram bons resultados de crescimento, onde cada bulbo tinha 21,3 raízes com o tamanho médio de 16,2 cm.

Palavras chave- Cebola, Solupan®, Célula.

Abstract - Bioindicators are able to show us the toxicity of the soil where it is located, in the work in question, soil contaminated with solupan®, a product used in car washes for the purpose of cleaning engines and rubber parts, is an alkaline detergent. The present work aimed to identify the toxic effect of the soil on *Allium cepa* bulbs, aiming to visualize the anomalies that occurred in the phases of cell division of the roots. For that, 10 onion bulbs in 5 cups were used for the experiment, after 30 days morphological characteristics and mitotic division were evaluated in order to verify the occurrence of toxicity in the soil. The variables verified were leaf and root formation, average size of the largest root, number of roots and behavior of mitotic cells (from 10 roots obtained) which were counted 2500 cells. Regarding the number of mitotic cells with irregularities, the following were observed: 21 abnormal interphases, 12 abnormal anaphases, 16 abnormal prophases, 8 abnormal metaphases, and 7 abnormal telophases. Even with anomalies, the roots had good growth results, on average each bulb had 21.3 roots with an average size of 16.2 cm.

Keywords- Onion, Solupan®, Cell.

INTRODUÇÃO

De acordo com LEME, et al (2010) Os bioindicadores são uma forma eficaz para determinar se o solo está poluído ou não. O bioindicador utilizado foi a *Allium cepa* que de acordo com Fiskejö & Levan, (1938), pioneiro no uso do *Allium cepa* como um bioindicador pela facilidade na observação das células meristemáticas com sensibilidade de indicar alterações a nível cromossômico. É de fácil uso e de baixo custo econômico, comumente conhecida como cebola, a utilizamos por que ela é um bioindicador, que é sensível a toxidades e mostrar os efeitos em pouco tempo, de acordo com (Grant, 1999) Bioindicadores vegetais são mais sensíveis, mostram-se eficientes para o monitoramento da genotoxicidade do solo.

O experimento sempre teve como foco principal o efeito de um solo toxico com produtos químicos como solupan® encontrado em áreas de lava jato, em plantas comuns como a *Allium cepa*, e como seria seu comportamento mitótico nas células meristemáticas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de aulas práticas da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT Campus de Alta Floresta. Para o desenvolvimento do experimento foram utilizados 10 bulbos de cebola que tiveram a quebra de dormência por um período de 48 horas em temperatura de 5 C0., Foi utilizado 5 copos com a capacidade de 500ml, Nestes copos foi colocado o solo contaminado e plantado 10 bulbos de cebola, sendo assim dois bulbos em cada copo, colocamos os 5 copos em um lugar com boa incidência de luz e irrigamos durante 30 dias, para podermos analisar como ocorreu a divisão celular na coifa das raízes, focando em identificar anomalias na Interfase, Prófase, Metáfase, Anáfase e telófase. Após esses processos identificaremos anomalias já em laboratório, depois de termos tirado os bulbos dos copos e lavado suas raízes.

Após termos avaliado se houve formação de folhas e identificar o tamanho médio da maior raiz, número de raízes. Foi coletado 15 meristemas radiculares fixados em ácido acético 6% por período de 24 horas. Após este período de fixação dos meristemas radiculares, retiramos suas coifas para confecção de lâmina segundo a metodologia proposta por Guerra (2002). Foram preparadas 10 lâminas para análise do comportamento da divisão celular, das quais foram avaliadas 250 células em microscópio óptico, foram registradas então fotos tiradas por celular para o registro de anomalias.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando a tabela 01, vemos que tivemos células anormais por conta do solo contaminado, vemos uma grande quantidade de interfase, indicando que não houve problemas iniciais, a interfase é o período de maior atividade metabólica, porém após esse processo já não tivemos muita progressão com os outros processos de divisão tendo como culpado o solo tóxico que estagnou e retardou todos os processos seguintes, a Anáfase achamos em menor quantidade levando a entender então que houve a dificuldade das cromátides migrarem para os polos opostos das células. O índice mitótico da avaliação de 2500 células foi de 23,32%, esse índice está alto e acarretará problemas a planta.

Tabela 1 – Porcentagem e comparação de anomalias na divisão celular.

Fases Divisão Celular	Número de Células	Total de Células Anormais	Percentual de Células Anormais
Interfase	1924		
Interfase Anormal	21		33,00%
Profase	451		
Prófase Anormal	16		25,00%
Metáfase	21		
Metáfase Anormal	8		12,50%
Anáfase	12		
Anáfase Anormal	12		18,75%
Telófase	31		
Telófase Anormal	7		11,00%
Índice Mitótico			23,32%

Tabela 2- Análise do desenvolvimento morfológico das raízes da *Allium cepa*.

Número de Bulbos Cebola	de de Média de Raízes	Quantidade Média de Raízes	Tamanho Médio da Maior Raiz (cm)
10		21,3	16,2

Na Figura 1, é possível observar a célula em fase de interfase com irregularidade, presença de cromátide isoladas ou parte dela isolada, que tem grande possibilidade de ser eliminada durante o restante do processo de divisão celular, proporcionando irregularidade irreversíveis na formação das células do organismo.

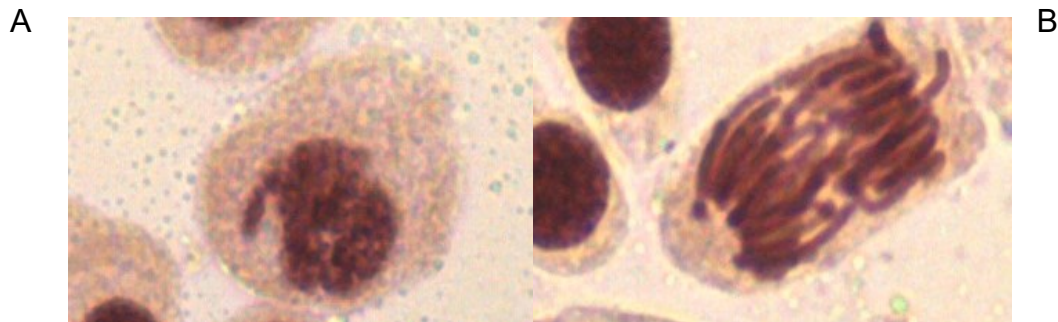


Figura 1 – Células mitóticas de *Allium cepa*. A) Interfase com presença de parte de cromátide isolada. B) Anáfase com cromátides isoladas.

CONCLUSÃO

Com esse trabalho concluímos que mesmo os danos não sendo visíveis, estavam presentes, por isso devesse cuidar com a toxicidade do solo, e sempre buscar saber o histórico do solo onde está plantando pois os danos podem ser irreversíveis. É de extrema importância ter um solo de boa qualidade para ter eficiência da cultura desejada, no trabalho em questão o solo estava contaminado o que resultou em problemas na divisão celular.

REFERÊNCIAS

- GRANT, W. F. Higher Plant Assays for the Detection of Chromosomal Aberations and Gene Mutations – a Brief Historical Background on Their Use for Screening and Monitoring Environmental Chemicals. **Mutation Research/ Fundamental and molecular Mechanisms of Mutagenesis**, v. 426, n.6, p. 107 -112, 1999.
- GUERRA, M.; SOUZA, M. J. **Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana**. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2002. p.191.
- FISKEJÖ, G.; LEVAN, A. Evaluation of the Firstten MeIC Chemicals in the *Allium cepa*. **Atlas, New York**, v. 21, p.139 – 149, Dec. 1994.
- LEME, D. E. **Avaliação da genotoxicidade e mutagenicidade de misturas comerciais de diesel e biodiesel puras e em simulações de vazamento em água**.

RELAÇÃO ENTRE SOMBREAMENTO DO PEQUIZEIRO E ÍNDICE DE CONFORTO TÉRMICO PARA BOVINOS EM UM SISTEMA SILVIPASTORIL

BOGO¹, Ana Carolina França; MEIRA¹, Vanderson Eliel; MOUZINHO¹, Josiane Siqueira; OLIVAL², Alexandre de Azevedo; CAIONE², Gustavo.

¹Mestranda(o) PPGBioAgro, UNEMAT, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: anacarolbogo@hotmail.com

²Professor Adjunto PPGBioAgro, UNEMAT, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail:aolival@unemat.br

Resumo: Este estudo buscou compreender os efeitos do sombreamento do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) em relação às mudanças de temperatura e umidade na pastagem, e as condições de conforto térmico do gado em um sistema silvipastoril. Com um termômetro de globo negro foram coletadas informações semanalmente de índice de calor, temperatura média do ar, temperatura do globo negro e umidade relativa do ar sob a copa de 10 pequizeiros e em 10 pontos a pleno sol entre fevereiro e setembro de 2022. Houve efeito significativo para a condição de sombreamento, para o tempo e para a interação tempo e condição, apresentando menores temperaturas, maior teor de umidade e melhores índices de conforto térmico ao longo do experimento, especialmente nos meses do outono. Portanto, a arborização de pastagens com pequizeiro se mostra como uma estratégia inteligente e efetiva para garantir condições mais adequadas aos animais na região norte de Mato Grosso.

Palavras Chave: microclima; bem estar animal; arborização de pastagem

RELATION BETWEEN PEQUI TREE SHADING AND THERMAL COMFORT INDEX FOR CATTLE IN A SILVOPASTORAL SYSTEM

Abstract: This study sought to understand the effects of the shading of the pequi tree (*Caryocar brasiliense* Camb.) in relation to changes in temperature and humidity in the pasture, and the thermal comfort conditions of cattle in a silvopastoral system. With a black globe thermometer, weekly information was collected on heat index,

average air temperature, black globe temperature and relative humidity under the canopy of 10 pequi trees and at 10 points in full sun between February and September 2022. significant effect for the shading condition, for the weather and for the time and condition interaction, presenting lower temperatures, higher moisture content and better thermal comfort rates throughout the experiment, especially in the autumn months. Therefore, the afforestation of pastures with pequi tree shows itself as an intelligent and effective strategy to ensure more suitable conditions for animals in the northern region of Mato Grosso.

Keywords: microclimate; animal welfare, pasture afforestation.

INTRODUÇÃO

A arborização de pastagens é mais comumente conhecida pelo conceito de Sistema Silvipastoril (SSP). Esses sistemas, como prática integrada do uso do solo, são arranjos produtivos que combinam, no mesmo tempo e espaço, árvores, forrageiras e gado, com a finalidade de gerar produção de forma complementar pela interação dos seus componentes (ALMEIDA et al., 2019).

A flexibilidade dos SSP decorrente das inúmeras combinações possíveis de seus componentes proporciona uma ampla gama de arranjos, a depender dos objetivos do produtor, do clima, da cultura entre outros fatores (SALES-BAPTISTA E FERRAZ-DE-OLIVEIRA, 2021). Em determinados arranjos, o produto animal é o prioritário e em outros, o produto principal é o arbóreo, como, por exemplo, naqueles cuja finalidade é a produção de madeira, celulose, látex e frutos (CARVALHO E XAVIER, 2005).

O bem estar animal é uma condição essencial para a produtividade ótima dos animais em pastejo e o conforto térmico é um dos fatores determinantes para isso. Elementos climáticos como temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento estão altamente associados ao conforto térmico (OLIVEIRA et al., 2018).

O sombreamento das árvores reduz a radiação solar direta e a velocidade do vento, e conseqüentemente atenua a temperatura do ar por meio da evapotranspiração e favorece a movimentação do ar sob a copa, proporcionando

melhores condições ambientais (VIEIRA et al., 2021). Portanto, os sistemas integrados reduzem o estresse térmico causado por altas temperaturas, proporcionando um ambiente mais adequado ou menos restritivo ao desempenho animal, e otimizam o uso de energia, que ao invés de ser gasta na regulação da temperatura corporal pode ser utilizada para converter alimentos em carne ou leite promovendo aumento da produtividade (DOMICIANO et al., 2016; VIEIRA JUNIOR, et al, 2019).

A interação animal e ambiente precisa ser considerada quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois a identificação correta dos fatores que interferem na produtividade animal, como o estresse imposto pelas flutuações estacionais do meio ambiente, permite ajustes nas práticas de manejo dos sistemas de produção, possibilitando sustentabilidade e viabilidade econômica (NAVARINI, et al., 2009).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo compreender os efeitos do sombreamento do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) em relação às mudanças das características ambientais de temperatura e umidade no ambiente pastagem, e a relação com as condições de conforto térmico do gado em um sistema silvipastoril no bioma amazônico.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Sítio Boa Vista, Comunidade São José, município de Terra Nova do Norte-MT, Território Portal da Amazônia, entre fevereiro e setembro de 2022. O município está localizado geograficamente à -10.5183° latitude e -55.2322° longitude, altitude de 323 metros e apresenta clima tropical de monção (Am), segundo a classificação de Koppen, que alterna entre uma estação chuvosa e uma seca (ALVARES et al., 2013).



Figura 1. Sistema silvipastoril onde foi conduzido o estudo. Sítio Boa Vista, Terra Nova do Norte – MT. Dezembro/2021.

A área de estudo tem aproximadamente 2,6ha. Em 2014, a área que antes era de capim Brizanta (*Urocloa brizantha*) e havia sofrido com a morte súbita das pastagens, foi gradeada e transformada em uma área de produção de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). As mudas de pequi foram plantadas numa distância de 12x12 metros juntamente com leguminosas como leucena (*Leucaena leucocephala*), gliricídea (*Gliricidia sepium*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*) dentre outros, além de cana (*Saccharum officinarum*) e milho (*Zea mays*) para silagem, como um arranjo agroflorestal. Essas espécies foram cultivadas durante 3 anos para alimentação do gado no período seco. Após 4 anos de estabelecimento do pequi, a área foi novamente gradeada, retirando as espécies de ciclo curto para o plantio de capim massai (*Panicum maximum* cv. Massai), transformando a área num sistema silvipastoril (SSP), inicialmente atendendo o gado leiteiro, e depois sendo direcionada para gado de corte.

