



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Acúmulo de massa seca de cultivares do capim *Panicum maximum* em função de diferentes épocas de corte

Paulo Sérgio da Silva de Oliveira (IC)*, Gustavo Souza dos Santos (PG), Lucas Totoli de Carvalho (IC), Marcelo Honório Reis Júnior (IC), João Eduardo Reis Sousa (IC), Verônica Yasmin de Moura Oliveira (IC), Matheus Rabelo Maciel (IC), Arthur Gabriel Teodoro (PQ), Clarice Backes (PQ)

***E-mail: pauloseergiod2@gmail.com**

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

No Brasil, a cada ano, as gramíneas do gênero *Panicum maximum* vem ganhando espaço devido ao seu alto potencial de produção de massa e elevado teor nutritivo, quando implantado e manejado de forma correta. Além de ser uma forrageira de boa adaptação a climas tropicais e subtropicais, pode proporcionar melhores estratégias para aumento dos índices de produção nas propriedades. Buscando conhecer características de crescimento e produtividade de cultivares de *Panicum maximum* foi realizado o experimento em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, conduzido em esquema fatorial 4 x 2 contendo quatro cultivares do gênero *Panicum* (Mombaça, BRS Zuri, BRS Tamani e BRS Quênia) com dois intervalos de corte de 21 e 28 dias, um total de 32 parcelas experimentais. Os cultivares foram implantada e foram avaliadas as seguintes características: Altura de plantas e Produtividade das forrageiras. Para a altura média das os cultivares BRS Zuri e Mombaça foram as que apresentaram valores superiores 80 e 82 cm, respectivamente, quando comparadas ao BRS Quênia, que apresentou também diferença significativa para cultiva BRS Tamani que expressou menor altura. Para os intervalos de cortes aos 21 dias Zuri e Mombaça apresentaram maiores produtividades.

Palavras-chave: Capim. Forrageira. Gramínea. Pastagem.

Introdução

Os sistemas de criação de ruminantes no Brasil têm na pastagem sua principal



fonte de alimento, sendo assim gramíneas do gênero *Panicum maximum* se tornaram mais conhecidas pelo seu alto potencial de produção. Os diversos cultivares do capim *Panicum maximum* são conhecidos sua alta produtividade, qualidade e adaptação a diferentes condições de clima e solo, se tornando uma das espécies de capim mais utilizada em sistema de produção intensiva.

Porém essa espécie é exigente em fertilidade do solo e manejo adequados, como a observação da altura de entrada e saída dos animais.

A utilização de práticas de manejo adequadas são alternativas para reduzir os efeitos da estacionalidade da produção de forragem. O estágio de crescimento em que a planta é colhida afeta diretamente o rendimento, composição química, capacidade de rebrota e persistência (COSTA et al., 2013).

Em geral, cortes ou pastejos menos frequentes fornecem maiores produções de forragem, porém, paralelamente, ocorrem decréscimos acentuados em sua composição química (COSTA et al., 2003).

Portanto, deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens (COSTA et al., 2004).

Apesar de haver alguns estudos realizados em região de cerrado, há um grande número de espécies forrageiras e cultivares disponíveis aos pecuaristas pouco conhecidas que ainda necessitam de estudos e pesquisas para complementação e determinação de suas principais características e forma de manejo mais adequada para aquela região. Uma análise de crescimento das plantas forrageiras fornece subsídio para avaliar o seu potencial de crescimento e resposta de plantas em variados ambientes e o manejo do pastejo, permite avaliar o desenvolvimento das plantas e inferir sobre os processos fisiológicos envolvidos nas respostas das plantas a diversos estímulos.



Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de cultivares de *Panicum maximum* em diferentes períodos de corte através das variedades altura de plantas e produtividade.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola da UEG, Câmpus Oeste, São Luís de Montes Belos/GO a 579 m de altitude, 16° 31' 30" de latitude sul e 50° 22' 20" de longitude oeste. O clima, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo Aw (tropical com estação seca no inverno) (ALVARES et al., 2013; CARDOSO et al., 2014). O solo é classificado como LATOSSOLO Vermelho distrófico e está inserido em relevo suave e ondulado. A vegetação originária do local é o cerrado stricto sensu.

O experimento foi conduzido em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro cultivares do gênero *Panicum maximum* (Mombaça, BRS Zuri, BRS Tamani e BRS Quênia) e dois intervalos de avaliação (21 e 28 dias após os cortes). Foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, totalizando 32 unidades experimentais. O estabelecimento das plantas foi realizado em dezembro de 2020, feito por semeadura em parcelas de 6,25 m² (2,5 x 2,5 m), com 1 m² de área útil no centro da parcela. Para a caracterização química inicial desse solo, foram coletadas amostras em toda a área experimental na profundidade de 0-0,20 m. O uso de calagem e adubação para formação foram calculados segundo as recomendações de Sousa e Lobato (2004), aplicando-se 1 t ha⁻¹ de calcário dolomítico e no momento da semeadura a quantidade de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅, utilizando como fonte o superfosfato simples. Este trabalho refere-se ao segundo ano de produção que teve início no período das águas, com o rebaixamento da forrageira para o início das avaliações.

A cada avaliação da forrageira era realizada a medida a altura do dossel de plantas em aproximadamente cinco pontos na parcela, utilizando trena.



Para determinação da produtividade a planta forrageira foi cortada com tesoura de aço à altura de saída dos animais em um metro útil da parcela. Em seguida o material foi pesado (massa fresca) e apenas uma amostra foi acondicionada em sacos de papel e secas em estufa de circulação e renovação de ar forçada por 72 horas na temperatura de 65 °C. Após esse período foi determinada a massa seca da amostra e por regra de três foi obtido a massa seca total coletada na parcela.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando o programa Sisvar 4.2. (FERREIRA, 2014), onde foi considerando como fontes de variação, os cultivares, os intervalos de cortes, e a interação cultivares e intervalo de cortes, testados a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

Resultados e Discussão

Verifica-se na Tabela 1, que mesmo pertencendo a mesma espécie, os cultivares podem apresentar comportamentos distintos, e apresentarem medidas de alturas diferentes, como foi a realidade encontrado, a altura média das cultivares BRS Zuri e Mombaça foram maiores quando comparadas ao BRS Quênia, que apresentou também diferença significativa comparado ao cultivar BRS Tamani que expressou menor altura.

Todavia o cultivar Tamani foi rebaixado na altura de 25 cm devido ao seu porte menor. Esse cultivar tem maior relação de folhas, o que influencia o hábito de pastejo dos bovinos. Os demais cultivares foram rebaixados na altura de 40 cm.



Tabela 1. Altura média de plantas e produtividade acumulada de cultivares de *Panicum maximum*, em função do período de corte.

	Altura de plantas (cm)			Produtividade (kg ha ⁻¹)		
	Período de corte		Média	Período de corte		Média
	(dias)			(dias)		
	21	28		21	28	
Tamani	49,4	53,4	51,4 c	11022 bA	11469 bA	11245
Quênia	64,7	70,4	67,5 b	11157 bA	10486 cB	10822
Zuri	75,9	80,7	78,3 a	14645 aA	12062 bB	13353
Mombaça	77,8	82,6	80,2 a	14850 aA	12951 aB	13901
Média	66,9	71,8		12919	11742	-
CV%		5,80			3,02	

Letras iguais maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em relação a produtividade acumulada, verifica-se que houve interação das fontes de variação. Os cultivares Brs Quênia, Brs Zuri e Mombaça apresentaram os melhores resultados quando manejadas com 21 dias e para o Tamani não houve diferença entre os períodos de corte (Tabela 1).

Essa maior produtividade aos 21 dias se deve ao maior número de cortes realizados quando comparado aos 28 dias, que estimula a reconstituição da planta e proporciona um maior acúmulo de massa final.

Ao comparar os cultivares, verifica-se que aos 21 dias o Brs Zuri e o Mombaça apresentaram maiores produtividades, mostrando serem superiores quanto a produtividade de massa acumulada porém o Tamani necessita de um período maior para obter maior acúmulo de massa.

Já aos 28 dias, a maior produtividade foi obtida para o capim Mombaça, com 12.951 kg ha⁻¹ de massa seca, seguido por Zuri e Tamani, que não diferiram entre si.

A mesma produtividade do Tamani, mesmo apresentando um porte inferior é justificada pelo volume superior de perfilhos e por se tratar de cultivar de *Panicum* que possui essas características de porte mais baixo (FONTINELE et al., 2022).



Considerações Finais

As quatro cultivares, apesar de serem do mesmo gênero, apresentaram resultados diferentes, e que quando estabelecidas e manejadas de forma correta todas respondem com alta capacidade de produção.

E o período menor de intervalo de cortes, 21 dias em relação a 28, proporciona um maior acúmulo de massa para as cultivares Brs Quênia, Brs Zuri e Mombaça.

Agradecimentos

Agradeço a instituição Universidade Estadual de Goiás - UEG pela oportunidade de participar desse projeto de pesquisa e pela bolsa de iniciação científica concedida (CNPq). Agradeço a minha orientadora Profa. Dra. Clarice Bakes, e ao Núcleo de Pesquisa Agropecuárias UEG – NUPAGRO, com todos os demais participantes e voluntários que se empenharam para que essa pesquisa acontecesse.

Referências

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, 2014.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **ACTA Geográfica**, v. 8, n. 16, p. 40-55, 2014.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



COSTA, N. L.; GONÇALVES, C. A.; OLIVEIRA, J. R. C.; OLIVEIRA, M. A. S.; MAGALHÃES, J. A. **Rendimento e qualidade da forragem de *Pennisetum purpureum* cv. Mott em diferentes idades de corte.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 4 p. (Comunicado Técnico, 284).

COSTA, N.L.; PAULINO, V.T.; MAGALHÃES, J. A.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G. A. Análise de crescimento de *Panicum maximum* cv. Centenário nos cerrados de Rondônia. **PUBVET**, v. 7, n. 20, p. 1-11, 2013.

COSTA, N. L.; PAULINO, V.T.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G. A.; MAGALHÃES, J.A. **Avaliação agronômica de genótipos de *Brachiaria* em Rondônia.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003. 3p. (Comunicado Técnico, 259).

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

FONTINELE, R. G.; ARAÚJO, R. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; ROGÉRIO, M. C. P.; COSTA, C. dos S.; SOUZA, H. A.; FURTADO, R. N.; POMPEU, R. C. F. F. Trocas gasosas, características produtivas e composição química de gramíneas tropicais diferidas I: cultivares BRS Massai e BRS Tamani. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador. v. 23, 2022.