Durante os 8 meses do estudo foram manejados na área 120 animais da raça Nelore entre bezerros, novilhas e gado adulto (aproximadamente 80UA), com ocupação média de 5 dias por mês e descanso de 18 a 22 dias.

Para o estudo, foram selecionados 10 pequizeiros aleatoriamente e caracterizados quanto altura, DAP, área de copa. As alturas das árvores foram mensuradas com hipsômetro Blume Leiss, seguindo metodologia proposta por

Feliciano et al. (2016). A área da copa foi obtida com as medidas de 08 raios, estabelecendo 08 triângulos. A área total foi obtida pela soma da área de cada um dos triângulos (COSTA et al., 2013). O diâmetro a altura do peito (DAP) foi obtida através da medição da circunferência do tronco da árvore a altura de 1,30 metros (SOUZA et al., 2016).

Para identificar as possíveis mudanças microclimáticas proporcionadas pelo sombreamento dos pequizeiros no SSP, foram coletadas informações de índice de calor (°C), temperatura média do ar (°C), temperatura do globo negro (°C) e umidade relativa do ar (%) utilizando termômetro de globo negro. Os valores dessas variáveis microclimáticas foram resultado das médias dos 4 pontos cardeais sob a copa por árvore selecionada, e de 10 pontos distribuídos aleatoriamente na área de pastagem onde não há presença de árvores (a pleno sol), coletados 1 vez por semana entre o período das 11h e 13h (horário local), de fevereiro a setembro de 2022. Os dados foram detalhados em função dos dias de coleta a fim de verificar a variação sob a copa e a pleno sol ao longo de todo o período de estudo.

Com as leituras obtidas, o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), proposto por Thom (1958) foi calculado para cada condição como indicador de conforto térmico, onde:

$$\text{ITU} = t + (0,36 \times \text{tpo}) + 41,5$$

Em que:

t = temperatura de bulbo seco (°C);

tpo = temperatura do ponto de orvalho (°C).

Para análise estatística, foram avaliados os efeitos da condição de sombreamento (sombra e pleno sol) e das semanas na temperatura do ar, umidade relativa do ar e índice de conforto térmico (ITU). Para isso, como os dados não atenderam aos pressupostos de normalidade, foi utilizado delineamento estatístico de análise não paramétrica de medidas repetidas no tempo, utilizando a função `ld.f2` do pacote estatístico `nparLD` no programa R. Foi utilizado o teste de Wilcoxon para detectar diferenças das variáveis em cada semana .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura média dos pequizeiros foi de 7,7m e DAP de 29,75cm. A média da área de copa é 94 m², variando de 56,7 a 147,8 m². O sombreamento das árvores proporcionou uma diferença média de -5,39 °C na temperatura do ar, 11,7% a mais de umidade relativa e -5,25 pontos no índice de temperatura e umidade (ITU), relativo ao conforto térmico dos animais, quando comparado à área ensolarada (Tabela 1).

Tabela 1. Médias e desvio padrão (DP) da temperatura do ar, umidade relativa do ar e índice de conforto térmico (ITU) ao longo de 34 semanas em pastagens sombreadas e não sombreadas pelo pequizeiro.

Condição	Temperatura do Ar		Umidade Relativa do ar		Índice de Conforto Térmico		
	DP		DP		Média	DP	
		Média		Média			
Sombra		33,41	2,90	44,85	16,22	81,42	2,87
Sol		38,80	4,54	33,15	14,73	86,57	4,69
Geral		36,10	4,66	39,00	16,55	84,00	4,66

Os bovinos são animais homeotérmicos que tentam manter sua temperatura corporal dentro de uma faixa de temperatura termoneutra, denominada de Zona de Conforto Térmico. Essa zona varia em função da espécie, da adaptação da raça, ou nível de produção e é onde ocorre maior eficiência produtiva e reprodutiva, devido ao mínimo gasto energético (RASHAMOL et al., 2018). À medida que a temperatura ambiente aumenta, aproximando-se da temperatura interna corporal, os animais tornam-se cada vez mais susceptíveis ao estresse térmico. Embora algumas raças mais adaptadas apresentem alta capacidade de manter a homeotermia, os principais

mecanismos de perda de calor (condução, convecção e radiação) dependem da diferença de temperatura entre o animal e o ambiente (ALVES et al., 2019). Portanto, o desempenho dos animais está altamente relacionado com a condições do ambiente a que estão submetidos.

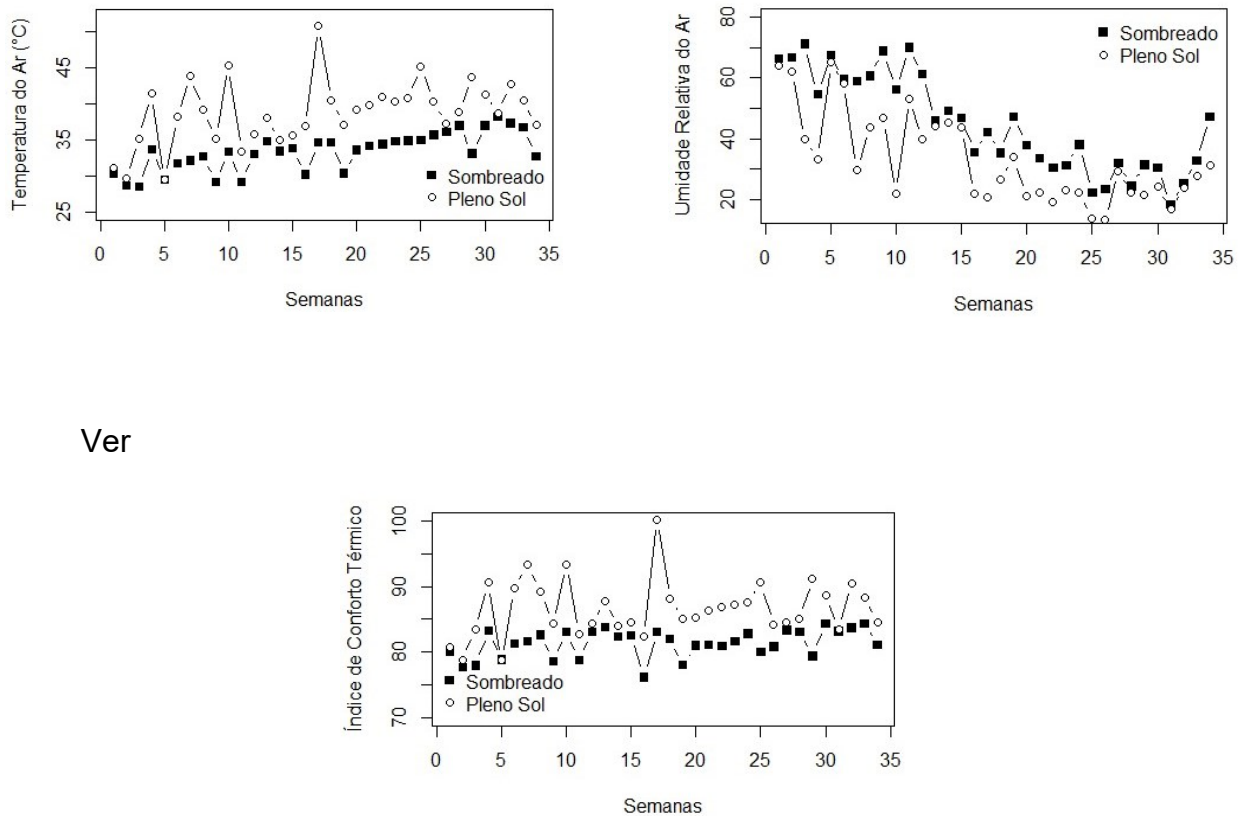
Em ambiente tropical todos os meses do ano é caracterizado por elevadas temperaturas e intensa radiação solar que podem comprometer a dissipação de calor, e muitas vezes, poderá ocorrer ganho de energia por radiação, comprometendo o equilíbrio térmico (STORTI et al., 2019). Baeta e Souza (1997) consideram que, para bovinos, as melhores condições climáticas de temperatura do ar seriam entre 10 e 27 °C, e umidade relativa do ar de 60 a 70%. Alves et al. (2015) afirmaram que o gado zebuino a partir de 27°C ativam mecanismos termorreguladores e acima de 35°C esses mecanismos começam a falhar afetando a produção de carne ou leite.

O índice de temperatura e umidade (ITU) foi desenvolvido como um índice de segurança climática para monitorar e reduzir perdas relacionadas ao estresse térmico (AKYUZ ET AL., 2010). Apesar de não ser o mais completo índice para determinação do conforto térmico pois não leva em consideração os efeitos da luz solar direta (MAGALHÃES et al., 2020), é muito utilizado por envolver somente informações meteorológicas mais facilmente disponíveis como a temperatura ambiente e a umidade relativa (SOUZA et al., 2010). Normalmente considera-se que o estresse térmico inicia em um ITU de 72 para bovinos, chegando a níveis moderados em 79 e severos em 89 (AKYUZ ET AL., 2010).

Neste estudo, a média de temperatura e umidade nas diferentes condições indicaram situação de desconforto, porém o sombreamento das árvores gerou melhora microclimática (Figura 2) quando comparado a pleno sol, apresentando menores temperaturas, maior teor de umidade e conseqüentemente melhores índices de conforto térmico na maioria das semanas ao longo do experimento, diferindo significativamente ($p < 0,05$) da área a pleno sol.

Em relação ao índice de conforto térmico estudado (ITU), tanto o ambiente sombreado quanto a pleno sol apresentaram níveis acima de 72 pontos, indicando condições de estresse térmico, porém apenas no ambiente a pleno sol foram

registrados níveis severos, comprometendo a produtividade e o bem estar animal, demonstrando que o sombreamento proporciona ambiente térmico mais confortável para o gado.



Ver

Figura 2. Médias de Temperatura do ar, Umidade relativa do ar e índice de conforto térmico (ITU) sob sombreamento do pequizeiro e a pleno sol, durante 34 semanas, entre fevereiro e setembro de 2022, Terra Nova do Norte/MT.

Aranha et al (2019), ao comparar dois sistemas de ILPF com diferentes densidades de árvores com um sistema ILP (a pleno sol) também observou índices menores de ITU nas áreas sombreadas, com aumento no horário mais quente, entre 10h e 13h. Navarini et al (2009) ao comparar ITU em diferentes condições de sombreamento, encontrou melhores índices em área de bosque e árvores isoladas, respectivamente, em relação à área a pleno sol.

Além de haver efeito ($p < 0,001$) de temperatura, umidade e índice de conforto térmico para a condição (sombreamento e a pleno sol), também houve efeito ($p < 0,001$) para o tempo e para a interação tempo e condição. O estudo foi realizado durante diferentes estações: parte do verão (fevereiro a 20 de março – semanas 1 a 7), outono (20 de março a 21 de junho – semanas 8 a 20), inverno (21 de junho a 22 de setembro – semanas 21 a 33) e início de primavera (22 de setembro em diante – semana 34).

Em todas as estações ao longo do estudo houve diferença da área sombreada em relação à área a pleno sol, porém no outono, que se caracteriza pela transição da época chuvosa para seca, a variação microclimática foi maior, sendo -6,06°C de temperatura, 14,96% de umidade e -5,83 pontos no índice de conforto térmico sob a copa das árvores. As medições microclimáticas de longo prazo e determinação de índices de conforto térmico em sistemas silvipastoris permitem caracterizar o potencial dos sistemas silvipastoris para a melhoria do conforto térmico animal (PEZZOPANE et al.; 2019).

CONCLUSÕES

O sombreamento do pequiheiro proporciona melhores condições microclimáticas no ambiente, como temperatura e umidade, e conseqüentemente, melhora o conforto térmico dos animais quando comparados a área não sombreada. Portanto, a arborização de pastagens com pequiheiro se mostra como uma estratégia inteligente e efetiva para garantir condições mais adequadas aos animais na região norte de Mato Grosso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. M.; ALMEIDA, R. G. A.; MIYAGI, E. S.; FREITAS, P. V. D. X.; RIBEIRO, F. M.; FERNANDES, P. B.; GARCIA, E. C. Sistemas silvipastoris: uma abordagem sobre a interação dos componentes bióticos e abióticos. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, volume21, nº2, 2019.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 22, nº 6, 711-728, 2013.

ALVES, F. V.; NICODEMO, M. L. F.; SILVA, V. P. da. Bem-estar animal em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. p.273-289, Brasília, DF: Embrapa, 2015.

ALVES, F.V.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; KARVATTE JUNIOR, N. Bem-estar animal e ambiência na ILPF (Cap. 15). In: BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A.; BALBINO, L. C.; FERREIRA, A. D. (Ed.). **ILPF : inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. p. 207-223. Brasília, DF:Embrapa, 2019.

AKYUZ, A.; BOYACO, S.; CAYLI, A. Determination of critical period for dairy cows using temperature humidity index. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, 9(13):1824–1827, 2010.

ARANHA, H. S.; ANDRIGHETTO, C.; LUPATINI, G. C.; BUENO, L. G. F.; TRIVELIN, G. A.; MATEUS, G. P.; LUZ, P. A. C.; SANTOS, J. M. F; SEKIYA, B. M. S.; VAZ, R. F. Produção e conforto térmico de bovinos da raça Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.71, n.5, p.1686-1694, 2019.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa - MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246 p.

CARVALHO, M.M.; XAVIER, D. F. Sistemas Silvopastoris para Recuperação e Desenvolvimento de Pastagens, Cap. 22. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. **Agroecologia: Princípios e Técnicas para uma Agricultura Orgânica Sustentável**, Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 497- 517, 2005.