SOUZA, D. M. G.; LOBATO, E. Cerrado: correção e adubação. 2 ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Análise cienciométrica da produção científica sobre a síndrome cólica equina

Renata Sousa Fernandes¹(IC)*, Amanda Pereira Rodrigues¹(IC), Danilo Conrado Silva¹ (PQ)

1 Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Goiás, Campus Oeste – sede: São Luís de Montes Belos, Goiás, Brasil. *renata.fernandes@aluno.ueg.br

Resumo: A partir de estudos cienciométricos é possível realizar análises quantitativas e avaliar tendências de publicações em determinada área do conhecimento. O objetivo deste estudo foi realizar uma análise cienciométrica sobre a Síndrome Cólica Equina (SCE) a partir de publicações científicas obtidas na plataforma Scopus. Utilizando-se as palavras-chave *Colic or acute abdomen and horse or equine* foram obtidas 1.030 publicações, das quais 838 continham conteúdo sobre o tema estudado. As publicações foram classificadas por tipo, área de estudo, afiliação por instituição, autores e país/território. A maioria dos estudos são artigos científicos publicados na área de Medicina Veterinária e foram publicados por autores de instituições localizadas nos Estados Unidos e no Reino Unido. Ademais, esses estudos foram agrupados por tópicos temáticos, os quais demonstraram que os tratamentos da SCE, principalmente os cirúrgicos, têm sido mais estudados nos últimos 10 anos, assim como as causas da SCE. Este foi o primeiro estudo cienciométrico sobre a SCE.

Palavras-chave: Abdome agudo. Cavalos. Ciencimetria. Equinos. Veterinária.

Introdução

A partir de estudos cienciométricos é possível realizar análises quantitativas e mensurar a dimensão das pesquisas. Essas observações irão identificar e agregar perfis de determinados autores, permitirão estabelecer grupos de pesquisa, além de mensurar a produtividade das instituições científicas (RAZERA, 2013). A partir dos estudos cienciométricos, a análise da produtividade científica por meio de índices estatísticos pode contribuir para o entendimento de tendências científicas sobre um tema ou área (MACIAS-CHAPULA, 1998).

A equinocultura movimenta cerca de R\$ 25 bilhões e gera mais de 3,2 milhões de empregos diretos e indiretos por ano no Brasil. Práticas ideais de manejo, sanidade, alimentação e ambiência são requisitos básicos neste mercado (SASSI, 2019). Contudo, equinos apresentam particularidades anatômicas, como o aparelho digestório caracterizado por maior suscetibilidade às alterações morfofisiológicas (PEIRÓ E MENDES, 2004). Dentre as principais anormalidades apresentadas no quadro clínico dessa espécie estão as cólicas que representam 50% de todas as enfermidades (GONÇALVES et al., 2002).

A partir do exposto sobre a importância da equideocultura e o impacto das cólicas equinas nesta atividade, além da importância de estudos clínicos e



epidemiológicos, torna-se imprescindível a realização de um estudo cienciométrico sobre a síndrome cólica equina (SCE). A ciencimetria ainda é pouco explorada na Medicina Veterinária, mas o uso da base de dados Scopus se mostrou uma importante ferramenta para o levantamento e quantificação de dados científicos sobre doenças que acometem os animais (SILVA et al., 2020). O objetivo deste estudo foi realizar uma análise cienciométrica sobre a Síndrome Cólica Equina a partir de publicações científicas obtidas na plataforma Scopus.

Material e Métodos

A partir de dados obtidos na plataforma Scopus, foi realizado estudo cienciométrico com metodologia validada e descrita por Silva et al., (2020). A utilização das palavras-chave *colic or acute abdomen and horse or equine* permitiu a recuperação do maior número de artigos, resumos e revisões publicados nos últimos 10 anos (2013 a 2022). As publicações foram classificadas de acordo com o tipo, área de estudo, afiliação por instituição, autores e país/território de publicação. Posteriormente, a leitura do conteúdo das publicações permitiu o agrupamento e a quantificação de tópicos temáticos relacionados ao que tem sido estudado sobre SCE. Alguns documentos foram excluídos por não estarem dentro do objetivo proposto. Os dados foram analisados por estatística descritiva.

Resultados e Discussão

A partir da busca realizada no Scopus foram encontradas 1.030 publicações, das quais 192 (18,6%) não se enquadraram na temática estudada. Portanto, 838 (81,3%) documentos foram incluídos no estudo cienciométrico, quantidade superior a outros estudos deste tipo sobre doenças em animais (SILVA et al., 2020). Do total de documentos incluídos, tem-se 724 (86,4%) artigos, 54 (6,4%) revisões e 60 (7,2%) outros tipos de publicações, como capítulos de livros e editoriais. Com base na produção científica crescente na equideocultura, a publicação de artigos está relacionada com as áreas de doenças e cirurgia, diferentemente das áreas de produção (ALMEIDA, SILVA, 2010).

Os três autores que mais publicaram sobre SCE nesta amostragem foram: Gehlen, H. (n = 27; 3,2%), Arqueiro, DC. (n = 21; 2,5%) e Southwood, LL, (n = 21; 2,5%). As três instituições com maiores números de publicações foram: University of California - Davis (n = 45; 5,4%), University of Pennsylvania (n = 41; 4,9%) e University of Liverpool (n = 41; 4,9%). Por países ou territórios, os cinco maiores números de



publicações foram: Estados Unidos (n = 227; 27,1%), Reino Unido (n = 130; 15,5%), Alemanha (n = 97; 11,5%), Brasil (n = 59; 7,4%) e Itália (n = 37; 4,4%).

O periódico com o maior número de publicações foi o Equine Veterinary Education (n = 122; 14,5%). Desde 2013 até o ano de 2022, Equine Veterinary Education publica em média 6,5 documentos por ano, havendo uma tendência de aumento dessa média. Em seguida, as publicações ocorreram, em ordem crescente, nos periódicos: Equine Veterinary Journal (n = 75; 8,9%), Pferdeheilkunde (n = 56; 6,7%), Journal of Equine Veterinary (n = 50; 5,9%) e Journal of The American Veterinary Medical Association (n = 32; 3,8%).

Em relação às áreas de publicação destacaram-se: Veterinária (n = 781; 93,2%); Ciências Agrárias e Biológicas (n = 91; 10,8%); Medicamentos (n = 30; 3,6%); Imunologia e Microbiologia (n = 23; 2,7%); Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (n = 17; 2,0%); e Farmacologia, Toxicologia e Farmácia (n = 13; 1,5%).

Os documentos foram separados de acordo com a temática abordada sobre a SCE (Tabela 1). Os 838 documentos incluídos no estudo foram classificados em um ou mais tópicos temáticos, totalizando 959 tópicos. Os tópicos estudados com maiores frequências foram Tratamentos (n = 298; 31,1%) e Causas (n = 270; 28,1), os quais foram detalhados em subtópicos.

Dentre os estudos sobre tratamentos da SCE, os tratamentos cirúrgicos foram citados em 214 documentos (71,8%) e os tratamentos clínicos em 84 (28,2%). As opções de tratamentos variam entre a utilização de fármacos modernos com alta eficiência e a utilização de técnicas cirúrgicas que podem levar o animal à cura (ALCOFORADO, 2012). Por outro lado, a SCE pode recidivar com o uso apenas de terapia medicamentosa (SAVAGE, 2001). Animais com dor intensa, frequência cardíaca elevada e tempo de repleção capilar maior que dois segundos são casos de tratamentos cirúrgicos (PEDROSA, 2008). Os tratamentos clínicos da SCE são mais frequentes e estão melhor estabelecidos, enquanto os tratamentos cirúrgicos ocorrem com menor frequência e são mais desafiadores (SILVA, 2015), o que pode explicar o maior número de estudos deste último tipo de tratamento nos últimos 10 anos.

Nas 270 (28,1%) publicações que relataram causas da SCE, as causas de maior frequência são de origem infecciosa e parasitária (n = 82; 30,4%), corroborando com estudo de Alves (2015). Parasitas, como os helmintos, comumente provocam cólicas nos equinos (ERTELT et al., 2020). As bactérias também constituem causa



infecciosa comum da SCE, principalmente por meio de enterotoxemia, promovendo a mobilização e sequestro do líquido intravascular para o intestino, desenvolvendo assim a enfermidade (KELMER, 2009).

Tabela 1. Publicações sobre síndrome cólica equina agrupadas por tópicos temáticos em análise cienciométrica a partir de pesquisa na plataforma Scopus com filtro para os últimos 10 anos.

Tópico	N	%
Tratamentos	298	31,1%
Causas	270	28,1%
Sinais clínicos	202	21,1%
Diagnóstico	105	10,9%
Eutanásia	65	6,8%
Prevenção	19	2,0%
Total	959	100%
Tratamentos	N	%
Cirúrgicos	214	71,8%
Clínico	84	28,2%
Total	298	100%
Causas	N	%
Infecciosas e Parasitárias	82	30,4%
Lesões intestinais	48	17,8%
Neoplasia	16	5,9%
Alimentação	9	3,3%
Pós-parto	6	2,2%
Doenças cardíacas	6	2,2%
Outras causas	103	38,2%
Total	270	100%

As lesões intestinais (n = 48; 17,8%) incluem deslocamento de cólon maior, torção de ceco, lesão estrangulativa do intestino e outras. O acometimento do cólon está frequentemente associado ao desenvolvimento de SCE (PESSOA et al., 2012). As neoplasias (n = 16; 5,9%), alimentação (n = 9; 3,3%), pós-parto (n = 6; 2,2%) e doenças cardíacas (n = 6; 2,2%) também foram causas apontadas com maior frequência nos documentos incluídos neste estudo cienciométrico.

Considerações Finais

Nos últimos 10 anos, os estudos sobre SCE ocorreram principalmente em periódicos da área de Medicina Veterinária, em instituições e autores dos Estados Unidos e Reino Unido. O principal tema estudado foi o tratamento da SCE, sendo a abordagem cirúrgica de maior interesse pela comunidade científica. Por ser



multifatorial e muitas vezes complexa, as causas da SCE também se apresentaram como temática relevante. Esta foi a primeira análise cienciométrica sobre SCE.

Agradecimentos

Agradeço à Deus, a UEG e ao CNPq.