COSTA, E. A.; FINGER, C. A. G.; CUNHA, T. A. da. Influência da posição social e do número de raios na estimativa da área de copa em araucária. **Revista Floresta**, v. 43, n. 3, p. 429, 2013.

DOMICIANO, L. F.; MOMBACH, M. A. ; CARVALHO, P.; SILVA, N. M. F. ; PEREIRA, D. H.; CABRAL, L. S.; LOPES, L. B.; PEDREIRA, B. C. Performance and

behaviour of Nellore steers on integrated systems. **Animal Production Science**, 58(5) 920-929, 2016.

FELICIANO, M. E.; RIBEIRO, A.; FERRAZ FILHO, A. C.; VITOR, P. C. G. Avaliação de diferentes hipsômetros na estimativa da altura total. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 2, p. 01-05, 2016.

MAGALHÃES, C. A. S.; ZOLIN, C. A.; LULU, J.; LOPES, L. B.; FURTINI, I. V.; VENDRUSCULO, L. G.; ZAIATZ, A. P. S. R.; PEDREIRA, B. C. Improvement of thermal comfort indices in agroforestry systems in the southern Brazilian Amazon. **Journal of Thermal Biology**, 91, 2020.

NAVARINI, F. C.; KLOSOWSKI, E. S.; CAMPOS, A. T.; TEIXEIRA, R. A. T.; ALMEIDA, C. P. Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.29, n.4, p.508-517, 2009.

OLIVEIRA, C. C.; ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G.; GAMARRA, E. L.; VILLELA, S. D. J.; MARTINS, P. G. M. A. Thermal comfort indices assessed in integrated production systems in the Brazilian savannah. **Agroforestry Systems**, 92:1659–1672, 2018.

PEZZOPANE, J. R. M.; NICODEMO, M. L. F.; BOSI, C.; GARCIA, A. R.; LULU, J. Animal thermal comfort indexes in silvopastoral systems with different tree arrangements. **Journal of Thermal Biology**, 79, p 103-111, 2019.

RASHAMOL, V. P. et al. Physiological adaptability of livestock to heat stress: an updated review. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v. 6, n. 3, p. 62–71, 15 maio 2018.

SALES-BAPTISTA, E., FERRAZ-DE-OLIVEIRA, M.I. Grazing in silvopastoral systems: multiple solutions for diversified benefits. **Agroforestry Systems**, 95, p.1–6, 2021.

SOUZA, A.; PAVÃO, H. G.; LASTORIA, G.; GABAS, S. G.; CAVAZZANA, G. H.; PARANHOS FILHO, A. C. Um estudo de conforto e desconforto térmico para o Mato Grosso do Sul. **Revista de estudos ambientais** (Online) v.12, n. 2, p. 15-25, 2010.

SOUZA, P. F. de; SILVA, J. A. da; LUCENA, D. da S.; SANTOS, W. de S.; HENRIQUES, I. G. N.; LUCENA, M. de F. de A.; SOUZA, A. D. Estudos



fitossociológicos e dendrométricos em um fragmento de caatinga, São José de Espinharas-PB, Nota Técnica, **Ciência Florestal**, v. 26, n. 4, p. 1317-1330, 2016.

STORTI, A. A.; NASCIMENTO, M. R. B. M.; FARIA, C. U.; SILVA, N. A. M. Índices de estresse térmico para touros jovens nelore criados em ambiente tropical, **Acta Scientiae Veterinariae**, 47:1670, 2019.

THOM, E.C. Cooling degree: day air conditioning, heating, and ventilation. In: **Transactions of the Amer. Soc. Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engrs.** v. 55, p. 65-72, 1958.

VIEIRA, F. M. C.; PILATTI, J. A.; CZEKOSKI, Z. M. W.; FONSECA, V. F. C.; HERBUT, P.; ANGRECKA, S.; VISMARA, E. S.; MACEDO, V. P.; SANTOS, M. C. R.; PASMIONKA, I. Effect of the Silvopastoral System on the Thermal Comfort of Lambs in a Subtropical Climate: A Preliminary Study. **Agriculture**, 11, 790, 2021.

VIEIRA JUNIOR, N. A.; SILVA, M. A. A.; CARAMORI, P. H.; NITSCHKE, P. R.; CORREA, K. A. B.; ALVES, D. S. Temperature, thermal comfort, and animal ingestion behavior in a silvopastoral system. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 40, n. 1, p. 403-416, 2019.

ANATOMIA DA RAIZ DA ESPÉCIE *Euterpe oleracea* Mart CULTIVADA NO SISTEMA AGROFLORESTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO SUL DA AMAZÔNIA- ALTA FLORESTA - MT

¹NEVES, Maridilva Oliveira e Silva; ²SILVA, Ivone Vieira; ³AMBRÓSIO, Moisés; ⁴PESSOA, Marcos José Gomes, ⁵BISOLO, Gian Karlos; ⁶GOLLO, Jennifer Rodrigues

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: maridilva.oliveira.s@unemat.br

²Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: ivonevieira@unemat.br.

³Dr. em Genética e Melhoramento de Plantas – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF. E-mail: ambrosio_20007@hotmail.com.

⁴Docente da Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta – MT, Brasil. E-mail: marcos-af@hotmail.com.

⁵Graduando em Ciências Biológicas na Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta - MT, Brasil. E-mail: gian.bisolo@unemat.br

⁶Graduanda em Ciências Biológicas na Universidade do Estado de Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta - MT, Brasil. E-mail: jenni.gollo@hotmail.com

RESUMO: O açazeiro é uma palmeira de grande importância econômica que predomina na região amazônica. Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar a caracterização anatômica da raiz da espécie *Euterpe oleracea mart* cultivada no sistema agroflorestal de uma escola pública no sul da Amazônia- Alta Floresta – MT. Para realização deste estudo, as raízes da espécie *Euterpe oleracea* Mart. foram coletadas no Sistema Agroflorestal da Escola Municipal Prof. Benjamin Padoa. Para a análise histológica, as secções foram obtidas à cortes transversais a mão livre, coradas e montadas em lâminas semipermanente e analisadas sob microscópio óptico e fotomicrografadas. A raiz da espécie estudada apresenta três regiões bem definidas, epiderme, córtex e cilindro vascular. O córtex é revestido por uma epiderme unisseriada e possui aerênquima. A endoderme apresenta o espessamento em U e o periciclo é unisseriado. O parênquima medular, no centro da raiz é constituído de células parenquimáticas com paredes espessas.

Palavras-chave: *Açaí*; Agrofloresta; Morfoanatomia radicular.

ROOT ANATOMY OF THE SPECIES *Euterpe oleracea* Mart CULTIVATED IN THE AGROFORESTRY SYSTEM OF A PUBLIC SCHOOL IN SOUTH AMAZON - ALTA FLORESTA - MT

ABSTRACT: The açazeiro is a palm tree of great economic importance that predominates in the Amazon region. Therefore, the objective of this study was to perform an anatomical characterization of the root of the *Euterpe oleracea* mart species cultivated in the agroforestry system of a public school in the south of the Amazon - Alta Floresta - MT. To carry out this study, the roots of the species *Euterpe oleracea* Mart. were collected in the Agroforestry System of Escola Municipal Prof. Benjamin Padoa. For histological analysis, sections were hand-drawn, available for sectioning, hand-transparent, stained and slides in visible, accessible and hand-micrographed, visible and micrographed slides. The root of the identification features three well regions, epidermis, cortex and vascular cylinder. The cortex is lined by a uniseriate epidermis and has aerenchyma. The endoderm has a U-shaped thickening and the pericycle is uniseriate. The medullary parenchyma in the center of the root is made up of thick-walled parenchyma cells.

Keywords: *Açaí*; Agroforestry; Root morphoanatomy

INTRODUÇÃO

A *Euterpe oleracea* Mart. conhecida, popularmente, por "Açaí", é uma palmeira tropical da família arecaceae, nativo da Amazônia Brasileira, ocorrendo de forma espontânea no Amapá, Maranhão, Pará, Mato Grosso e Tocantins. A referida espécie produz palmito comestível e seus frutos têm cor escura, que vai do roxo ao preto, são arredondados, nasce em cachos e são muito utilizados para extração da polpa, que quando misturada à água dá origem o chamado 'vinho de açai' amplamente consumido pela população como hábito rotineiro nas regiões onde ocorre de forma nativa. Sua polpa é utilizada também no preparo de bebidas, doces, geleias, sorvetes, bem como consumida pura ou com farinha de mandioca, o que

popularizou o uso do fruto por todo o Brasil. Apresenta potencial ornamental podendo ser cultivado com fins paisagísticos (VIANNA, 2020).

Além das importâncias citadas acima, o açazeiro se destaca, entre os muitos recursos vegetais por ser abundante e por produzir importante matéria-prima para a agroindústria do palmito no Brasil (NOGUEIRA, 2005). Ainda vale ressaltar que as palmeiras em virtude da sua vasta utilização e adaptação a vários ambientes têm sido muito utilizadas em sistemas agroflorestais (SAMPAIO, 2003). Portanto, justifica-se o plantio da espécie *Euterpe oleracea Mart* no Sistema Agroflorestal da Escola Municipal Prof. Benjamin Padoa, no município de Alta Floresta-MT, juntamente com aproximadamente 85 espécies, fazendo parte de um projeto de educação ambiental permanente constante no Projeto Político Pedagógico da referida unidade escola.

Neste contexto, o uso do pátio escolar para o plantio de várias culturas possibilitou a arborização, um ambiente mais agradável e climatizado, ao mesmo tempo que tem sido usado como laboratório vivo para o estudo de conteúdos de botânica, sendo uma experiência pedagógica exitosa e praticada desde 2003. Além disso, o estudo da anatomia da raiz contribui para a caracterização e diferenciação de espécies vegetais, além de fornecer subsídios para entendimento das variações em suas propriedades, crescimento e qualidade do material vegetal.

Ademais, por meio da caracterização anatômica do açazeiro será possível a elaboração de um atlas (guia didático) de morfologia e anatomia com as principais espécies do sistema agroflorestal, na qual, será uma alternativa para o ensino de Botânica, proporcionando assim, balanço positivo no processo de ensino-aprendizagem.

Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar a caracterização anatômica da raiz da espécie *Euterpe oleracea mart* cultivada no sistema agroflorestal de uma escola pública no sul da Amazônia- Alta Floresta – MT.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realização deste estudo, as raízes da espécie *Euterpe oleracea Mart*. foram coletadas no Sistema Agroflorestal da Escola Municipal Prof. Benjamin Padoa,

localizada na Avenida Ariosto da Riva, 3575, centro da Cidade de Alta Floresta, situada no extremo norte do estado de Mato Grosso, Brasil. A população estimada do município conforme projeção para 2021 é composta por 52.105 habitantes e possui superfície territorial de 8.976,204 km² (IBGE, 2010). A referida escola possui uma área total de 5.364,00 m², e o município está localizado entre as coordenadas 56°30' a 57°00' de longitude W e 9°00' a 11°00' de latitude S, distante a 820 km da capital, Cuiabá (FARIAS et al., 2010).

As amostras coletadas foram fixadas em FAA (Formaldeído, Ácido acético e Álcool) 50%, (por 48 horas), e posteriormente armazenado em etanol a 70% (JOHANSEN, 1940). A caracterização anatômica foi realizada no laboratório de Biologia Vegetal da Universidade do Estado do Mato Grosso, *Campus* de Alta Floresta - MT.

Portanto, os cortes foram realizados à mão livre da seção média da raiz utilizando uma lâmina de aço. Posteriormente clarificados com hipoclorito de sódio a 2%, e depois enxaguados com água destilada e corados com azul de astra e fucsina para a observação das estruturas anatômicas (ROESSER, 1962). As imagens foram obtidas por meio do capturador de imagens, acoplado ao fotomicroscópio Leica ICC50, com auxílio do programa Leica Application Suite Version 1.7.0. Por fim, foram confeccionadas pranchas anatômicas para evidenciar o padrão da espécie.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A raiz de *Euterpe oleracea* apresenta três regiões bem definidas, epiderme, córtex e cilindro vascular (Fig. 1a). O córtex é revestido por uma epiderme unisseriada (Fig. 1b) e com a presença de aerênquima (Fig. c). A endoderme apresenta o espessamento em U e o periciclo é unisseriado (Fig. d). O parênquima medular, no centro da raiz é constituído de células parenquimáticas com paredes espessas (Fig. 1d). Resultados semelhantes foram obtidos por Negreiro (2018) ao caracterizar duas espécies do gênero *Euterpe* do bioma Amazônico e Pacheco (2018).

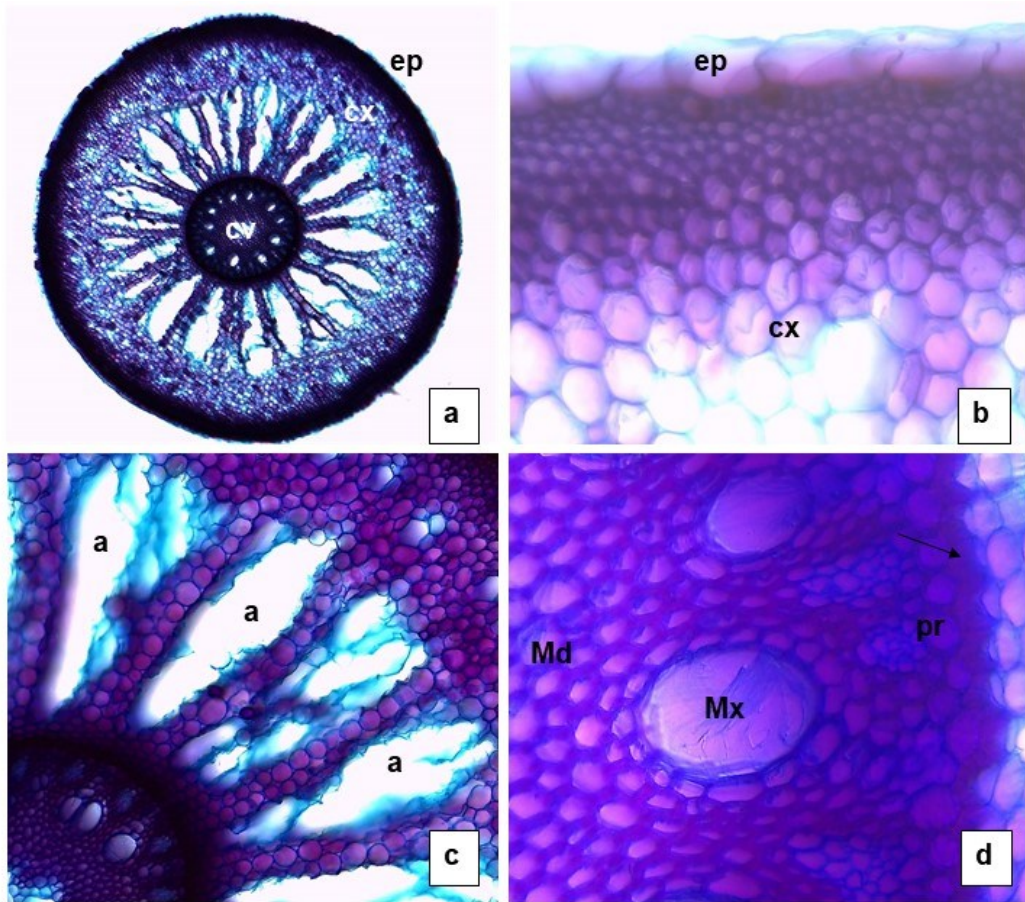


Figura 1 – Secções transversais da raiz de *Euterpe oleracea*. (a) aspectos gerais da raiz mostrando a epiderme (ep), córtex (cx) e cilindro vascular (cv). (b) detalhe da epiderme e do córtex. (c) detalhe da região cortical com aerênquima (a). (d) detalhe do cilindro vascular evidenciando a endoderme espessada em U (seta), periciclo unisseriado (pr), metaxilema (mx) e medula (md) com células de paredes espessas.

CONCLUSÃO

O sistema radicular da espécie estudada é constituído por três regiões bem distintas, uma epiderme unisseriada, córtex com a presença de aerênquima e cilindro vascular composto por uma endoderme em U, periciclo unisseriado e medula com células de paredes espessas.

Portanto, essas informações são importantes porque ajudam a compreender como são os tecidos anatômicos da espécie estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FARIAS, M.R.; ROSA, A.M.R; HACON, S.S H; CASTRO, H. A.C; IGNOTTI, E. Prevalência de asma em escolares de Alta Floresta - município ao sudeste da Amazônia brasileira. **Rev. bras. epidemiol.** v. 13, n.1, 2010.

IBGE, **Censo Demográfico** 2010. Disponível em <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>. Acesso em 09 de nov de 2022.

JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: McGraw-Hill Book Co. 1940, 523p.

NEGREIRO, L.L.J.S. M; SILVA, D.P.DA.; JARDIM, I.N; REIS, A.R.S. Anatomia das raízes de duas espécies do gênero *Euterpe* (arecaceae) do bioma Amazônico: in: **69 Congresso Nacional de Botânica**, 2018.

NOGUEIRA, O. L. **Açaí**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 137 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 4).

VIANNA, S.A. ***Euterpe in Flora e Funga do Brasil***. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB15713>>. Acesso em: 05 nov. 2022.

ROESER, K. R. Die nadel der Schwarzkiefer-masenprodukt und Keinstwert der Natur. **Microkosmos**, v. 61, p. 33-36, 1962.

PACHECO, J.C; MACHADO, A.D.S.O; BRONZE, A.B. ANATOMICAL CHARACTERIZATION OF AÇAÍ (*Euterpe oleraceae* M.) VEGETATIVE ORGANS. II Congresso Internacional das Ciências Agrárias: in: **Anais do Congresso Internacional das Ciências Agrárias**, 2018.

BACTÉRIA PROMOTORA DE CRESCIMENTO PODE AUXILIAR NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLANTAS DE GRÃO-DE-BICO

GESUALDO¹, Maria Fernanda Tenório; DOMINGUES², Samiele Camargo de Oliveira Domingues; PASSADOR³, Ailton Luiz Passador; LOPES⁴, Eslaine Camicheli Lopes; CARVALHO⁵, Marco Antonio Camillo de Carvalho.

¹graduanda do curso de Agronomia, Universidade do estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT (email: maria.fernanda2@unemat.br) ²doutoranda em Ecologia e conservação (PPGEC), Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT (e-mail: samieledomingues@gmail.com); Mestrandos em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (ailton.passador@unemat.br; eslaineledes61@gmail.com). ³Professor Adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta - MT (e-mail: marcocarvalho@unemat.br; yama@unemat.br).

Resumo: O *Cicer arietinum* L, mais conhecido como grão de bico, é da família Fabacea, que se tem grande importância como cultura agrícola por ser rico no valor nutritivo, tem um baixo custo de produção e consegue fixar nitrogênio (N) atmosférico. O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da aplicação de ácido húmico com e sem inoculação da bactéria promotora de crescimento *Azospirillum brasilense* no desenvolvimento inicial de plântulas de grão-de-bico. O trabalho foi realizado no laboratório LaSeM (Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia). As variáveis examinadas foram massa seca de raiz e comprimento da parte aérea. Para cada 50 kg⁻¹ de sementes foram aplicadas doses de um produto comercial contendo 18% de ácido húmico. Os tratamentos foram compostos pela combinação de doses de ácido húmico (combinações das doses 0, 100, 200, 300, 400 e 500 mL), com e sem inoculação de *A. brasilense*. O ácido húmico em doses a partir 100 mL por 50 kg de sementes de grão-de-bico associadas à bactéria *A. brasilense* promoveram incrementos, ajudando no desenvolvimento inicial de plântulas.

Palavras-chave: *Azospirillum brasilense*; Biopromotor; *Cicer arietinum*.

GROWTH PROMOTING BACTERIA CAN HELP IN THE INITIAL DEVELOPMENT OF CHICKPEA PLANTS

Abstract: *Cicer arietinum* L, better known as chickpeas, belongs to the Fabacea family, which is of great importance in agricultural culture because it is rich in nutritional value, has a low production cost and is able to fix atmospheric nitrogen (N). The objective of this work was to verify the effect of humic acid application with and without inoculation of the growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense* on seed germination and on the initial development of chickpea seedlings. The work was carried out in the laboratory LaSeM (Laboratory of Seed Technology and Matology). The variables examined were root dry mass and shoot length, for each 50 kg-1 of seeds of a commercial product containing 18% humic acid, combinations of doses of 0, 100, 200, 300, 400 and 500 mL were made, and also treatments with and without inoculation of *A. brasilense*, at the same doses as humic acid. At the end, it was noticed that humic acid in doses from 100 mL per 50 kg of chickpea seeds associated with the bacterium *A. brasilense* promoted increments, helping the development of seedlings.

Keywords: *Azospirillum brasilense*; Biopromotor; *Cicer arietinum*.

INTRODUÇÃO

De acordo com Almeida Neto (2001), o grão-de-bico possui rusticidade, baixo custo de produção e capacidade de fixar nitrogênio (N) atmosférico o que contribui para a sustentabilidade agrícola, pois, o N é o principal componente das proteínas, ácidos nucleicos, clorofila, coenzimas, fitohormônios e metabolitos secundários, tornando decisivo para o crescimento das plantas. Os grãos dessa Fabaceae, são ricos em proteínas digestíveis (17 a 31%), aminoácidos essenciais (JUKANTI et al., 2012).

As bactérias do gênero *Azospirillum* auxiliam no desenvolvimento das plantas, promovendo vantagens bioquímicas e anatômicas em raízes da planta hospedeira, conferindo-lhes acréscimos na absorção de água e nutrientes (BASHAN e DE-BASHAN 2010), alterando o comprimento da raiz pilosa e ampliando o desenvolvimento das raízes laterais que aumentam a área radicular (FUKAMI et al. 2018).

Os ácidos húmicos indiretamente otimizam a estrutura do solo por fazerem parte do principal componente da matéria orgânica, que são as substâncias húmicas. A matéria orgânica melhora a aeração e a drenagem interna do solo, promovendo sua agregação e estruturação.

O objetivo desta pesquisa foi verificar o efeito da aplicação de diferentes doses de ácido húmico e a inoculação de *A. brasilense* como promotoras de crescimento no desenvolvimento inicial de plantas grão-de-bico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Sementes e Matologia (LaSeM) da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Campus Universitário de Alta Floresta, cidade essa situada a 264 metros de altitude, Latitude: 9° 54' 0" Sul, Longitude: 55° 54' 0" Oeste.

As sementes de grão-de-bico foram enviadas pela empresa Celena Alimentos de Campo Novo dos Parecis - MT, apresentando uma germinação de 94%, de acordo com a metodologia da RAS (Brasil, 2009). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 (com e sem inoculação de *A. brasilense*) x 5 doses crescentes de ácido húmico (18% do produto comercial) (0, 100,200,300, 400 e 500 mL para cada 50 kg de sementes), com 4 repetições.

Para os tratamentos serem realizados, os mesmos foram aplicados direto nas sementes, em seguida foram agitadas para ter um melhor uniforme da aderência dos produtos.

Logo após, foram semeadas 6 sementes em vasos de 600 mL preenchidos com solo de área de mata. Após 7 dias, foi feito o procedimento de retirada das plantas em excesso, estabelecendo o padrão de uma planta por vaso. A correção da acidez do solo e sua adubação seguiu a recomendação de Malavolta (1981). Foram avaliadas as seguintes variáveis: massa seca raiz (MSR) e comprimento da parte aérea (CPA) em plântulas de grão-de-bico após 21 dias após a semeadura (final do período de avaliação).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1, mostra o desdobramento da interação significativa entre *A. brasilense* e doses de ácido húmico para massa seca de raiz (MSR), e comprimento da parte aérea (CPA). Os resultados indicam que a inoculação de *A. brasilense* associado às doses de ácido húmico teve influência significativa no processo de desenvolvimento, da massa seca de raiz nas doses 0, 100 e 300 onde nas doses 0 e 300 ocorreu maior desenvolvimento com a aplicação de Azospirillum e na dose de 100 a ausência de aplicação proporcionou melhores resultados. Já para comprimento de parte aérea a aplicação de Azospirillum proporcionou maiores médias em todas as doses.

Tabela 1. Desdobramento significativo entre inoculação de *Azospirillum brasilense* e doses crescentes de ácido húmico em sementes de grão-de-bico para as variáveis massa seca de raiz e comprimento da parte aérea. Alta Floresta – MT, 2022.

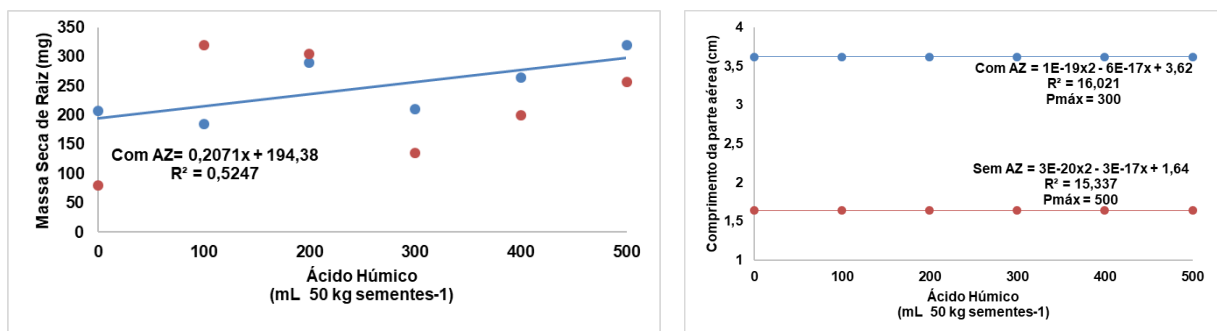
	Doses de Ácido Húmico (mL)					
	0	100	200	300	400	500
<i>Azospirillum</i>						
<i>brasilense</i>	Massa Seca de Raiz (mg)					
Com	207 a	185 b	290 a	210 a	265 a	320 a
Sem	80 b	320 a	305 a	135 b	200 a	257 a
Valor de F						
Com	Reg. Linear = 5,33*			Reg. Quad. = 0,30 ns		
Sem	Reg. Linear = 1,30 ns			Reg. Quad. = 2,99 ns		
CV (%)	32,32					
	Comprimento da Parte Aérea (cm)					
Com	3,62 a	3,62 a	3,62 a	3,62 a	3,62 a	3,62 a
Sem	1,64 b	1,64 b	1,64 b	1,64 b	1,64 b	1,64 b
Valor de F						
Com	Reg. Linear = 2,43 ns			Reg. Quad. = 8,96**		
Sem	Reg. Linear = 0,94 ns			Reg. Quad. = 9,17**		
CV (%)	17,21					

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Para massa seca de raiz (Figura 1), se observou o ajuste linear crescente quando ocorreu a aplicação do *Azospirillum*, mostrando que quanto mais aumenta as doses, a uma melhor contribuição para o aumento de massa das raízes, possibilitando que as plantas consigam evoluir a sua capacidade de absorção de nutrientes do substrato em que está estabelecida. Na ausência da aplicação não ocorreu ajuste a um modelo para explicar a resposta.

Em relação ao comprimento da parte aérea, ocorreu o ajuste a um modelo quadrático para com e sem a aplicação de *Azospirillum* em função das doses de ácido húmico sendo que quando ocorreu a aplicação a máxima resposta foi observada na dose de 300 mL e na ausência da aplicação a máxima resposta foi na dose de 500 mL (Figura 1).