Referências

- ALMEIDA F. Q. VINICIUS P. S. Progresso científico em equideocultura na 1a década do século XXI. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, p.119-129, 2010
- ALCOFORADO, ALLAN SILVA. **Tratamento e consequências da síndrome cólica equina: considerações gerais**. Patos, UFCG. 2012. 44p.
- ALVES, G. E. S. Decisões críticas sobre o equino com cólica: quando encaminhá-lo para cirurgia? A cirurgia é a melhor conduta? In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE EQUINOS**. Anais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.
- ERTELT, A., GEHLEN, H., MERLE, R., MORELLI, S., N. Comparative Analysis of Intestinal Helminth Infections in Colic and Non-Colic Control Equine Patients. **Animals** 2020, 10, 1916.
- GONÇALVES, S.; JULLIAND, V.; LEBLOND, A. Risk factors associated with colic in horses. **Veterinary Research**, v. 33, n. 6, p. 641-652, 2002.
- MACIAS-CHAPULA, C.A.O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 134-140, 1998.
- PEDROSA, A. **Cólicas em equinos: tratamento médico vs cirúrgico**. Dissertação. 2008. Lisboa.
- PEIRÓ, J. R.; MENDES, L.C. **Semiologia do sistema digestório eqüino**. In: FEITOSA, F.L.F. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. São Paulo: Roca, 2004.
- PESSOA, A. F.; NETO, E. G.; PESSOA, C. R.; CORREA, F. Abdômen agudo em equídeos no semiárido da região Nordeste do Brasil. **Pesq. Vet. Bras.**, 32(6):503-509, 2012.
- RAZERA, J. C. C. Un perfil cienciométrico de Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2004-2013). **Eureka**. v.12, n. 2, p. 237-248, 2015.
- SASSI R. A. Equinocultura: investimentos e paixão pelos animais. **Agroanalysis**. 2019, v 39 n 10, p 48.
- SILVA, D. C.; QUEIROZ, P. J.; BORGES, P. A.; PEDROSO, A.; ARNHOLD, E.; da CRUZ, A.; da CRUZ, A. D.; da SILVA, L. A. F. Half a century of research on cattle foot and claw diseases: a scientometric analysis. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, 2020, v. 41, n. 1, p. 223-236.
- SILVA T. S. **Estudo Retrospectivo dos Casos de Síndrome Cólica em Equinos Atendidos no Hospital Veterinário da UFCG**. Universidade Federal de Campina Grande (UAMV/UFCG). Trabalho de conclusão de curso. Patos, Paraíba. 2015.
- SAVAGE, C. J. Segredos em Medicina de Equinos. Porto Alegre: Artmed, 2001.414p.
- KELMER, G. Update on treatments for endotoxemia. **Vet. Clin. North Am. Equine Pract.**v.24, p.259-270,2009.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



AVALIAÇÃO BIOATIVA DE ABACATE ‘BREDAS’ SUBMETIDO A DIFERENTES DOSES DE RADIAÇÃO UV-C

Nathan Mickael de Bessa Cunha^{1*} (IC), Laura Cardoso Gonçalves¹ (IC), Gabriel de Siqueira Silva¹ (IC), André José de Campos² (PQ). nathanmickael123@gmail.com

¹ – Alunos de Iniciação Científica. ² – Prof. Orientador de Iniciação Científica.

Universidade Estadual de Goiás, Curso de Engenharia Agrícola, Campus Central de Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo (CCET), Anápolis, GO.

Resumo: O abacate (*Persea americana* Mill.) é uma frutífera cultivada em solos de regiões tropicais e subtropicais, apresentando alto teor nutricional. É um fruto climatérico e possui alta taxa respiratória, favorecendo ao surgimento de microrganismos contribuindo para o surgimento de doenças no período de pós-colheita. Portanto, objetivou-se avaliar o efeito da radiação UV-C na conservação pós-colheita do abacate. Foram utilizados abacates ‘Bredas’, adquiridos com o produtor, localizado no município de Souzaânia/GO. Os frutos foram transportados ao Laboratório de Pós-colheita do curso de Engenharia Agrícola, pertencente a Universidade Estadual de Goiás – Anápolis/GO. No laboratório foi realizada seleção manual dos frutos visando a uniformização dos lotes. Os frutos foram colocados no interior do irradiador ultravioleta e recebeu radiação em todas as faces geométricas. Após o término de cada radiação, os frutos foram armazenados sem embalagem em incubadora B.O.D (Biochemical Oxygen Demand), onde foram mantidos à 10±0,18°C e 60±4,73% U.R. De acordo com os resultados analisados, verificou-se que a dose de 1,0 kJ m⁻² foi eficaz na elevação da luminosidade, proporcionando frutos mais brilhantes durante o armazenamento. Os frutos armazenados se mantiveram com características adequadas para comercialização e em condições de consumo até o 21º dia. Apresentando ótimos indicativos nos parâmetros de luminosidade e ácido ascórbico.

Palavras-chave: *Persea americana*. Pós-colheita. Qualidade. Ultravioleta.

Introdução

O abacate (*Persea americana* Mill.) é uma frutífera cultivada em solos de regiões tropicais e subtropicais nativa do México e da América Central, é o fruto mais importante e único comestível da família Lauraceae, apresentando alto teor nutricional, compondo-se de proteínas, vitaminas A, B, C, D e E, apresentando feitos benéficos à saúde que contribui para o crescente interesse mundial (ARAÚJO *et al.*



2018; DUARTE *et al.* 2016; SILVA, 2017).

De acordo com a *Food and Agriculture Organization* das Nações Unidas (FAO), em 2020, o Brasil assume o 3º lugar na produção mundial de frutas. A cultura do abacateiro é de grande importância mundial, apresentando crescimento produtivo devido ao aumento na comercialização, consumo e utilizado como matéria-prima para cosméticos e remédios (SILVA, 2017).

De acordo com o IBGE (2020), a área cultivada de abacate no Brasil foi de 16.211 hectares, e a produção totalizou 266.784 toneladas do fruto em 2020. Os maiores produtores em 2020 foram os estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Distrito Federal, respectivamente (IBGE, 2020).

O abacate 'Breda' apresenta formato elíptico com coloração da casca verde e textura lisa, com coloração da polpa amarela, é um fruto climatério e possui alta taxa respiratória, concede ao fruto uma alta perecibilidade favorecendo ao surgimento de microrganismos contribuindo para o surgimento de doenças no período de armazenamento e pós-colheita (CEAGESP, 2021; OLIVEIRA, 2020).

Contudo, a qualidade da fruta *in natura* interfere no valor comercial e nutricional. Dessa forma, há a necessidade de estudos e desenvolvimento de novas técnicas que possam aumentar a vida de prateleira desses frutos e processos para reduzir desperdícios. Uma das alternativas é a utilização de técnicas pós-colheita com meio físicos, controlando a infestação de patógenos, auxiliando na manutenção da qualidade de frutas e na vida de prateleira (QADRI *et al.* 2020).

À vista disso, a radiação ultravioleta C é considerada como meio de conservação de modo a prolongar a vida útil, atuando como antimicrobiano, apresentando efeito germicida no comprimento de onda de 254 nm, possibilitando a eliminação de carga microbiana, inativando microrganismos, possibilitando aumento da vida útil do fruto (GÓMEZ *et al.* 2011; CIA *et al.* 2009).

Material e Métodos



RECEPÇÃO E PROCEDIMENTOS

Os abacates 'Breda', foram adquiridos diretamente com o produtor, localizado no município de Souzaânia/GO. Após a aquisição os frutos foram transportados ao Laboratório de Pós-colheita do curso de Engenharia Agrícola, pertencente a Universidade Estadual de Goiás – Anápolis/GO, no mês de fevereiro de 2022, quando ocorreu a realização do experimento.

No laboratório, os abacates foram selecionados manualmente e visualmente a fim de uniformização dos lotes. Após isso, os frutos foram lavados em água potável corrente para retirar sujeira superficial e em seguida os frutos foram colocados para secar em temperatura ambiente.

Os frutos foram colocados no interior do irradiador ultravioleta e recebeu radiação: controle – sem exposição à radiação ($0,0 \text{ kJ m}^{-2}$); $1,0$; $2,0$ e $3,0 \text{ kJ m}^{-2}$ em todas as faces geométricas. Após o término de cada radiação, os frutos, de cada tratamento, foram armazenados sem embalagem em incubadora B.O.D (*Biochemical Oxygen Demand*), onde foram mantidos à $10 \pm 0,18^\circ\text{C}$ e $60 \pm 4,73\%$ U.R, por 21 dias de armazenamento.

VARIÁVEIS ANÁLISADAS

Coloração

Os parâmetros analisados foram: Luminosidade (L^*), referente ao aspecto visual do fruto no que diz respeito ao quão claro (100) e quão escuro (0) se encontra o fruto e ângulo de tonalidade cromática ($^\circ\text{Hue}$). Utilizando-se o colorímetro da marca Konica Minolta modelo CR-400 foi obtido, por meio de refletância, informações do parâmetro luminosidade e das coordenadas a^* , relacionada à intensidade de verde (-a) a vermelho (+a), e b^* , relacionada à intensidade de azul (-b) e amarelo (+b). Em cada amostra, para a determinação do $^\circ\text{Hue}$ foi utilizado a seguinte Equação 1:

$$^\circ\text{Hue} = \arctang\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad (1)$$



Índice de Maturação

O Índice de Maturação foi determinado pela relação do teor de sólidos solúveis e a acidez titulável, seguindo a recomendação do IAL (2008).

Vitamina C (Ácido Ascórbico)

O teor de ácido ascórbico será quantificado pelo método padrão da AOAC (2016), sendo os resultados expressos em mg de ácido ascórbico 100^{-1} g de polpa.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As variáveis analisadas foram submetidas à análise de variância ($P \leq 0,05$) e, quando significativas, as médias foram avaliadas por regressão, sendo utilizado o Software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

Resultados e Discussão

Ao analisar os dados da luminosidade (L), (Figura 1), não houve interação significativa entre os fatores, mas ocorreu de forma isolada diferença significativa ($P < 0,05$) para doses e dias. Verificou-se oscilações nos valores ao longo dos 21 dias de armazenamento, onde os abacates apresentaram aumento da luminosidade de 38,04 para 42,95, apresentando tendência de se tornarem mais claros por apresentarem maior luminosidade ao fim do armazenamento.

Em contrapartida, Almeida e Campos (2016) verificaram a tendência de declínio nos valores de luminosidade em frutas de pinha submetidas a diferentes tempos de radiação UV-C, que variaram de 56,6 a 33,3 ao longo de 10 dias de armazenamento, o que foi possível notar o escurecimento da casca da pinha.