Figura 1. Massa seca de raiz e comprimento da parte aérea em função das doses de *Azospirillum brasilense* inoculadas em semente de grão-de-bico. Alta Floresta, 2022.



CONCLUSÕES

O uso do *Azospirillum brasilense* promoveu melhor crescimento da parte aérea de área do grão de bico.

Ocorreu melhor desenvolvimento aéreo e radicular de plantas de grão de bico com o aumento das doses aplicadas de ácido húmico quando houve o uso da inoculação com *Azospirillum brasilense*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA NETA, M. N. **Inoculação com rizobactérias e adubação nitrogenada no crescimento, produção e acúmulo de nutrientes em grão-de-bico**. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 100f., 2021.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento – Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília, Brasil. 2009. 399 p.

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

FOSTER-POWELL, K.; HOLT, S. H. A.; BRAND-MILLER, J. C. Tabela internacional do índice glicêmico e dos valores da carga glicêmica: 2002. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 76, n.1, p.5-56, 2002.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 594p.

NASCIMENTO, W. M.; PESSOA, H. B. S. V.; GIORDANO, L. B. **Cultivo Do Grão-de-bico (*Cicer Arietinum* L.)**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, 1998. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/765566/cultivo-do-grao-de-bico-cicer-arietinum-l>>. Acesso em: 13 out. 2022.

QUEIROGA, V. P. **Grão de bico (*Cicer arietinum* L.): Tecnologias de plantio e utilização**. 1º ed. Campina Grande: Associação da Revista Eletrônica a Barriguda AREPB, 2021, 199f.

SILVA, F. C. D. S. (Ed.). **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes** (Vol. 627). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 2009. 627p.

UKANTI, A. K.; GAUR, P. M.; GOWDA, L. L. C.; CHIBBAR, R. N. Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.): a review. **British Journal of Nutrition**. v. 108, n.1, p.11-26, 2012.

BASHAN, Y; DE-BASHAN, L. E. How the plant growth-promoting bacterium *azospirillum* promotes plant growth - a critical assessment. **Advances In Agronomy**, p. 77-136, 2010.



X SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

ISSN 2358-5978

16 a 18 de novembro de 2022

Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

FUKAMI, Josiane; CEREZINI, Paula; HUNGRIA, Mariangela. Azospirillum: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation. **AMB Express**, v. 8, n. 1, 4, 2018.

DESAFIOS E ESTRATÉGIAS DOS PRODUTORES DA COOPERATIVA COOPERVILA

FORMIGONI¹, Jasseliny Aparecida Branco de Moraes, MOURA², Marina Vidotto.

Unemat, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail:^{1,2} formigoni.jasseliny@unemat.br¹ marina.moura@unemat.br².

Resumo: Este trabalho enfoca evidenciar desafios e os gargalos encontrados pelos pequenos produtores rurais na cooperativa Coopervila no assentamento Nossa Terra Nossa Gente no município de Paranaita-MT, em rumo à busca pela melhoria da qualidade de vida dos cooperados e fortalecimento de suas atividades produtivas. Realizou-se uma análise quantitativa através da aplicação de questionário e entrevista. As entrevistas foram feitas inicialmente com o presidente e posteriormente com dois produtores cooperados presentes. Por meio das observações dos aspectos citados nota-se que as duas propriedades possuem peculiaridade diferentes no manejo, pois uma trabalha somente com adubação orgânica e a outra ainda faz a utilização de insumos químicos. A cooperativa tem como intuito articular e gerir a produção sendo um elo fundamental na comercialização.

Palavras-chave: Agricultura; hortifrutigranjeiro; Paranaita.

CHALLENGES AND STRATEGIES FOR PRODUCERS OF COOPERATIVE COOPERVILA

Abstract: This work focuses on highlighting challenges and bottlenecks encountered by small rural producers in the Coopervila cooperative in the Nossa Terra Nossa Gente settlement in the municipality of Paranaita-MT, towards the search for improving the quality of life of the cooperative members and strengthening their productive activities. Where a quantitative analysis was carried out through the application of a questionnaire and interview. The interviews were initially carried out with the president and later with two cooperative producers present. Through the

observations of the aforementioned aspects, it is noted that the two properties have different peculiarities in their management, as one works only with organic fertilization and the other still uses chemical inputs. The cooperative aims to articulate and manage production, being a fundamental link in commercialization.

Keywords: Agriculture; fruit and vegetable; Paranaita.

INTRODUÇÃO

A extensão rural teve início no Brasil no ano de 1948, foi institucionalizada nacionalmente há mais de 50 anos pelo governo federal, onde se iniciou um trabalho que visava à melhoria da qualidade de vida de pequenos agricultores através do aumento da produção de seus cultivos e criações (PEIXOTO, 2008). De acordo com Emater/RS (2009) o extensionista rural em sua rotina tem como objetivo avaliar qual o melhor método de trabalho, conforme os propósitos traçados e a realidade local dos pequenos agricultores. Normalmente os métodos mais complexos, tanto clássicos, como participativos são os que conduzem a resultados mais positivos, no entanto outras vezes o método mais simples pode ser o que produz mais resultados.

Segundo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2019), o Cooperativismo é um modelo socioeconômico fundamentado na participação democrática, independência, solidariedade e autonomia dos que se unem de forma voluntária em prol de um mesmo objetivo econômico e social.

Com o avanço contemporâneo o cooperativismo agropecuário tornou-se fundamental para o desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, a cooperação tem como principal objetivo lutar pela melhoria da qualidade de vida dos produtores rurais, tanto em termo financeiro, ambiental e social (RIBEIRO; NASCIMENTO; SILVA, 2013). Quando várias pessoas se juntam em busca de um bem comum, com foco no equilíbrio e na promoção de melhores oportunidades, elas formam uma cooperativa, na qual se trabalha de forma a gerar benefícios iguais a todos os membros, os chamados cooperados.

O estudo buscou-se relatar a rotina dos pequenos agricultores no campo, com foco na produção e comercialização de alimentos na cooperativa Coopervila no assentamento Nossa Terra Nossa Gente no município de Paranaíta-MT.

MATERIAL E MÉTODOS

O município de Paranaíta- MT está localizado no norte do estado de Mato Grosso no bioma amazônico, a 830 km da capital de Cuiabá. Os principais pontos fortes do município são a pecuária, agricultura, comércios e turismo, com uma população em torno de 11,200 habitantes (IBGE, 2010).

O questionário foi realizado no dia 11 de maio de 2022 onde consistiu em abordar como é gestão da organização entre os produtores, desde a produção inicial a comercialização de seus produtos. Este estudo faz parte do diagnóstico realizado por questionário e entrevista, com o intuito de conhecer a realidade dos pequenos produtores e, o funcionamento de uma cooperativa, onde os produtos comercializados entre eles são: verduras, hortifrutis, legumes, polpas, ovos e frangos.

A entrevista foi realizada inicialmente com o presidente da cooperativa e em seguida com dois agricultores presentes, onde os mesmos produzem olericultura, sendo a associação responsável pela sua comercialização em comércios locais, escolas dentre outros. A prefeitura do município também tem colaborado com os trabalhadores adquirindo seus produtos e distribuindo-os a famílias necessitadas de Paranaíta.

O questionário aplicado foi desenvolvido com o apoio do professor Dr: Delmonte Roboredo da disciplina de Extensão Rural da Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT de Alta Floresta disponível no (anexo 1).

Perguntas que foram feitas no local:

1. Há quanto tempo a Coopervila atua em Paranaíta?
2. QUE ACHAREM NECESSÁRIA
3. Qual a área de abrangência da Coopervila?
4. Quantos cooperados tem atualmente na cooperativa?
5. Quais são os cargos que compõe a Coopervila?
6. O que é preciso para os agricultores participarem da Coopervila?
7. Qual a importância da Coopervila para os cooperados?
8. Quais tem sido as ações da Cooperativa na busca do fortalecimento dos agricultores?

9. Como é a participação dos cooperados com destaque nas assembleias?

10. Quais tem sido os principais gargalos (dificuldades) que a Coopervila enfrenta?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cooperativa fica localizada na comunidade Vila Rural Boa Esperança, do projeto de Assentamento Rural Nossa Terra Nossa Gente, que atua desde 2011 com a direção única. O assentamento possui 49 chácaras que variam de 1,6 à 1,9 hectares cada, dessas apenas 13 participam da Coopervila. Atualmente a cooperativa conta com 38 cooperados onde a maioria dos produtores é do Assentamento São Pedro. A direção da Cooperativa é composta por 12 integrantes: sendo os membros responsáveis o presidente, tesoureira e diretora. Segundo a gestão atual, os cooperados são bastante participativos nas assembleias o que é de extrema importância, pois é a participação dos produtores que faz a cooperativa ser forte.

Para entrar na cooperativa existe uma cota de 500,00 reais, que é reembolsado caso o produtor desista de participar, nela o agricultor tem a função de produzir e a cooperativa de vender os produtos. Os cooperados relataram que no início a Cooperativa começou com a produção em uma horta, onde 14 integrantes trabalhavam em conjunto, mas com o passar do tempo perceberam que a produção não supria um salário-mínimo para cada pessoa, foi onde eles passaram a produzir individualmente, cada um em sua propriedade.

Para os participantes do projeto a sua principal renda vem dos produtos que entregam para cooperativa vender. Do lucro total, a cooperativa fica com 20% do valor das vendas e o pagamento é feito mensalmente para os produtores. No final do ano os cooperados se reúnem em assembleia e decidem se o destino do lucro anual da cooperativa vai para rateio (dividir os lucros entre os cooperados) ou se vão manter em caixa para o capital de giro.

A cooperativa participa do PENAI que é o Programa Nacional de Alimentação Escolar onde é realizada a chamada pública e não há disputa de menor preço, mas sim trabalha dentro da média de preços dividindo em partes iguais a demanda. É uma política pública para a agricultura familiar. Dessa forma a cooperativa planeja o

que vai produzir durante o ano para fornecer ao programa. Ela apresenta infraestrutura (Figura 1) como câmara fria e já iniciou a construção de uma casa de polpa e conserva (compotas) com apoio do ICV (financiada pelo fundo Amazônia).



Figura 1: Casa de poupa. Fonte: autor

Realizou-se uma visita técnica nas propriedades que fazem parte da cooperativa desde o seu início, para conhecer os meios de produção. A primeira foi uma propriedade que produz hortaliças (Figura 2) onde o proprietário pretende erradicar o uso de insumos químicos, o mesmo já faz a utilização da cama de frango como adubo orgânico. Na segunda propriedade também trabalham com a produção de hortaliças (Figura 3), mas em um sistema de produção totalmente orgânico, no entanto o proprietário não possui o selo (certificação orgânica), pois falta uma barreira viva para proteger a produção de possíveis insumos químicos utilizados pelos vizinhos.



Figura 2. Produção com insumos químicos



Figura 3. Produção orgânica.

Segundo os produtores alguns dos gargalos que encontram é o planejamento da produção, baixa infraestrutura, dificuldade econômicas, controle de doenças e pragas, logística, falta de mão de obra e o êxodo dos jovens na zona rural.

CONCLUSÃO

Buscamos mostrar com este estudo a realidade dos pequenos produtores rurais do assentamento Nossa Terra Nossa Gente. O acompanhamento durante as visitas na cooperativa Coopervila e nas propriedades dos associados trouxe grandes experiências de como funciona o manejo na agricultura familiar desde o plantio, crescimento, colheita e comercialização. Diante disso, tem-se a necessidade de buscar demandas e parceiras para maximizar afim de abranger a assistência técnica de qualidade “extensão rural (ATER)” na comunidade, prestando serviços técnicos, auxiliando melhor os agricultores, aumentando a sua produtividade e renda gerando fomento para o município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- EMATER, Rio Grande do sul. **Métodos e Meios de Comunicação em Extensão Rural**. Porto Alegre, v. u, p. 40. 2009. Acesso em: 9 nov. 2022
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Acesso em: 9 nov. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados preliminares do censo agropecuário 2010**. IBGE, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:<https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuar ia.html>. Acesso em: 9 nov. 2022.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cooperativismo**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/cooperativismo>. Acesso em: 9 nov. 2022.
- PEIXOTO, M. **Extensão Rural no Brasil - uma abordagem histórica da legislação**. Consultoria Legislativa do Senado Federal. 2008, Brasília, Pg. 1 a 50. Acesso em: 9 nov. 2022.



X SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

ISSN 2358-5978

16 a 18 de novembro de 2022

Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

RIBEIRO, K. A.; NASCIMENTO, D. C.; SILVA, J. F. B. Cooperativismo agropecuário e suas contribuições para o empoderamento dos agricultores familiares no submédio São Francisco: o caso da associação de produtores rurais do núcleo VI – Petrolina/PE. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, n. 40, p. 77-101, 2013. Acesso em: 9 nov. 2022.

ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO DE SOLO UTILIZANDO BIOINDICADOR VEGETAL *Allium cepa*

COSTA¹, João Victor Zaneti; VOLTOLINI¹, Natan Gabriel; LÉLIO¹, Bruno Alves; ARMANDO¹, Gustavo; KARSBURG², Isane Vera; JESUS³, Marry Suelly Ferreira

¹Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: joao.victor7@unemat.br; natan.voltolini@unemat.br; gustavo.armando@unemat.br; bruno.araujo@unemat.br

² Mestranda do Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: marry.suely@unemat.br

³ Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: isane.karsburg@unemat.br

Resumo: Os bioindicadores são uma forma eficaz para determinar se o solo está poluído ou não. O trabalho realizado teve por objetivo a verificação da genotoxicidade do solo poluído por detritos de produtos químicos de lava jato através do bioindicador *Allium cepa*. Para isso foram utilizados 10 bulbos, onde todos foram expostos a contaminação do solo em um período de 28 dias, após esse período foram retiradas dos seus respectivos vasos e lavadas ao laboratório para a realização das análises, nas quais as raízes foram medidas, contadas, cortadas, maceradas e levadas ao microscópio óptico, para a análise de suas células em multiplicação. Foram analisadas 250 células para cada meristema totalizando 2500 células. A amostra de solo coletada não apresenta grandes índices de contaminação, uma vez que as raízes da maioria das cebolas se desenvolveram relativamente bem.

Palavras-chave: Bioindicadores; contaminação; divisão celular.

ANALYSIS OF SOIL CONTAMINATION USING BIOINDICATOR

Abstract: Bioindicators are an effective way to determine whether the soil is polluted or not. The objective of this work was to verify the genotoxicity of soil polluted by

debris from chemical lava jet products through the bioindicator *Allium cepa*. For this, 10 bulbs were used, where all were exposed to soil contamination in a period of 28 days, after this period they were removed from their proper pots and washed in the laboratory for the analysis, in which the roots were measured, counted, cut, macerated and taken to the optical microscope, for the analysis of their cells in multiplication. 250 cells were analyzed for each meristem, totaling 2500 cells. The soil sample collected does not show high levels of contamination, since the roots of most onions developed relatively well.

Keywords: Bioindicators; Contamination; cell division.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, a análise de solo é muito utilizada para detectar regiões que sofrem com contaminação, a fim de entender a causa e ter um controle da contaminação para que não haja danos ao meio ambiente. Uma técnica muito eficaz é com a utilização de bioindicadores. Estes são muito importantes, pois nos permitem diagnosticar contaminações presentes em determinados solos, em que suas características e anomalias apresentadas podem indicar uma determinada condição ambiental.

Alguns produtos químicos tornam-se prejudiciais as células de diversos organismos vivos provocando alterações cromossômicas entre outras, essas células com mutações podem ser eliminadas pelo organismo ou na maioria das vezes ser replicada e transferida para as células filhas (PILOT & DRAGAN, 1996; MÍDIO & MARTINS, 2000).

Estudos sobre agentes ambientais mutagênicos e genotóxicos que causam prejuízos à saúde, estão sendo incentivados com maior frequência nos últimos anos (DA SILVA & FONSECA, 2003).

Este interesse aumentou com o constante crescimento da população e o aumento da indústria, que usa os recursos naturais muitas vezes de forma deliberada (RIBEIRO & MARQUES, 2003).

O objetivo deste trabalho foi verificar se o solo coletado próximo de um lava jato de carros apresenta substâncias que podem causar alterações no desenvolvimento vegetativo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório Didático 2 na Universidade do Estado do Mato Grosso UNEMAT, campus de Alta Floresta-MT.

Foi utilizado uma amostra de solo retirada próximo à um lava jato no perímetro urbano de Alta Floresta – MT. O bioindicador utilizado foram bulbos de cebola, as quais foram plantadas em copos de 500 mL, mantidas ao ar livre com grande incidência solar e irrigadas uma vez por dia, durante 28 dias.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, composto por dez repetições, totalizando 10 unidades amostrais. Após 28 dias as cebolas foram retiradas e lavadas cuidadosamente com água corrente, para então serem levadas ao laboratório onde foram analisadas as células em desenvolvimento do meristema apical. Com a utilização de uma régua aferida a medida do comprimento da maior raiz de cada cebola, avaliado o número total de raízes. Após realizar esse processo, foram cortadas e selecionadas as pontas de 20 raízes com o interesse de extrair a coifa para visualizar as células em divisões mitóticas.

Após o período de 30 dias, foram avaliadas as seguintes variáveis: formação de folhas, tamanho médio da maior raiz, número de raízes. Cerca de 15 meristemas radiculares foram coletados e fixados em ácido acético 6% por período de 24 horas. Após este período de fixação dos meristemas radiculares os mesmos foram utilizados para confecção de lâminas segundo a metodologia proposta por Guerra (2002). Foram preparadas 10 lâminas para análise do comportamento da divisão celular, das quais foram avaliadas 250 células em microscópio ótico com aumento de 400X. As melhores células foram registradas por meio da câmera de celular. Para os dados obtidos foi realizada a média ponderada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o período de 30 dias de cultivo dos bulbos de cebola em solo coletado em ponto de lava jatos de carros, foi verificado que o número médio de raízes foi 13 e tamanho médio da maior raiz 6,8 cm durante esse período de cultivo não foi observado o desenvolvimento de folhas (Figura 1) 28 dias.

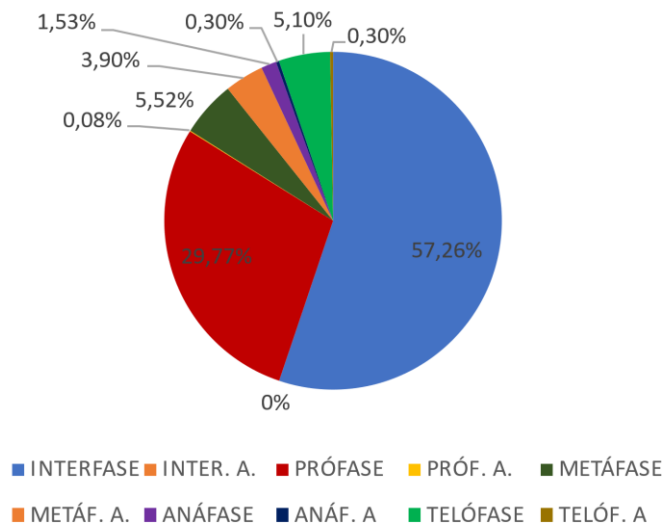
Figura 1 - Desenvolvimento de *Allium cepa* em solo obtido de ponto de lava carros após 28 dias de cultivo.



Por meio da avaliação do ciclo celular, foi verificado o índice maior no número de células em estágio de interfase. Quanto a formação de células anormais na interfase foram visualizadas 4,58% das células com presença de micronúcleo. Células da parte apical das raízes de cebola são indicadores adequados para a identificação de quebras de cromossomos causados por agentes poluentes do meio, principalmente no acompanhamento de contaminantes do solo e da água (MA et al., 1995). De acordo com o gráfico 1, maior parte das células visualizadas estavam em estágio de interfase, 57%. Mas também foram observados outros estágios da divisão celular. Assim como irregularidades, pontes de cromossomos no estágio de anáfase, metáfase C, telófase com distribuição irregular das cromátides. As irregularidades podem ocorrer até mesmo por conta da conservação pós-colheita das cebolas, por meio do uso de produtos para ter maior durabilidade em gondolas

de comercio. Porém pode ser resultado também da ação dos agentes presentes no solo aos quais foram expostos.

Figura 1. Percentual de células mitóticas normais e anormais verificadas em *Allium* cepa após a análises dos meristemas radiculares. Alta Floresta-MT, 2022.



Ocorrência de fases da divisão celular contabilizada entre 10 lâminas com material do meristema apical.

CONCLUSÕES

A amostra de solo coletada não apresenta grandes índices de contaminação, uma vez que as raízes da maioria das cebolas se desenvolveram relativamente bem. A maior parte das células presente no meristema apical estavam em fase normal de divisão, sendo observadas apenas algumas com anomalia, o que nos mostra que o solo apresenta sim alguma contaminação, mas é bem leve.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA SILVA, J.; FONSECA, M.B. **Estudos toxicológicos no ambiente e na saúde humana.** In: DA SILVA, J.; ERDTMAN, B.; HENRIQUES, J.A.P. (Org.). *Genética Toxicológica*, Porto Alegre: Alcance, p. 71-84, 2003.



GUERRA, M.; SOUZA, M. J. **Como Observar Cromossomos**: Um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Ribeirão Preto: editora FUNPEC-RP, 131 p. 2002.

MA T. H., XU Z., XU C, MCCONNELL H., RABAGO E. V., ARREOLA G. A., ZHANG H. The improved Allium/Vicia root tip micronucleus assay for clastogenicity of environmental pollutants. **Mutation Research**, v.334, p.185-195, 1995.

PILOT, H. C.; DRAGAN, Y. P. Chemical carcinogenesis. In: KLAASEN, C. D. (Ed.). **Casarett and Doull's Toxicology: the basic science of poisons**. 5 ed. New York: McGraw Hill. 201-267p. 1996.

RIBEIRO, L. R.; MARQUES, E. K. **A importância da mutagênese ambiental na carcinogênese humana**. In: RIBEIRO, L.R.; SALVADORI, D.M.F.; MARQUES, E.K. (Org.). Mutagênese Ambiental. Canoas: Editora da Ulbra, 2003, p. 21-26.



COMERCIALIZAÇÃO DE PRODUTOS DA AGRICULTURA FAMILIAR DE ALTA FLORESTA E REGIÃO NA PANDEMIA

FAGUNDES¹, Odair de Souza; SILVA¹, Ricardo Corrêa da; SILVA¹, Luan Cândido da; MULLER¹, Eriberto de Oliveira; SILVA², Eduardo Darwin Ramos da; RODRIGUES³, Camila Horiye

¹Equipe técnica do Programa de Negócios Sociais, Instituto Centro de Vida, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: odair.fagundes@icv.org.br

²Coordenador do Programa de Negócios Sociais, Instituto Centro de Vida, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: eduardo.darvin@icv.org.br

³Diretora adjunta do Instituto Centro de Vida, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: camila.rodrigues@icv.org.br

Resumo: No início de 2020, a pandemia do Covid-19 se instalou em todo território nacional, estabelecendo restrições de circulação que impactou drasticamente a sociedade e todos os setores econômicos. Um desses setores, produtivo de baixa escala, mas o principal responsável por fornecer itens básicos da alimentação da população, a agricultura familiar, viram sua fonte de renda fortemente ameaçadas. Por meio de articulação dos eixos comercial, logístico e administrativo e dois dos principais atores do abastecimento interno de alimento, o pequeno produtor rural e o comércio privado, foram possíveis gerar um acréscimo na renda mensal dos agricultores beneficiados de R\$2.324,46. Foram mais de 115 toneladas de alimentos comercializados localmente em um ano atípico. Consideramos estar no caminho do desenvolvimento e prosperidade do pequeno agricultor local, contudo, as práticas de reposição e bonificação merecem ponto de atenção quando se trata de comercialização com o mercado privado.

Palavras-chave: Abastecimento interno; Rota Local; ICV; Covid-19.

MARKETING OF FAMILY AGRICULTURE PRODUCTS FROM THE ALTA FLORESTA AND REGION IN THE PANDEMIC

Abstract: At the beginning of 2020, the Covid-19 pandemic took hold throughout the national territory, establishing circulation restrictions that drastically impacted society and all economic sectors. One of these sectors, low-scale production, but primarily responsible for providing basic food items for the population, family farming, saw its source of income strongly threatened. Through the articulation of the commercial, logistic and administrative axes and two of the main actors in the internal supply of food, the small rural producer and the private commerce, it was possible to generate an increase in the monthly income of the benefited farmers of R\$2,324.46. There were more than 115 tons of food sold locally in an unusual year. We believe that we are on the way to the development and prosperity of the small local farmer, however, replacement and bonus practices deserve attention when it comes to commercialization with the private market.

Keywords: Internal supply; Rota Local; ICV; Covid-19.

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar, principal fornecedora dos itens básicos da alimentação da população, ainda enfrenta enormes desafios de comercialização, especialmente pela falta de articulação e coerência na implementação de políticas de abastecimento (MARQUES, 2021). Mesmo assim, 90% da sua produção total de alimentos do país é consumida no mercado interno (IDEC, 2021). O setor supermercadista tem relevante papel nesse processo, que desde a década de 90, vem investindo e reformulando seu modelo de negócios, com inovações em logística, tecnologias, comunicação, gerando um crescimento exponencial do setor. Dentro dos supermercados, a seção de vendas hortifrútis que, tem se tornado cada vez mais rentável é um instrumento de concorrência entre as redes de varejo (WEGNER & BELIK, 2012). Nesse sentido, a agricultura familiar e a população consumidora têm ficado cada vez mais distante, com um conjunto de atores intermediando o processo de abastecimento alimentar.

As dificuldades estruturais e desigualdades já existentes nos sistemas alimentares ficaram ainda mais evidentes com a COVID-19, que forçou o fechamento dos principais mercados de comercialização direta da agricultura familiar

e intensificou os desafios para a população do campo (MARQUES, 2021). A pandemia provocou uma grave crise sanitária que impactou drasticamente a sociedade e todos os setores econômicos, sendo que as medidas restritivas de circulação, obrigou o fechamento de escolas, feiras e restaurantes, afetando diretamente a agricultura familiar (ADILSON e CÂMARA, 2021; ROCHA et al., 2022).

Em estudo conduzido por Rocha et al. (2022), a necessidade do isolamento social em virtude da pandemia impactou fortemente a renda de 75% dos produtores familiares. No entanto, em resposta a essas dificuldades, a agricultura familiar reagiu de diversas formas, tentando gerar alternativas de sobrevivência, adquirindo novas visões e atitudes, inclusive no que diz respeito à esfera comercial. As organizações de agricultores familiares tiveram um papel importante na criação de redes solidárias nas alternativas de logística e distribuição de alimentos nesse período (MARQUES, 2021).

O Instituto Centro de Vida (ICV) fundado em Mato Grosso no incido de 1991, é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), sem fins lucrativos atua no fortalecimento das cadeias de produção sustentável na Amazônia, garantindo o uso do solo e dos recursos naturais de forma justa e sustentável, gerando resiliência nos sistemas de produção e criando arranjos para dar viabilidade socioeconômica e ambiental dos empreendimentos da agricultura familiar, conectando-os à demanda por alimentos regionais de qualidade.