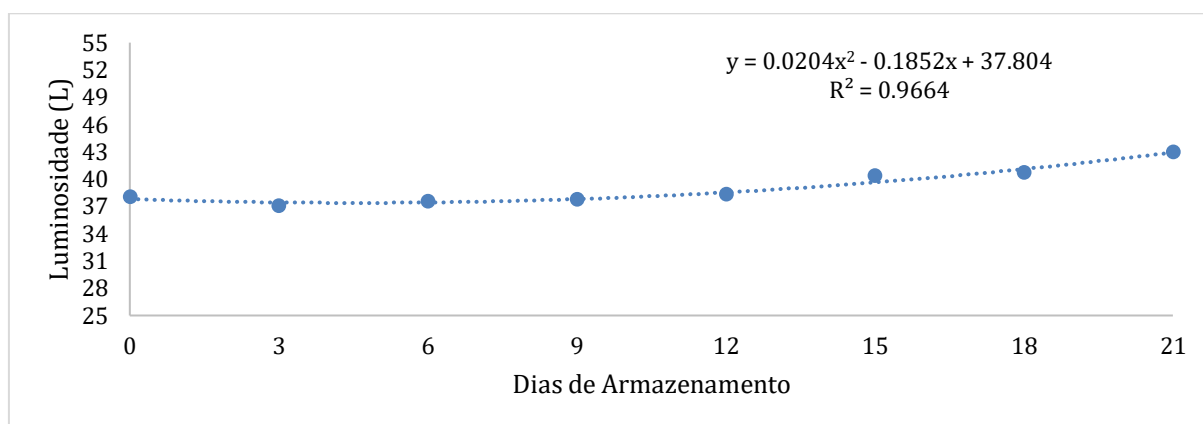


FIGURA 1 - Luminosidade (L) do abacate 'Breda' *in natura* submetidos à diferentes doses de radiação UV-C, por 21 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias) Anápolis, UEG, 2022.

Em relação a doses de radiação UV-C (Figura 2), os frutos de abacate expostos a $1,0 \text{ kJ m}^{-2}$ obtiveram o maior valor médio de luminosidade 41,23, com decréscimo $2,0$ e $0,0 \text{ kJ m}^{-2}$ com 39,73 e 38,84, respectivamente. Os abacates submetidos a $3,0 \text{ kJ m}^{-2}$ apresentaram o menor valor de luminosidade com 36,51.

A utilização da dose de $3,0 \text{ kJ m}^{-2}$ foi ineficaz para este parâmetro, entretanto os frutos expostos a menores doses de radiação, principalmente a dose $1,0 \text{ kJ m}^{-2}$, apresentaram as maiores médias para o parâmetro luminosidade, sendo uma característica interessante do ponto de vista do consumidor.

Dessa forma, Tremocoldi (2011) observou em abacates 'Hass' submetidos a 5, 10, 15 e 20 min de radiação ultravioleta -C e armazenados à $21^{\circ}\text{C} \pm 1$ e $70 \pm 5\%$ de UR, por 15 dias, que os frutos expostos à menores tempo de radiação proporcionaram as maiores médias de luminosidade.

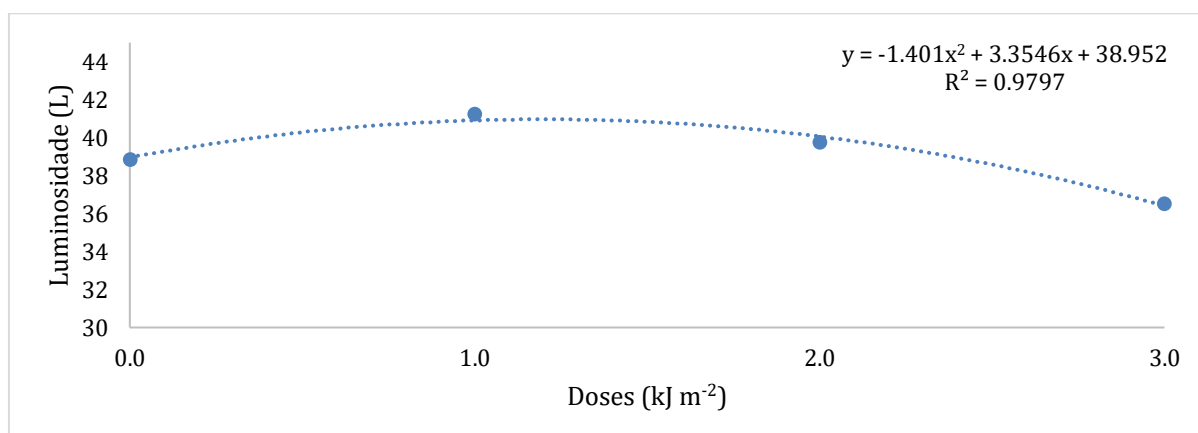


FIGURA 2 - Luminosidade (L) do abacate 'Breda' *in natura* submetidos à diferentes doses UV-C (0,0; 1,0; 2,0 e 3,0 kJ m⁻²), por 21 dias de armazenamento Anápolis, UEG, 2022.

Observando-se o parâmetro °Hue (Figura 3), nota-se comportamento linear com ligeira redução até o último dia de armazenamento, apresentando variação de 121° a 116°. Essa variação com a redução dos valores de °Hue ao longo dos dias é um indicativo da evolução da maturação do fruto.

Pristijono *et al.* (2018) verificaram decréscimo do °Hue em mangas 'Kensington Pride' submetidas a UV-C e armazenamento com etileno e a 20°C com 100% de umidade relativa por 12 dias, observando-se que os frutos submetidos a 11,7 kJ m⁻² retardou significativamente a mudança da cor do fruto, apresentando coloração mais verde ao fim do armazenamento.

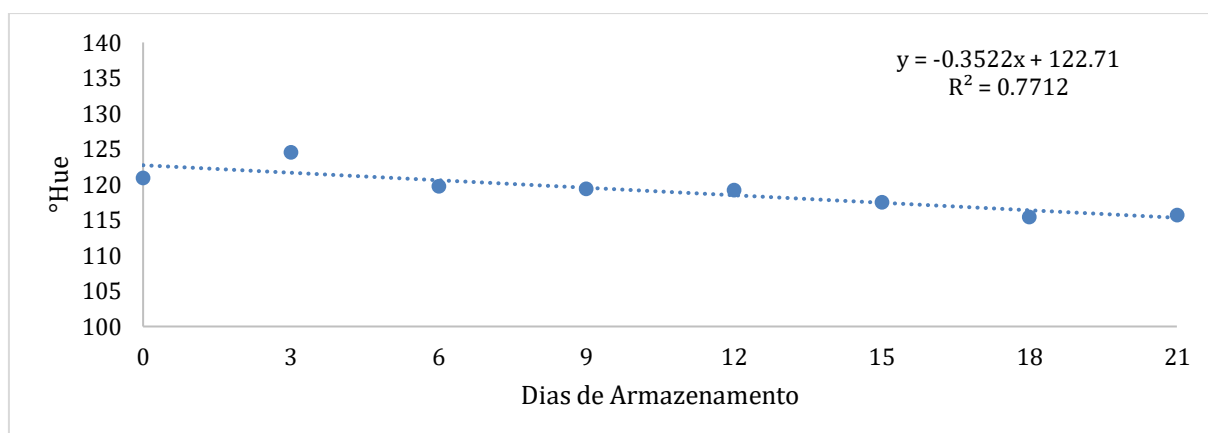


FIGURA 3 - °Hue do abacate 'Breda' *in natura* submetidos à diferentes doses de radiação UV-C, por 21 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias) Anápolis, UEG, 2022.

Analisando o índice de maturação (IM) (Figura 4), os valores médios de IM



não apresentou diferença significativa entre os fatores doses x tempo, apresentando somente para dias. Observou-se queda entre os valores ao longo dos 21 dias de armazenamento, com variação de 93,20 a 77,80 no fim do armazenamento.

Verificou-se manutenção no índice de maturação até o nono dia e posteriormente redução até o vigésimo primeiro dia de armazenamento. Ramos *et al.* (2019) ao avaliarem a influência da radiação UV-C em lichias da cv. Bengal sob refrigeração ($5 \pm 0,5$ °C e 90 ± 5 % UR) durante 15 dias, observaram-se aumento até o décimo segundo dia e posteriormente redução até os 15 dias de armazenamento.

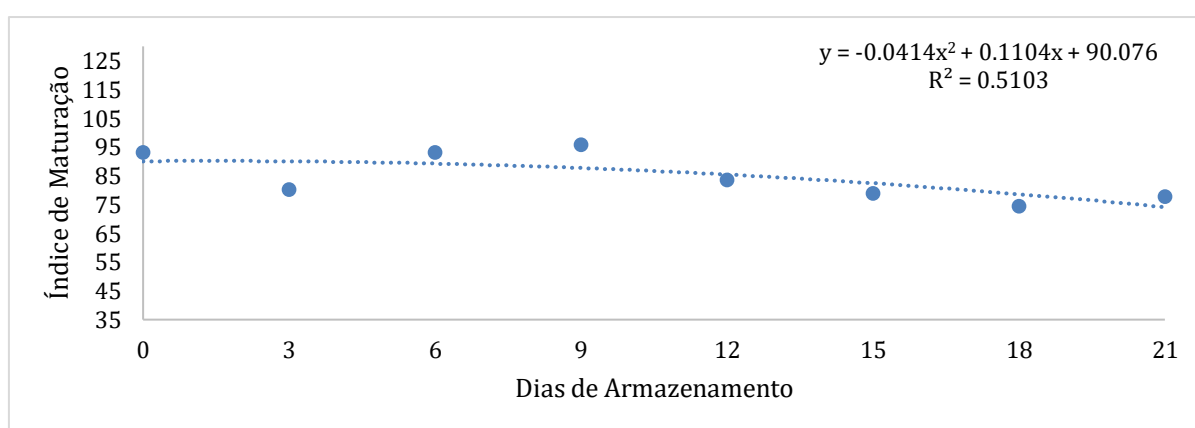


FIGURA 4 – Índice de Maturação do abacate ‘Breda’ *in natura* submetidos à diferentes doses de radiação UV-C, por 21 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias) Anápolis, UEG, 2022.

Em relação ao ácido ascórbico (Figura 5), o parâmetro apresentou diferença significativa somente em relação aos dias de armazenamento, podendo notar o aumento no teor de ácido ascórbico na polpa dos frutos em relação ao período de armazenamento, com variação de 2,78 a 6,57 mg de ácido ascórbico em 100g de polpa.

Durigan *et al.* (2013) verificaram a ocorrência de diminuição do teor de ácido ascórbico de mangas ‘Palmer’ submetidas a radiação uv-c e revestimentos durante o período de armazenamento ao ambiente, sendo consequência do amadurecimento do fruto, fato não constatado para os dados obtidos neste experimento.