Ao final de 2019, através do projeto Redes Socioprodutivas financiado pelo Fundo Amazônia no norte e noroeste do estado de Mato Grosso, aconteceu o Encontro de Parceiros, evento que reuniu as principais lideranças das organizações comunitárias da região. Na ocasião, foi levantada a necessidade de apoio na comercialização e logística de alimentos in natura produzidos pelas organizações apoiadas pelo projeto Redes.

No início de 2020 foi construída as primeiras ideias para um arranjo comercial coordenado entre as diferentes organizações. A pandemia, fortaleceu a necessidade de levar a ideia a diante com forte apoio do ICV. Chamada Rota Local, a iniciativa articula agricultores, instituição não-governamental e mercados privados com o objetivo de facilitar o acesso à produtos da agricultura familiar em escala, de forma

ética e justa, gerando renda e prosperidade local. No cenário pandêmico, essa construção feita à distância, tornou a aplicação da iniciativa na prática ainda mais desafiadora. Foram muitas lições aprendidas.

Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar quais foram os impactos de uma amostra da agricultura familiar local a partir dessa iniciativa de comercialização voltada para o desenvolvimento rural e abastecimento interno.

MATERIAL E MÉTODOS

A Rota Local deu início as suas primeiras operações comerciais e logísticas em 27 de janeiro de 2020 com financiamento não reembolsável. Suas funcionalidades operacionais consistem em formato de articulação e intermediação de comercialização que facilita o acesso de agricultores familiares ao varejo convencional, atacado, hotéis, hospitais e restaurantes (Fig. 01). Estabelece uma ponte entre uma ampla rede de agricultores familiares dos municípios de Alta Floresta, Paranaíta e Nova Bandeirantes que não dispõem de capacidade operacional para estabelecer contratos múltiplos e compromissos de entregas com seus clientes.

De forma sincronizada, semanalmente se levanta a demanda de comercialização das famílias agricultoras que é oferecida posteriormente os mercados compradores. Na oferta dos produtos, combinavam-se quantidade, preço, prazo de entrega e pagamento. Informações essas repassadas aos beneficiários que podem fechar uma venda ou não de acordo com seus critérios. Venda fechada, finaliza o primeiro eixo de articulação da iniciativa, o de comercialização e inicia o próximo eixo, o de logística. A iniciativa fica responsável pela busca, armazenamento, transporte e entrega dos produtos aos mercados. Por fim, o último eixo, o administrativo, fica a cargo das emissões das notas fiscais exigidas, estas em nome do produtor, do recebimento do cliente e repasse de forma integral dos valores das respectivas vendas ao produtor.

Para medir os impactos da iniciativa, coletamos como variáveis em cada venda: a data, nome da organização comunitária, nome do produtor (quando existente), nome do produto, classificação do produto, quantidade, valor unitário,

valor total, comprador e classe do comprador. Todas as informações quantitativas foram registradas em planilha com auxílio do programa Microsoft Excel e analisada em programa Microsoft Power BI.



Figura 1. Arranjo com os benefícios e valores que a Rota Local entrega aos agricultores e o comércio local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos principais objetivos da iniciativa de comercialização é dar escala comercial à produção da agricultura familiar da região. Em paralelo, as operações de transporte de alimentos não foram interrompidas, sendo essa uma atividade essencial para a população e que os alimentos precisavam chegar à mesa do consumidor, independentemente da crise enfrentada, principalmente quando se trata de produtos frescos e nutritivos (QUARTAROLLI, 2020). Com a pandemia, esse foi principal meio de escoamento diante das regras de isolamento, restrições de circulação nas feiras e lockdowns. Segundo a FAO (2020), com a pandemia

surgiram restrições e fechamento de mercados e feiras que afetaram, especialmente, os agricultores familiares. Barbosa (2020), traz em seu estudo relato de agricultores familiares que enfrentaram problemas como o fechamento de pontos de venda tradicionais (66%) e 42% informaram que enfrentaram dificuldades de acesso aos mercados.

No decorrer do ano de 2020, a Rota Local estabeleceu acordos comerciais com 13 clientes. Esses estão distribuídos entre mercados varejistas e atacadista locais onde se concentraram 91% das vendas, sendo 79,8% apenas no atacado. Os outros 9% foram comercializados com clientes do ramo de hotelaria, restaurante, cozinha hospitalar, cozinha industrial e uma iniciativa de compra e doação de alimentos para pessoas em vulnerabilidade alimentar em plena crise do Covid-19.

O montante total comercializado no referido ano foi de R\$278.935,24 (Fig. 02). Estes beneficiaram indiretamente 6 organizações comunitárias e 10 famílias de agricultores diretamente. Enquanto no cenário nacional, Del Grossi (2020) relatou em seus estudos perdas de 35% da renda bruta familiar mensal, com a Rota Local gerou média de impacto individual nas famílias beneficiadas de R\$2.324,46/mês ou R\$581,11/semana para cada família. Valores semelhantes alcançados em comercialização direta ao consumidor final via plataforma Cantasol em assentamentos da região de Sinop – MT, que registraram médias de R\$ 400,00 a R\$ 600,00/semana por família (VIAN et al., 2018).

O volume comercializado pela iniciativa com frutas e legumes somaram 115,4 toneladas e 50 mil maços de hortaliças. Mas segundo Junior (2021), o volume foi o menor do quinquênio, com a principal redução entre março e maio, meses em que os efeitos das medidas de controle da pandemia também influenciaram negativamente a distribuição de produtos e a demanda de grandes compradores. Um cenário com pouca perspectiva de recuperação antes do início do controle da pandemia com a vacinação da população e liberação para as atividades econômicas com segurança sanitária.

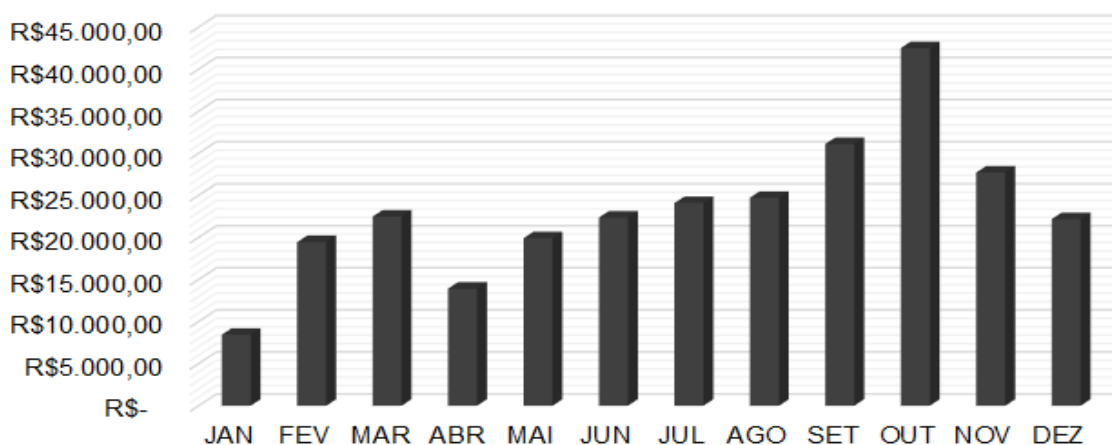


Figura 2. Distribuição do total de vendas mensais ao longo do ano de 2020. Alta Floresta, MT, 2022.

Ao analisarmos o gráfico de vendas anual (Fig. 02) e desconsiderando o mês que marca o início das operações comerciais, o único mês que acreditamos ter sofrido alguma interferência da pandemia foi abril. Coincidentemente é o mês onde foram registrados os primeiros casos de Covid-19 no município de Alta Floresta - MT. Em um contexto geral, a população frente a várias possibilidades que a pandemia podia tomar, abasteceu o estoque familiar com itens básicos e não perecíveis. Segundo o Boletim da Faculdade de Saúde Pública de São Paulo (2020), no período da pandemia, observou-se maior consumo de alimentos ultra processados em virtude de seu baixo custo, apresentação e disponibilidade. Nesse período também, o Congresso Nacional aprovou o auxílio Renda Básica Emergencial (PL 9236/17) com o valor de R\$600,00 para até dois benefícios por família (BRASIL, 2020). No entanto, tentativas de criação de auxílio emergencial para agricultores familiares não avançaram no congresso.

As frutas foram os produtos mais comercializados, seguidos de hortaliças e legumes. Segundo Junior (2021), na produção de frutas, legumes e verduras, a agricultura familiar é o principal fornecedor de alimentos para os mercados de atacado e varejo. Dos 10 produtos mais comercializados (Tab. 01), os três primeiros produtos correspondem a 49,47% do total de vendas. Dados esse que corroboram com o cenário de consumo nacional, onde a banana, continua sendo a fruta mais

consumida pelos brasileiros, seguida da laranja e melancia (GOBEIA, 2022). Porém com a pandemia, segundo Lima et al. (2020), verificou-se um aumento no consumo de algumas frutas ricas em vitamina C, indicando a possibilidade de que o consumidor associou a ingestão de frutas cítricas ou fortalecimento do sistema imunológico e uma redução na comercialização de hortaliças folhosas (Ex: Alface e couve) em detrimento às não folhosas (Ex: cenoura e batata), muito possivelmente porque as hortaliças folhosas possuem alta perecibilidade e as pessoas estavam evitando ir com frequência ao supermercado.

Tabela 1. Relação dos 10 produtos mais comercializados pela iniciativa no ano de 2020. Alta Floresta – MT, 2022.

Produtos	Quantidade (Kg)(mç)*
Banana nanica	36.167,3
Melancia	27.704,2
Alface crespas	20.263*
Pepino caipira	15.629,4
Abobrinha verde	10.930,8
Couve	7.799*
Banana maçã	6.771
Alface americana	6.611*
Cheiro verde	5.926
Tomate salada	4.717

* Produtos comercializados em maçõs.



Figura 3. A – Alface não comercializado para reposição; B – Banana da terra não comercializada para reposição; C – Primeiro veículo utilizado nas operações; D – Veículo adequado para transporte de produtos refrigerados.

Com o desenvolvimento das atividades, observamos uma prática negativa para o agricultor por parte dos mercados privados, a necessidade de reposição e/ou bonificação de produtos (Fig. 3A e 3B). Para o agricultor se manter no mercado privado, além de estar sempre em luta com os preços, os mercados costumam atrelar a necessidade de reposição, por parte do agricultor, dos produtos não comercializados nas gôndolas como pré-requisito de comercialização. Caso muito comum para as hortaliças que podem atingir uma taxa de 20% dependendo de inúmeras variáveis. Estas são realizadas geralmente nas entregas subsequentes do produtor. Já para as frutas, a prática de bonificação é mais comum, essa é feita no ato da entrega, como uma espécie de reposição antecipada. Nesse caso, a taxa de bonificação é geralmente menor, entre 5 a 10%.

A necessidade de um veículo adequado para transporte dos produtos in natura também foi um ponto de aprendizado. Primeiramente as operações contaram com um veículo modelo F4000 onde os produtos de “caixaria” eram acondicionados na

carroceria sem qualquer proteção contra chuva e insolação, enquanto as hortaliças eram transportadas em caixas de isopor (Fig. 3C). Esse tipo de transporte chegou a ocasionar algumas perdas de produtos, principalmente pelo contato direto com o sol, provocando queimaduras e murcha, o que diminui a qualidade do produto e seu shelf life. Posteriormente foi adquirido um caminhão refrigerado para tais operações (Fig. 3D).

CONCLUSÕES

A iniciativa de comercialização primeiramente garantiu segurança sanitária aos agricultores beneficiados diante dos desafios que a pandemia apresentou, pois tiveram a oportunidade de não transitarem durante os picos de contaminação. Posteriormente, proporcionou segurança financeira com agregação na renda familiar, contrapondo o cenário nacional. Também garantiu a disposição de alimentos in natura saudáveis à população em tempos de incertezas, dando ao produtor a oportunidade de escalonar sua produção e contribuindo para a manutenção do abastecimento interno do município.

A forma inovadora com que a Rota Local conduziu suas atividades pautadas em uma comercialização coletiva, na centralidade da oferta e demanda de alimentos, apoio organizacional e logístico nas vendas, proporcionou impacto social positivo na vida dos agricultores.

A baixa valorização dos produtos de ciclos curtos de comercialização da agricultura familiar e a prática injusta de reposição ainda é um desafio para o setor. Questões que poderão ser debatidas nos próximos estudos de forma mais aprofundada sobre as práticas de mercado nas compras de produtos in natura local.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Fundo Amazônia, Good Energies e Walmart Foundation pelo financiamento e ao Instituto Centro de Vida – ICV pela execução desse projeto de comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADILSON, F.; CÂMARA, J. P. T. Agricultura Familiar em Tempos de Pandemia. Diplomatieque Brasil, 2021. Disponível em: <<https://diplomatieque.org.br/agricultura-familiar-em-tempos-de-pandemia/>>. Acesso em: 18 out 2022.

BARBOSA, F. Pandemia reduz negócios e acende sinal de alerta para a agricultura familiar. Revista Globo Rural, Rio de Janeiro, 22 set. 2020. Disponível em: <<https://globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2020/09/pandemia-acendeu-sinal-de-alerta-para-agricultura-familiar.html>>. Acesso em: 18 out. 2022.

BRASIL. Projeto de Lei Nº 9236/2017, de 29 de novembro de 2017. Câmara dos Deputados. Poder Legislativo, Brasília, DF. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2163972>>. Acesso em: 18 out. 2022.

DEL GROSSI, M. E. **Efeitos crise Covid: análise nacional e agricultura familiar.** Informativo julho 2020. Brasília: Cegafi/UnB, 2020.

JUNIOR, R. G. Produtos da agricultura catarinense e a comercialização na pandemia: hortifrúti no mercado atacadista. **Agropecuária Catarinense**, v.34, n.1, p. 7-1, 2021.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **La COVID-19 y el acceso de los pequeños productores a los mercados.** Roma: FAO, 2020.