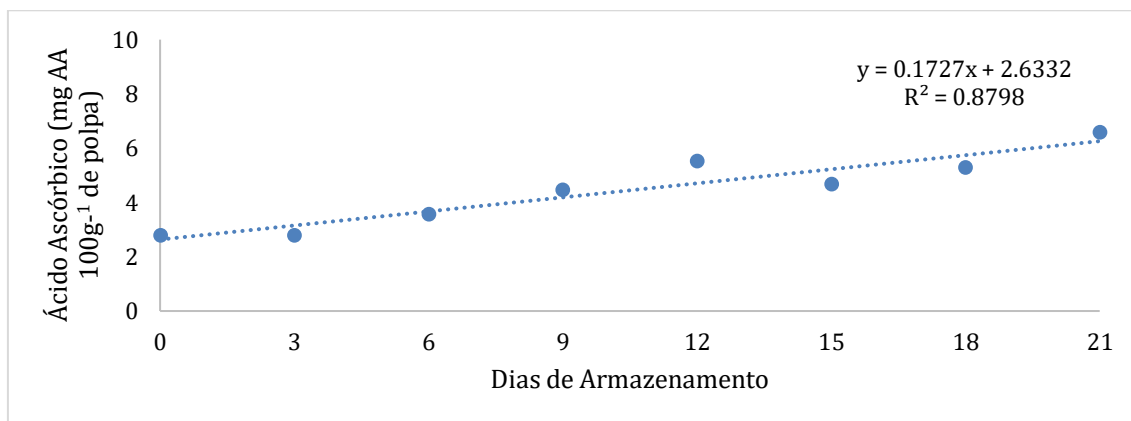


FIGURA 5 – Ácido Ascórbico do abacate ‘Breda’ *in natura* submetidos à diferentes doses de radiação UV-C, por 21 dias de armazenamento (0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias) Anápolis, UEG, 2022.

Considerações Finais

De acordo com as análises realizadas sobre a conservação pós-colheita de abacates ‘Breda’ submetidos a radiação UV-C, conclui-se que a dose de 1,0 kJ m⁻² foi eficaz na elevação da luminosidade, proporcionando frutos mais brilhantes durante o armazenamento.

E em relação aos dias de análise, os frutos armazenados se mantiveram com características adequadas para comercialização e em condições de consumo até o 21º dia. Apresentando ótimos indicativos nos parâmetros de luminosidade e ácido ascórbico.

Agradecimentos

Agradecimento a UEG e a bolsa de iniciação científica - PIBITI/CNPq, pelo apoio e pela bolsa recebida durante a realização do experimento, respectivamente.



Referências

ALMEIDA, R. R. de. CAMPOS, A. J. Conservação pós-colheita e avaliação da qualidade da pinha tratado com radiação uv-c e atmosfera modificada. **Anais, III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG**. Pirenópolis- GO, 2017.

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. Official methods of the Association of the Agricultural Chemists. 20th ed. Washington, 2016.

ARAÚJO, R.G.; RODRIGUEZ-JASSO, R. M.; RUIZ, H. A.; CRISTÓBAL, M. M. E. P. a.; AGUILAR, N. Avocado by-products: Nutritional and functional properties, Trends in **Food Science & Technology**, v.80, p.51-60, 2018.

CEAGESP, Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. **Abacate – Guia de identificação (Persea americana Mill.)**. CEAGESP-SP, 2021. Disponível em: <https://ceagesp.gov.br/hortiescolha/hortipedia/abacate>. Acesso em: 13/09/2022.

CIA, P.; BENATO, E.A. VALENTINI, S.R.T.; ANJOS, V.D.A; PONZO, F.S; SANCHES J.; TERRA M.M. Radiação ultravioleta no controle pós-colheita de Colletotrichum gloeosporioides em uva 'Niagara Rosada'. **Bragantia**, Campinas, SP. v.68, n.4, p. 1010-1015, 2009.

DUARTE, P.F.; CHAVES, M. A.; BORGES, C. D.; MENDONÇA, C. R. B. Avocado: characteristics, health benefits and uses. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.46, n.4, p.747-754, 2016.

DURIGAN, M. F. B.; MIGUEL, A. C. A.; MARQUES, K. M.; MORGADO, C. M. A.; DURIGAN, J. F. Efeito da radiação ultravioleta (uv-c) e do uso de revestimentos na atividade antioxidante de mangas "palmer" armazenadas a 5 °C, depois de transferidas à condição de ambiente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTAS, HORTALIÇAS E FLORES, 4, 2013, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2013.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. FAO. FAOSTAT. **Classificação produção de produtos por país**. 2020. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/es/#rankings/commodities_by_country. Acesso em: 12/09/2022.

GÓMEZ, P. L., WELTI-CHANES, J., ALZAMORA, S.M., 2011. Hurdle technology in fruit processing. **Annual Review of Food Science and Technology**. University of



Southern California. v.2, p.447–465, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola – Lavoura Permanente**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/15/11863>. Acesso em: 12/09 2022.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), p.1020, 2008.

OLIVEIRA, L. C. da S. **Avaliação físico-química do abacate com uso de revestimento comestível produzido à base da pectina do pomelo**. 2020. 38p. Trabalho de Curso (Curso de Bacharelado de Engenharia de Alimentos). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Câmpus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2020.

PRISTIJONO, P.; GOLDING, J. B.; BOWYER, M. C. Postharvest UV-C Treatment, Followed by Storage in a Continuous Low-Level Ethylene Atmosphere, Maintains the Quality of ‘Kensington Pride’ Mango Fruit Stored at 20 °C. **Horticulturae**, v.5, n.1, 2018.

QADRI, R.; AZAM, M.; KLAN, I.; YANG, Y.; EJAZ, S.; AKRAM, M. T.; KHAN, M. S. Conventional and Modern Technologies for the Management of Post-Harvest Diseases. In: Ul Haq, I., Ijaz, S. (eds) **Plant Disease Management Strategies for Sustainable Agriculture through Traditional and Modern Approaches**. Sustainability in Plant and Crop Protection, v.13 p. 137-172, 2020.

RAMOS, J. A.; MARIANO-NASSER, A. C.; MENDONÇA, V. Z.; FURLANETO, K. A.; LUNDGREN, G. A.; VIEITES, R. L. Radiação ultravioleta (uv-c) na qualidade pós-colheita de frutos de lichia ‘bengal’. **Colloquium Agrariae**, v.15, n.1, p.64-73, 2019.

SILVA, E. M. da. **Determinação de macrocomponentes na polpa *in natura* do abacate (*Persea americana* Miller), comercializada em supermercados de São Luis - MA**. Monografia – Universidade Federal do Maranhão, 56p, 2017.

TREMOCOLDI, M.A. **Atividade antioxidante, compostos fenólicos totais e Cor em abacate ‘hass’ submetido a diferentes Tratamentos físicos**. 2008. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Avaliação da germinação de sementes incrustadas de *Brachiaria híbrida* cvs. Sabiá e Cayana em câmara de germinação

Leonardo Silva Gomes¹ (IC)* leonardogomes1913@hotmail.com ; Lucas Pereira da Silva² (PG).
Lara Beatriz Souza Santos³ (IC). Alliny das Graças Amaral⁴ (PQ).

1 Estudante do curso de farmácia e bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Campus central, Anápolis-Goiás

2 Bolsista UEG de Pós-Graduação do programa de Mestrado em Produção animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás -Campus Oeste, São Luís de Montes Belos-Goiás.

3 Estudante do curso de Farmácia e bolsista PVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Campus Central, Anápolis -Goiás.

4 Docente do programa de mestrado profissional em Produção Animal e Forragicultura - Universidade Estadual de Goiás- Campus Oeste, e docente do curso de farmácia - Campus Central, Anápolis-Goiás.

Resumo:As gramíneas tropicais é importante por favorecer a alimentação aos animais com baixo custo, produtividade e qualidade. Produtividade esta influenciada pela taxa de germinação, por fatores bióticos e abióticos. Este trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de germinação de sementes incrustadas de *Brachiarias* híbridas cvs. Sabiá e Cayana. O trabalho foi conduzido no laboratório de bioensaios da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Central. Foram utilizadas 200 sementes distribuídas sobre folhas de papel germiteste adicionando água destilada na quantidade de 2,5 x o peso seco do papel. Utilizando 4 placas de petri esterilizadas, com 50 sementes cada. As sementes foram contadas e selecionadas, as placas foram acondicionadas em camara de crescimento de plantas com a regulação da temperatura para 25°C por 15 dias e 8 horas de claridade. As placas foram observadas diariamente em relação a condição de umidade do papel germitest . Foi estabelecido um turno de rega a cada três dias com 2 µl de água destilada. Analisando a porcentagem de emergência (%E). Dados analisados por meio de cálculos. O cultivar Cayana apresentou maior taxa de germinação, e cultivar Sabiá porém apresentou uma baixa taxa de germinação possivelmente devido a fatores ambientais de armazenamento da semente.

Palavras-chave: Estrutura, Forragem, Intensidade, Porcentagem, Produção.



Introdução

O teste de germinação objetiva obter informações de um lote de sementes e determinar a quantidade de sementes vivas que são capazes de produzir plântulas normais sob condições ambientais favoráveis. Assim, o sucesso na utilização de sementes para propagar a produção vegetal dependerá da ocorrência de uma rápida germinação e uniformidade, quanto mais tempo a plântula permanecer nos estádios iniciais, mais vulnerabilidade a mesma estará susceptível às condições adversas do meio em que está a desenvolver (Araújo & Souza, 2018).

O teste padrão de germinação é conduzido sob condições favoráveis de forma que o lote de sementes em estudo expresse seu potencial máximo, pois quando utilizadas em campo as mesmas possam atingir médias superiores ao teste realizados em laboratório (Wilhelm, 2017).

O estudo da germinação, visa contribuir de forma a maximizar a eficiência dos sistemas vegetais e animais à medida que se obtém informações detalhadas sobre o crescimento e vigor de plantas. A análise adequada desses dados auxilia no desenvolvimento de estratégias e gestão visando o aumento da produtividade. Não só maximizando a produção de forragem das pastagens, mas também conciliando essa produção com as necessidades representadas pelos animais em pastejo, tanto em termos de valor nutricional quanto de disposição ou estrutura da biomassa forrageira (SILVA et al., 2017).



A Regra de Análises de sementes (BRASIL, 2009), elaborada pelo MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), estabelece parâmetros para a realização de testes e qualidade de um lote de sementes. Assim, quando se trata de sementes de plantas forrageiras as principais avaliações são: Germinação e viabilidade da semente (LOPES et al,2009).