GOBEIA, M. I. A. M. Sustentabilidade e adoção de novos hábitos no setor de hortaliças e frutas brasileiras durante a pandemia do novo corona vírus. **Iheringia**, v.77, p. 01-07, 2022.

IDEC - Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor. **As cinco dimensões dos sistemas alimentares no Brasil: uma revisão de literatura.** São Paulo: Idec, 2021. 108p.

LIMA, J. R. F.; PEDROSO, M. T. M. Impactos da crise do corona vírus nas cadeias produtivas de frutas e hortaliças brasileiras. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 18, n. 2, p. 1-10, 2020.

MARQUES, F. **Pesquisa apresenta dados sobre impactos da pandemia no semiárido brasileiro.** Brasília: Fiocruz, 2021. Disponível em: <<https://www.fiocruzbrasil.fiocruz.br/pesquisa-apresenta-dados-sobre-impactos-da-pandemia-no-semiarido-brasileiro/>>. Acesso em: 17 out. 2022.



QUARTAROLLI, L. A. C. O desafio do transporte de alimentos in natura: uma reflexão sobre sua importância em tempos de pandemia. **Diálogos Acadêmicos**, v. 4, n. 2, p. 11-14, 2020.

ROCHA, B. A.; SOUZA, R. A. S.; SANTOS, A. C. G.; PINTO, W. S. Comercialização de produtos da agricultura familiar e a pandemia da COVID-19: um estudo de caso na região metropolitana de Belém. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 8, n. 12022, p. 65-81, 2021.

VIAN, T. A.; CAMERA FILHO, M. M. C.; CENTENARO, A. E. M. Cantasol: escoamento da produção camponesa por meio de plataforma online de comercialização. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE AGROECOLOGIA, 6., 2017, Brasília. **Anais...** Brasília: Associação Brasileira de Agroecologia, 2018.

WEGNER, R. C.; BELIK, W. Distribuição de hortifruti no Brasil: papel das Centrais de Abastecimento e dos supermercados. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, v. 9, n. 69, p. 195-220, 2012.

GENOTOXICIDADE DE SOLO EM PRESENÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS COM USO DE SISTEMA *Allium cepa*

LOGA,¹ Guilherme Costa ; SOUZA², Alessandra de; KARSBURG³, Isane Vera; JESUS² Marry Suelly Ferreira de;

¹Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: alessandra.souza4@unema.br

¹Graduando em Agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: guilherme.loga@unemat.br

² Mestranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: marry.suely@unemat.br

³ Docente da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias, Universidade do Estado de Mato Grosso Carlos Alberto Reyes Maldonado, Alta Floresta, Mato Grosso. e-mail: isane.karsburg@unemat.br

Resumo: Os bioindicadores são uma forma eficaz para determinar se o solo está poluído ou não. "A indicação de toxicidade pode ser observada pela inibição do crescimento das raízes e pelos efeitos adversos causados aos cromossomos celulares no vegetal."(ARRAES; LONGHIN, 2012, p 1). O presente trabalho realizado, teve por objetivo a verificação da genotoxicidade do solo poluído por produtos químicos através do *Allium cepa*. Para isso foram utilizados quatro bulbos postos em solo contaminado durante 21 dias, após o período de exposição as raízes foram coletadas, medidas e fixadas em vinagre para uso posterior. Após o período de exposição no solo, as raízes foram medidas, colocadas em lâminas, maceradas, coradas e levadas ao microscópio óptico. Foram analisadas 250 células por lâmina totalizando 10 lâminas e 2500 células. As células não apresentaram anomalias após 21 dias de exposição.

Palavras-chave:-Bulbos; Contaminado; Bioindicador.

SOIL GENOTOXICITY IN THE PRESENCE OF CHEMICALS USING *Allium cepa* SYSTEM

Abstract: Bioindicators are an effective way to determine whether the soil is polluted or not. "The indication of toxicity can be observed by the inhibition of root growth and by the adverse effects caused to cellular chromosomes in the plant."(ARRAES; LONGHIN, 2012, p 1). The objective of this work was to verify the genotoxicity of soil polluted by chemical products through *Allium cepa*. For this, four bulbs placed in contaminated soil for 21 days were used. After the exposure period, the roots were collected, measured and fixed in vinegar for later use. After the period of exposure in the soil, the roots were measured, placed on slides, macerated, stained and taken to the optical microscope. 250 cells were analyzed per slide, totaling 10 slides and 2500 cells. Cells showed no abnormalities after 21 days of exposure.

Keywords: Bulbs; Contaminated; Bioindicator.

INTRODUÇÃO

No desenvolvimento das plantas, as células passam por fases de divisão celular em suas raízes. Analisar as estruturas internas, permite conhecer os processos genéticos responsáveis pelo crescimento das mesmas.

Com o corte do meristema radicular na ponta da raiz da cebola (*Allium cepa*), onde ocorre a multiplicação celular na mitose, é possível saber as fases, anomalias ou mutações que possam ocorrer.

A cebola é um bioindicador e ajuda avaliar a qualidade do solo, sendo assim, ao utilizar um solo contaminado com produtos químicos, é possível saber como a planta se desenvolverá neste solo.

"Uma vez que suas raízes crescem diretamente em contato com a substância testada, é possível analisar o efeito de diferentes concentrações (mesmo baixas) sobre o ciclo celular" (FISKESJÖ, 1985 apud SILVA et al. 2018 p 3).

Segundo COSTA e MENK (2000), citado por MIRANDA et al. (2013 p 2), "é de grande importância a detecção de substâncias potencialmente citotóxicas e genotóxicas e seus prováveis efeitos nos organismos são importantes no estudo do impacto que eles podem trazer às populações animal, vegetal e humana".

O experimento realizado teve como objetivo verificar a genotoxicidade do solo coletado em uma propriedade rural no município de Alta Floresta -MT, através do bioindicador *Allium cepa* por um período de 21 dias exposição ao solo contaminado.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campus II da Universidade do Estado do Mato Grosso – UNEMAT campus de Alta Floresta – MT, sendo analisado a genotoxicidade de solos contaminados no laboratório didático II.

O solo para a análise foi coletado em uma propriedade rural da cidade de Alta Floresta - MT e usamos como teste, o bioindicador *Allium cepa*. Para este experimento foi utilizado cerca de 500g à 700g de solo contaminado com produtos químicos para limpeza de máquinas pesadas como por exemplo Intercap, Solupan e SD 600 (detergente agrícola). Foram utilizadas quatro cebolas durante um período de 21 dias (Figura 1A), sendo regadas periodicamente. Seu cultivo foi ao ar livre, com exposição solar por apenas três horas e trinta minutos por dia, sendo cultivadas em um local improvisado na universidade.

Após o período de vinte e um dias, realizamos a retirada das cebolas do solo, sendo lavadas em água corrente para que não houvesse a quebra de seu sistema radicular (Figura1 C), ao final deste processo levamos as cebolas ao laboratório didático II para serem feitas as medições das suas raízes, além da contagem das raízes presentes no sistema radicular das quatro cebolas utilizadas no experimento (Figura1 B). Em seguida as raízes foram coletadas de forma aleatória entre as quatro cebolas (*Allium cepa*), e armazenadas em um recipiente com vinagre para fixação do material (Figura1 E).

Para a utilização das raízes, as mesmas foram lavadas duas vezes em água destilada, posteriormente foi retirado o excesso de água em papel toalha e depois levado ao Ácido Clorídrico durante 15 minutos para amolecer seu tecido vegetal, ao retirarmos do Ácido Clorídrico enxaguou-se em água destilada novamente. Para o preparado das lâminas foi utilizado apenas a coifa na qual foi corada com Orceína Acética 2% (Figura1 D), elas foram maceradas com a ajuda de um bastão de vidro e após a maceração foram postas as lamínulas sendo retirado o ar e vedadas com

esmalte para ser feita a visualização em Microscópio Óptico, onde foram realizadas a contagem de duzentos e cinquenta células por lâmina, utilizando a objetiva de 100x para a contagem total de duas mil e quinhentas células no total. Os materiais utilizados no experimento foram: Copos plásticos, Água Destilada, Orceína Acéptica, Ácido Clorídrico, Bastão de Vidro, Placa de Petri e Solo Contaminado.

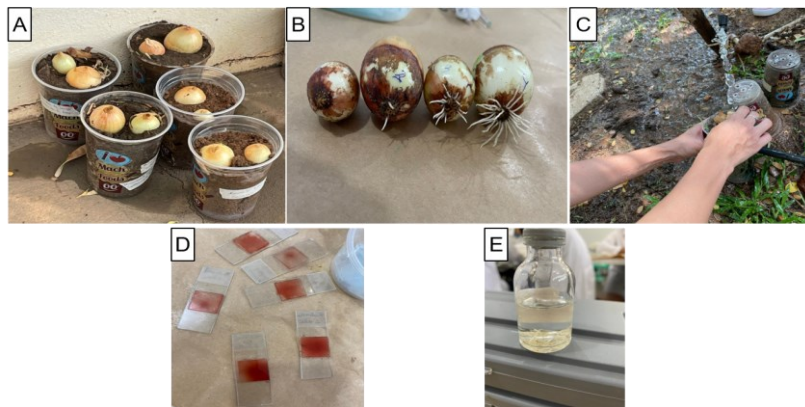


Figura 1. Montagem de experimento utilizando solo contaminado e análise de material em laboratório. (A) Montagem do experimento e cultivo de cebolas; (B) Análise do sistema radicular de cebolas após 21 dias de plantio; (C) Retiradas de cebolas para análises do material; (D) Montagem de lâminas; (E) Raízes coletadas e armazenadas em vinagre para serem fixadas. Fonte: Loga & Souza, 2022.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados de quatro cebolas (*Allium cepa*), com 21 dias de cultivo, verificou-se que três delas apresentaram desenvolvimento radicular com média de 23 raízes por cebola, e com tamanho médio de 1,5 cm.

Encontramos os estágios mitóticos: Interfase, Prófase, Metáfase, Anáfase e Telófase (dadas em porcentagem na Tabela 1), apresentando maior número de prófase, com média de 150 células por lamina para cada 250 células contadas. Em interfase, teve uma média de 98 células por lâmina, contadas 250 células. Foram detectadas apenas 5 células em metáfase, 1 em anáfase e 5 em telófase.

Com isso é possível notar que houve uma perda no desenvolvimento ao chegar na fase de prófase, ficando inertes. Também foram encontrados alguns micronúcleos em interfase (Figura 2), e morte celular em prófase.

"Os micronúcleos são anormalidades que se formam durante as divisões celulares, originando-se de fragmentos cromossômicos ou mesmo de cromossomos inteiros." (TONIAZZO; BRAMMER et al. 2018, p 8).

Tabela 1. Porcentagem em Relação as Fases Celulares.

Avaliação Mitótica Em Porcentagem	
Int.	39,24%
Int.A	0,0%
Próf.	60,28%
Próf.A	0,0%
Met.	0,16%
Met.A	0,0%
Ana.	0,04%
Ana.A	0,0%
Tel.	0,24%
Tel.A	0,0%
IM%	39,68%

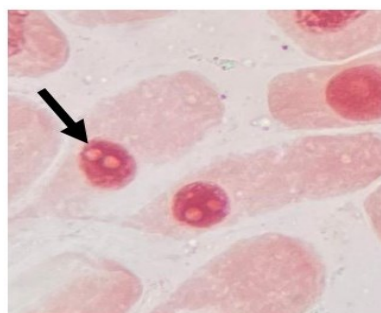


Figura 2. Interfase apresentando micronúcleos.

FONTE: SOUZA Alessandra de, 2022.

CONCLUSÕES

Ao final do experimento nota-se que a exposição do *Allium cepa* no solo contaminado teve pouco ou nem um avanço em seu desenvolvimento na divisão celular, sendo assim o solo utilizado caracteriza-se como inviável para a sua produção. Possuindo grande contingência de agentes nocivos para as plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRAES Aliny Inocência Oliveira Melo e; LONGHIN Sandra Regina. OTIMIZAÇÃO DE ENSAIO DE TOXICIDADE UTILIZANDO O BIOINDICADOR *Allium cepa* COMO ORGANISMO TESTE. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. – 2012.

TONIAZZO Cláudia; BRAMMER Sandra Patussi; CARGNIN Adelião; WIETHOLTER Paula. Ocorrência de Micronúcleos e Inferência da Instabilidade Genética em Acessos de Trigos Sintéticos. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Trigo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, Passo Fundo, RS 2018 p. 8
SILVA Junilson Augusto de Paula; SILVA Rayssa Rocha e; PIRES Débora de Jesus. USO DO TESTE *Allium cepa* NA AVALIAÇÃO DA CITOTÓXICIDADE DE INFUSÕES IN NATURA DE *Maytenus ilicifolia* E *Zingiber officinale*. **Universidade Estadual de Goiás. Campus Morrinhos**.

MIRANDA Daniel Pereira; BRITO, Bruna Zonta de; BARTH, Angélica Enzweiler; VIEIRA, Aleson; KARSBURG, Isane Vera. GENOTOXICIDADE DE SOLO COLETADO EM PRESENÇA DE DETRITOS DOMÉSTICOS COM USO DO SISTEMA *Allium cepa*. **I SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS** Alta Floresta-MT, 23 e 24 de setembro de 2013.

CETESB. **Bioindicadores O uso de bioindicadores vegetais no controle da poluição atmosférica.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/solo/bioindicadores/#:~:text=Bioindicadores%2C%20de%20uma%20maneira%20geral,para%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20qualidade%20ambiental>. Acesso em: 7 nov. 2022.



X SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

ISSN 2358-5978

16 a 18 de novembro de 2022

Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

LOGA Guilherme Costa ; SOUZA Alessandra de; **Figura 1** Alta Floresta- MT, 19 de Setembro e 17 de Outubro 2022.

SOUZA Alessandra; **Figura 2** Alta Floresta- MT, 3 de novembro 2022.