O objetivo do trabalho foi avaliar os aspectos de qualidade fisiológica de sementes incrustadas de *Brachiaria* híbrida cvs. Sabiá e Cayana em condições controladas de temperatura, luminosidade e umidade.

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Bioensaios da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central situado em Anápolis – GO. Apresentando resultados da germinação das sementes de *Brachiaria* híbrida cvs. Sabiá e Cayana.

Foram realizados dois testes de germinação das sementes de *Brachiaria* híbrida cvs. Sabia e Cayana, nos meses de fevereiro e maio.

As sementes foram contadas e colocadas em placas de Petri esterilizadas em autoclave. Foi utilizado papel gemitest e água destilada para molhar as sementes a cada três dias (turno de rega) sendo a quantidade de 2,5 x o peso do papel que quantificou em 2 ml . Distribuidas em 4 placas de petri com 50 sementes cada, como observado na figura 01.



As placas foram armazenadas em câmara de germinação com controle de luz e temperatura de 28°C a 35°C com fotoperíodo de 12 horas. As contagens foram realizadas diariamente durante oito dias consecutivos após o fechamento das placas de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 2009).

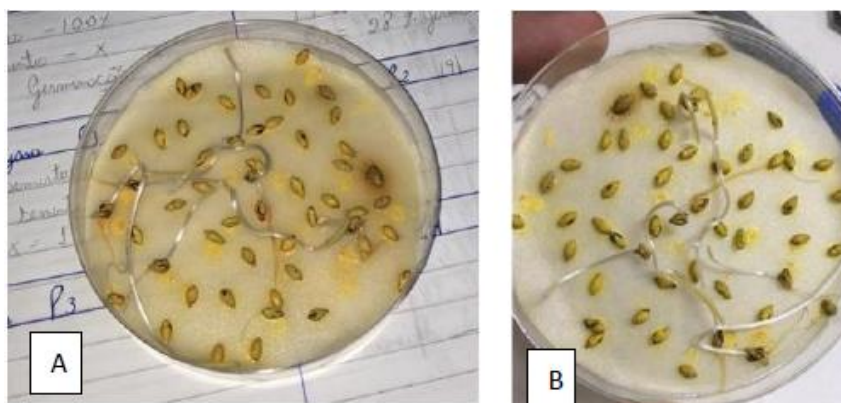


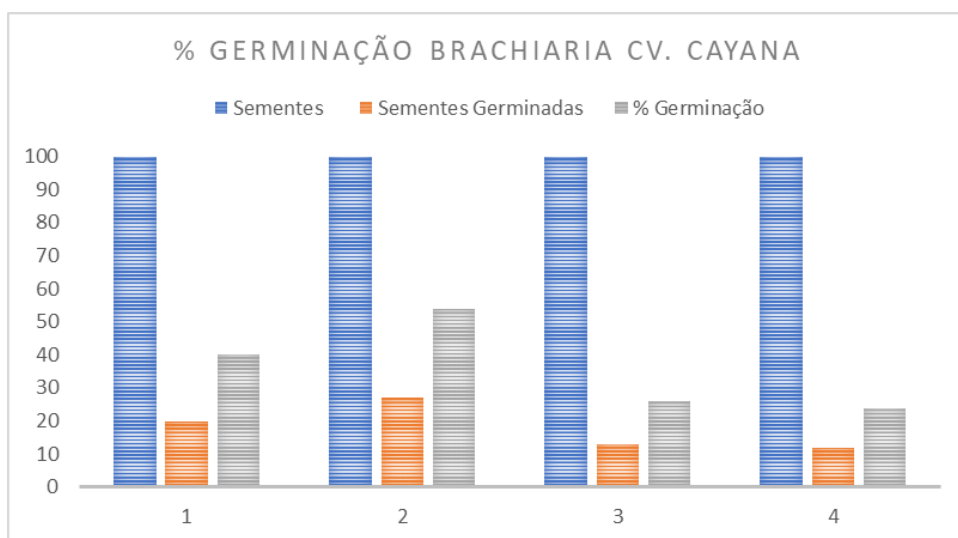
Figura 01: Teste de germinação em placas de petri. Cultivares Cayana (A) e Sabiá (B).

Resultados e Discussão

Após o fechamento das placas, as contagens foram realizadas diariamente durante oito dias consecutivos de acordo com os critérios estabelecidos pelas regras de análise de sementes (BRASIL,2009). Os dados obtidos estão dispostos no Gráfico 01, a seguir:



Gráfico 01: Contagem de sementes germinadas do cultivar Cayana.

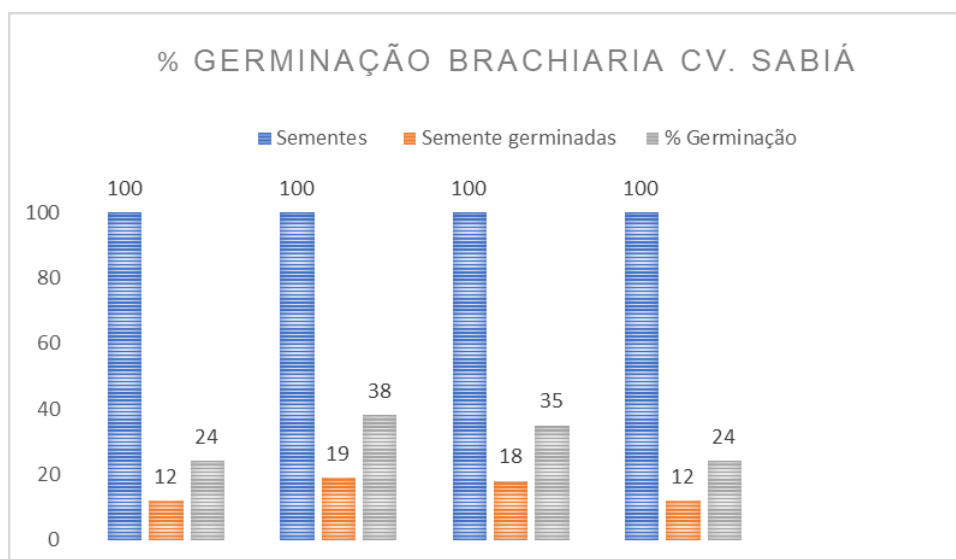


Fonte: De autoria própria

De acordo com o gráfico, observa-se que o cultivar Cayana apresentou 12,00% de germinação no mês de fevereiro - índice considerado baixo. Tais resultados podem ser explicados por possíveis variações do armazenamento dessas sementes e a tecnologia de incrustamento.



Gráfico 02: Contagem de sementes germinadas do cultivar Sabiá.



Fonte: De autoria própria

De acordo com o gráfico, observa-se que o cultivar Sabiá apresentou 11,00% de germinação no mês de fevereiro - índice também considerado baixo, ainda menor em relação ao cv. Cayana. Novamente, as taxas obtidas estão diretamente ligadas ao ambiente à que foram expostas as sementes, sendo a luz, temperatura e substrato, armazenamento; possíveis moduladores da germinação.

Para o segundo teste de germinação em 25-05-22, 200 sementes foram distribuídas em papel germitest foram avaliadas com água destilada a 2,5 vezes o peso seco do papel e distribuídas em 4 placas de Petri contendo 50 sementes por placa.



Para avaliar a porcentagem de sementes germinadas, foi utilizado o critério de germinação as sementes com primeira folha (folíolo) expandida, como se pode observar na figura 02.

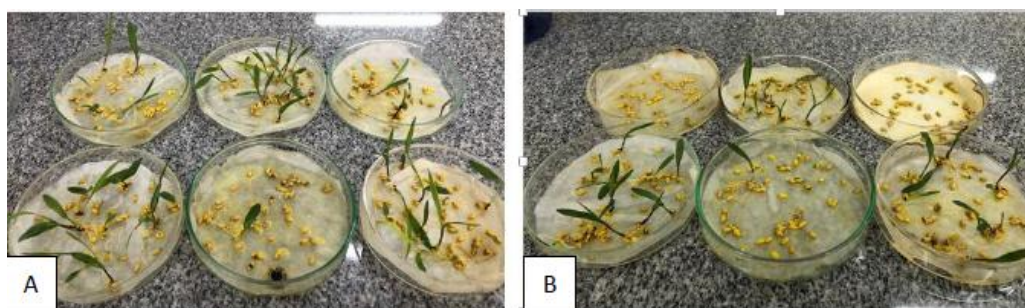


Figura 02: Teste de germinação cv. Cayana (A) e cv. Sabiá (B).

Segundo Labouriau (1983), existem várias formas de medir a germinação, muitas desenvolvidas ao longo de estudos científicos, dentre elas foi preferível utilizar a Germeabilidade (%G). Sendo a forma mais simples, que é representada pelo número de sementes germinadas em razão do número de sementes disposta multiplicado por 100 (valores expressos em %).

O teste de germinação é feito de forma a determinar a quantidade de sementes vivas que produzem plântulas normais, de acordo com condições ambientais favoráveis. Nesse teste realizado, sob condições de germinação de sementes mais controladas e mais específicas, o valor da cultivar Cayana e da cultivar Sabiá de germinação foi de 18,33% e 13,00%, respectivamente.



Nota-se que houve variação no valor, devido a condições mais favoráveis e específicas à germinação; e a partir disso, é possível visualizar tamanha influência os fatores ambientais exercem sobre o processo germinativo, além do genótipo da semente.

O genótipo Sabiá é um cultivar proposto para regiões de climas mais amenos como no inverno no Cerrado, momento de déficit hídrico e redução das temperaturas para o favorecimento do crescimento das plantas tropicais. Apesar da menor germinação o cultivar Sabiá pode ser uma planta promissora para sistemas de alta tecnologia como os sistemas de irrigação de pastagens. Já a cultivar Cayana foi superior indicando sua resistência a ambientes mais hostis de temperatura de armazenamento de sementes.

Considerações Finais

Os valores de germinabilidade são considerados baixos para sementes usadas. Isso pode ser explicado pelos fatores ambientais de armazenamento, que podem ter contribuído para menor taxa germinativa das sementes estudadas, além das características intrínsecas de cada genótipo em estudo.

Referências

Araújo, E.F.L.; Souza, E.R.B. (2018) - **Fenologia e reprodução vegetal** . Berg (Myrtaceae). Scientific Electronic Archives, vol. 11, n. 3.
<http://dx.doi.org/10.19084/rca.18075>



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p

LABOURIAU, L.G.; AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *Salvia hispanica* L. I Temperature effects. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 59, p. 37-56, 1987.

SILVA, A. D. P.; SOUZA, P. A.; SANTOS, A. F.; PINTO, I. O.; MOURA, T. M. Tratamentos para superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Revista Verde*, v. 9, n. 2 , p.213 - 217, 2014.

Wilhelm, C., L. (2017) - **Densidade de plantas e posicionamento de sementes na cultura do milho**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia – com Ênfase em Agroecologia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS.



Caracterização fisiológica de isolados de *Bipolaris bicolor* advindos de sementes de trigo

Maria Eduarda Sampaio Barboza (IC)^{1*}, Tatiane Mesquita Vaz (PG)², Wanderson Silva dos Santos (PG)³, Paulo Henrique Pereira Costa Muniz (PQ)⁴, Juliana Oliveira Silva de Menezes (PQ)⁵, Dineli Pinheiro de Souza (PQ)⁶ Daniel Diego Costa Carvalho (PQ)⁷

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

²Pós-graduanda em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ³Pós-graduando em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁴ Mestre em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁵ Mestra em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁶Mestra em Produção Vegetal, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri. ⁷

Professor Doutor em Fitopatologia, Universidade Estadual de Goiás, Ipameri.*mariaeduardasbb@gmail.com

Resumo: O trigo (*Triticum aestivum* L.) trata-se do cereal mais produzido e consumido mundialmente, atrás apenas do milho. No campo, a cultura pode ser influenciada por patógenos que geram enormes danos, como é o caso do *Bipolaris bicolor*. Objetivou-se avaliar o crescimento Micelial e produção de conídios *in vitro* de isolados de *B. bicolor* quando submetidos ao escuro e luz permanente a 25°C. Discos de micélio foram retirados de colônia com aproximadamente dez dias de idade e transferidos para o centro de placas de Petri (85 mm Ø) contendo meio BDA. Em seguida, as placas foram mantidas em incubadoras tipo BOD na temperatura de 25°C em dois regimes de luz (0 hora e 24 horas). O crescimento radial do micélio foi avaliado diariamente até o quinto dia após a inoculação (DAI) nas placas de Petri, a partir da média de dois diâmetros diametralmente opostos. Após a última leitura do crescimento radial, as placas foram aproveitadas para quantificação da produção de esporos pelos isolados *B. bicolor* nos dois regimes de luz aos quais foram submetidos a 25°C. O crescimento micelial dos diferentes isolados de *B. bicolor* foi indiferente quanto aos regimes de luz e a produção de conídios de *B. bicolor* foi superior no regime de luz de 24 h.

Palavras-chave: *Triticum aestivum* L. Ascomycota. Fitopatologia. Fisiologia de fungos.

Introdução

O trigo (*Triticum aestivum* L.) trata-se do cereal mais produzido e consumido mundialmente, atrás apenas do milho. No território brasileiro é considerado o segundo cereal mais consumido, podendo ser utilizado na alimentação humana e animal (LINDEMAIER et al., 2020; FIOREZE et al., 2020). No campo, a cultura pode ser influenciada por fatores abióticos (climáticos) e bióticos (patógenos) que geram



enormes danos, como é o caso do *Bipolaris bicolor* (FOCHESATTO et al., 2020).

A caracterização fisiológica de doenças é de suma importância pelo fato de disponibilizar uma bibliografia completa e concreta, tendo por objetivo fornecer informações de políticas públicas de defesa fitossanitária, contribuindo para o diagnóstico e tomada de decisões de diferentes patógenos (GOMES e PENA, 2016). O crescimento micelial e a esporulação são afetados por temperatura, luminosidade, meio de cultura e potencial hidrogeniônico (GOMES et al., 2017).

Portanto, o conhecimento acerca dos efeitos ambientais durante o processo de desenvolvimento do fungo contribui nas estratégias de manejo de doenças, seja químico, cultural ou genético (ZAINAB et al., 2016; PEREIRA et al., 2016).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento Micelial e produção de conídios *in vitro* de isolados de *B. bicolor* quando submetidos ao escuro e luz permanente a 25°C.

Material e Métodos

Avaliação do crescimento micelial de *Bipolaris bicolor* quando submetidos ao escuro e luz permanente a 25°C

Discos de micélio (7 mm Ø), contendo micélio dos seis isolados de *B. bicolor* foram retirados de colônia com aproximadamente dez dias de idade e transferidos para o centro de placas de Petri (85 mm Ø) contendo meio BDA (cinco placas de Petri por isolado). Em seguida, as placas foram mantidas em incubadoras tipo BOD na temperatura de 25°C em dois regimes de luz (0 hora e 24 horas) lâmpadas fluorescentes de 20W, 75RS (marca Philips®) serão utilizadas durante 5 dias. O crescimento radial do micélio foi avaliado, diariamente até o quinto dia após a inoculação (DAI) nas placas de Petri, a partir da média de dois diâmetros diametralmente opostos.

Avaliação da esporulação de *Bipolaris bicolor* quando submetidos ao escuro e luz permanente a 25°C.

Após a última leitura do crescimento radial (5 DAI), as placas foram aproveitadas para quantificação da produção de esporos pelos isolados *B. bicolor* nos dois regimes de luz aos quais foram submetidos a 25°C. Para tanto, um total de



10 mL de água destilada esterilizada (ADE) foram adicionados em cada placa de Petri, seguido da liberação dos esporos com alça de Drigalsky. Em seguida, os esporos foram recolhidos em Becker e filtrados em gaze esterilizada. As concentrações das suspensões obtidas foram mensuradas em câmara de Neubauer, realizando-se a contagem de esporos cinco vezes em cada placa (CARVALHO et al., 2008). O delineamento experimental utilizado na avaliação do crescimento micelial e esporulação de *B. bicolor* foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco repetições (placas de Petri) para cada isolado de *Bipolaris bicolor*.

Análises estatísticas

Para as análises estatísticas, foi considerada a área abaixo da curva de crescimento micelial (AACCM), a qual foi calculada a partir dos valores de diâmetro das colônia (mm), através da fórmula:

$$AACCM = \sum \left[\left(\frac{y_1 + y_2}{2} \right) \times (t_2 - t_1) \right]$$

Onde: y_1 e y_2 são duas avaliações consecutivas realizadas nos tempos t_1 e t_2 , respectivamente.

Os valores de AACCM e esporulação foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Scott-Knott ($P \leq 0,05$). Para as análises empregou-se o software SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

A área abaixo da curva de crescimento micelial (AACCM) dos isolados de *Bipolaris bicolor*, quando submetidos a crescimento sob diferentes regimes de luz, apresentaram médias de crescimento de 80,19 e 82,59 cm² para os regimes de 0 e 24 h de luz, respectivamente (Tabela 01). Entre os isolados é importante mencionar que F-24- 01 apresentou média geral superior aos demais a 0h de luz, enquanto F-24-02 apresentou AACCM inferior aos demais isolados a 24h de luz.



Tabela 01. Área abaixo da curva de crescimento micelial (AACCM) de *Bipolaris bicolor* isolados de sementes de trigo sob diferentes regimes de luz¹. Ipameri - GO, Brasil, 2022.

Isolados	AACCM (cm ²) ¹	
	0 h	24 h
F-24-01	111,46 a	99,69 a
F-24-02	54,13 d	52,19 b
F-24-03	79,06 c	87,99 a
F-24-04	75,63 c	82,66 a
F-24-05	70,51 c	84,52 a
F-24-06	90,36 b	88,48 a
Média	80,19	82,59
CV (%)	13,07	15,85

¹As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si, segundo o teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Quanto a esporulação, ao se observar as médias gerais dos isolados em cada regime de luz, verificou-se que no escuro (0 h de luz) a esporulação foi sete vezes menor do que em luz contínua (Tabela 02). O isolado F-24-01 apresentou valores inferior de esporulação, inclusive não esporulando quando no escuro. As melhores médias de esporulação foram obtidas para F-24-04 e F-24-05, principalmente quando houve incidência de luz (24 h de luz).

Tabela 02. Esporulação de *Bipolaris bicolor* isolados de sementes de trigo sob diferentes regimes de luz¹. Ipameri - GO, Brasil, 2022.

Isolados	Conídios mL ⁻¹	
	0 h	24 h
F-24-01	-	$0,12 \times 10^5$ d
F-24-02	$0,12 \times 10^5$ b	$1,66 \times 10^5$ c
F-24-03	$1,57 \times 10^5$ a	$2,07 \times 10^5$ c
F-24-04	$0,37 \times 10^5$ b	$5,88 \times 10^5$ a
F-24-05	$0,50 \times 10^5$ b	$7,16 \times 10^5$ a
F-24-06	$0,12 \times 10^5$ b	$3,45 \times 10^5$ b
Média	$0,44 \times 10^5$	$3,39 \times 10^5$
CV (%)	82,52	29,24

¹As médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas não diferem estatisticamente entre si, segundo o teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

A luz é uma forte característica ambiental capaz de modular aspectos importantes da fisiologia de um microrganismo (BAYRAM et al., 2010). No entanto, o que ficou evidente no presente estudo é que no geral o regime de luz não interferiu significativamente o crescimento micelial dos isolados de *B. bicolor*, visto que as médias não diferiram estatisticamente entre si, o que vai de acordo com Moraes et al. (2011), cuja a exposição à luz não afetou as taxas de crescimento de *B. euphorbiae*, uma vez que o crescimento do fungo foi essencialmente o mesmo para todos os regimes de luz a partir do sexto dia de incubação.

O regime de 24 horas não afetou em maior grau o crescimento micelial dos referidos isolados quando comparado com o regime de 0 h (escuro), o contrário foi



observado por Patsa et al. (2018), que relataram em seu trabalho ausência de crescimento micelial de *B. sorokiniana* em condições de luz contínua (24 horas de luz).

O isolado F-24-01 apresentou os menores valores de esporulação, inclusive não esporulando quando no escuro. Moraes et al. (2011) relataram uma maior produção de esporos por *B. euphorbiae* após a exposição ao regime de fotoperíodo de 12 h. As melhores médias de esporulação foram obtidas para F-24-04, inclusive quando houve incidência de luz (24 h de luz). Fato este que pode ser explicado pela versatilidade de resposta em relação à luz do gênero *Bipolaris* sp. (KUMAR et al., 2020).

Considerações Finais

1. O crescimento micelial dos diferentes isolados de *B. bicolor* foi indiferente quanto aos regimes de luz.
2. A produção de conídios de *B. bicolor* foi superior no regime de luz de 24 h.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Goiás (UEG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) por uma bolsa de iniciação científica concedida.

Referências

BAYRAM, O.; BRAUS, G. H.; FISCHER, R.; RODRIGUEZ-ROMERO, J. Spotlight on *Aspergillus nidulans* photosensory systems. **Fungal Genetics Biology**, v. 47, n.11, p. 900-908, 2010.

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

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



FIGUEIRE, S. L.; OLIVEIRA, J. C.; MAZZUCO, V.; WUADEN, A. F.; DRUN, R. P. Desempenho agrônomo de cultivares de trigo para safrinha no Planalto de Santa Catarina, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 19, n. 2, p. 188-196, 2020.

FOCHESATTO, M.; GALLINA, A.; MEZOMO, M. P.; STEFFEN, P. R.; FAVARETTO, L. A.; TONIN, R. J.; MILANESI, P. M. Aplicação de fungicidas visando o controle de mancha amarela e ferrugem da folha em trigo. **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 2, p. 43-57, 2020.

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

GOMES, R. S. S.; ARAÚJO, A. E.; NASCIMENTO, L. C.; FEITOZA, E. D. A.; DEMARTELAERE, A. C. F. Caracterização da *Sclerotinia sclerotiorum*, transmissão e qualidade fisiológica em sementes de algodoeiro. **Acta Igauazu**, v. 6, n. 4, p. 105-113, 2017.

KUMAR, S.; KUMAR, N.; PRAJAPATI, S.; MAURYA, S. Review on spot blotch of wheat: An emerging threat to wheat basket in changing climate. **Journal of Pharmacognosy Phytochemistry**, v. 9, n. 2, p. 1985-1997, 2020.

LINDEMAIER, E.; BORSOI, A.; ROYER, M. A. E.; DRANSKI, A. L.; LIMA, P. R. Produtividade do trigo com diferentes fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Cultivando o Saber**, v. 13, n. 3, p. 124-136, 2020.

MORAES, C.; MONTEIRO, A. C.; MOCHI, D. A. Reaction of *Bipolaris euphorbiae* to environmental factors and its tolerance to solar and ultraviolet radiation. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 27, n. 6, p. 1449-1456, 2011.

PATSA, R.; HEMBRAM, S.; BHATTACHARYA, P. M.; BANDYOPADHYAY, S.; DUTTA, S. Effect of temperature, light on germination and morphological characteristics of *Bipolaris sorokiniana*. **Indian Phytopathology**, v. 71, n. 2, p. 243-248, 2018.

PEREIRA, F. T.; MARQUES, M. G.; CARVALHO, D. D. D. C. Produção in vitro de escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* sob diferentes regimes de luz. **Revista Biociências**, v. 22, n. 01, p. 56-60, 2016.

ZAINAB, M. B.; SHINKAFI, S. A. Isolation and identification off fungi responsible for leaf spots disease of mango (*Mangifera indica linneaus*) in Sokoto state, Nigeria. **Bayero Journal of Pure and Applied Sciences**, v. 9, n. 2, p. 166-173, 2016.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Características comportamentais de ovinos em diferentes períodos do ano

Marcelo Honório Reis Junior¹ (IC)*, **Matheus de Paula Ribeiro**² (IC), **Arthur Rodrigues Dornelas**³ (IC), **Rafael Alves da Costa Ferro**⁴ (PQ), **Diogo Alves da Costa Ferro**⁴ (PQ), **Bruna Paula Alves da Silva**⁵ (PQ).

¹ Graduando em Zootecnia, PBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás, marcelohonorio28@hotmail.com; ² Graduando em Zootecnia, PBIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; ³ Graduando em Zootecnia, PIVIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁴ Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste, Sede: São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁵ Docente do curso de Medicina Veterinária, Faculdade União de Goyazes, Trindade, Goiás.

Resumo: Objetivou-se avaliar características comportamentais de ovinos em diferentes períodos do ano. O experimento foi realizado na Fazenda Escola, no setor de ovinocultura do Campus Oeste, Sede São Luís de Montes Belos da Universidade Estadual de Goiás, em São Luís de Montes Belos/GO. O período experimental foi em dois períodos, chuvoso e seco. Foram trabalhadas 15 ovelhas da raça Dorper, com idades semelhantes. A coleta de dados das características comportamentais foi realizada entre agosto de 2021 a abril de 2022, com intervalo de 15 dias, totalizando 16 coletas, sendo oito em cada época do ano. Nas águas os animais passaram maior parte do tempo em ócio quando comparado a seca, este fato pode ter relação com a temperatura ambiente, estando elevadas os animais permanecem em ócio. Conclui-se que os ovinos apesar de se apresentarem em situação de emergência devidos aos valores do ITGU, comportamento manteve padrão em ambos os períodos nas condições expostas.

Palavras-chave: Doper, Manejo, Ócio, Temperatura.

Introdução

A etologia refere-se à observação e descrição detalhada do comportamento com o objetivo de descobrir como os mecanismos biológicos funcionam e podem servir como um indicador do bem-estar de qualquer animal, em um ambiente alterado pelo homem ou em seu ambiente de produção é essencial para fornecer condições nobres para produção, reprodução e alimentação (FREITAS, 2017).

Entender as características comportamentais dos animais é de essencial



importância para êxito da criação, de modo que permite desfiar estratégias de manejo nutricional, sanitário e reprodutivo almejando ampliar a eficiência de produção. Ovinos são animais gregários, passam grande parte do tempo em pastejo especialmente em períodos frescos, já com temperaturas mais altas, os ovinos tem preferência por lugares sombreados durante o dia e pastejam mais á noite (FILIPINI et al., 2016).

Objetivou-se avaliar as características comportamentais de ovinos em diferentes períodos do ano.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Goiás, no setor de ovinocultura do Câmpus Oeste, em São Luís de Montes Belos/GO. O clima da região, segundo a classificação climática de Koppen-Geiger, é do tipo Aw, tropical com estação seca (DB-City, 2021).

A coleta de dados para a pesquisa ocorreu em duas fases: período seco, de agosto a novembro de 2021, e período chuvoso, compreendendo os meses de janeiro a abril de 2022.

No período chuvoso os ovinos foram mantidos em pastagem de tifton 85 e suplementados com concentrado com 22% de PB e 72,5% de NDT, possuindo uma composição de farelo de soja, milho, ureia e núcleo. Já na época seca do ano acrescentou-se uma dieta suplementar com silagem de milho. Também foi fornecido sal mineral a vontade durante todo o ano e todos os animais tiveram livre acesso à água potável e sombra.

Foram utilizadas 15 ovelhas da raça Dorper, com idades semelhantes. A identificação dos animais foi realizada por meio de brincos numerados. A coletada dos dados das características comportamentais ocorreram nos meses de agosto a abril, com intervalo de 15 dias, totalizando 16 coletas, oito em cada época do ano.

Foi executada a avaliação de comportamento alimentar, ruminação, descanso e sono e de outras atividades (Quadro 1). Essa avaliação teve duração de 12 horas, com intervalos de avaliação a cada 15 min, seguindo a metodologia



proposta por Santana Junior et al. (2014), iniciou as seis horas e finalizou as 18 horas.

A avaliação de comportamento foi efetivada de forma visual, por quatro avaliadores treinados, posicionados estrategicamente de forma a não incomodar os animais.

QUADRO 1 – Etograma com os comportamentos observados.

Categoria de comportamento	Descrição
Alimentação	Animais observados no momento do ato de alimentar.
Ruminação	Processo no qual o alimento, já engolido, retorna para a boca para que se promova novamente a quebra das partículas, por movimentos que a mastigação promove.
Outras atividades	Fazendo qualquer outra atividade que não foi descrita anteriormente.
Descanso e sono	Animal deitado, descansando ou dormindo, podendo estar fazendo outra atividade como a ruminação.
Social	Brincar, esfregar-se, dominância ou contato.
Cuidados corporais	Autolimpeza, alolimpeza, urinar, defecar e esfregar-se.
Lúdico	Comportamento de brincadeira.
Anormal	Relacionado a estereotípias, comportamento anormal auto direcionado, direcionado ao meio ambiente ou a outro animal, como por exemplo, a presença de sodomia, lignofagia e geofagia.
Locomoção	Comportamento de deslocamento dos animais

Com o auxílio de psicrômetros foram coletados as 8:00h, 13:00h e 17:00h, dados de temperatura ambiente, umidade relativa do ar, a temperatura de termômetro de bulbo seco (TBS) e temperatura de termômetro de bulbo úmido (TBU), para posterior determinação dos valores do índice de temperatura e umidade (ITU). Os valores de ITU podem ser calculados com a fórmula $ITU = TBS + 0,36 \times TBU + 41,5$. Também será calculado o índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), por meio da fórmula $ITGU = Tg + 0,36 \times Tpo + 56,93$, com a utilização de um termômetro de globo negro para a aferição da temperatura de globo (Tg) e da temperatura de ponto de orvalho (Tpo).

O experimento deu-se do tipo inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (época chuvosa e seca) e 15 repetições. Com as variáveis ambientais e as características comportamentais dos animais realizou-se análise de variância. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat



(5.0).

Resultados e Discussão

No período seco do ano foram obtidos valores médios de ITU de 77,21 e ITGU de 92,38. Já no período chuvoso as médias foram de 80,77 para ITU e 96,88 para ITGU.

Para Mendes et al. (2021), o valores de ITU atingidos indicam: menor que 82 condição de conforto, de 82 a 84 estresse moderado de calor, de 84 a 86 designa estresse severo e a partir de 86 estresse extremamente severo. Dessa forma, os ITUs registrados se mantiveram menor que 82 em ambos os períodos, indicando que em nenhum dos horários os animais sofreram estresse pelo calor.

Os valores de ITGU até 74 indicam condição de conforto, de 74 a 79 condição de alerta, de 79 a 84 condição de perigo e maior que 84 indicam condição de emergência (Dias et al. 2015). Assim os valores de ITGU nesta pesquisa ficaram acima de 84 tanto no período chuvoso quanto no período seco, revelando que os animais se encontram em situação de emergência, o que pode interferir na produção, influenciando conforto térmico e diminuindo a ingestão de alimento.

As características comportamentais dos animais nos períodos das águas e seco do ano estão descritas nas tabelas a seguir.

Tabela - Comportamento alimentar, ruminação, descanso e de outras atividades...

Comportamento	Período do Ano ¹		p ²	S ³
	Chuvoso	Seca		
Alimentar	384,75 a	300,00 b	< 0,05	30,89
Ruminação	127,05 b	144,85 a	< 0,05	23,32
Descanso	121,50 b	227,73 a	< 0,05	19,48
Outras Atividades	85,95 a	47,42 b	< 0,05	7,95

¹ Variáveis seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem do nível de 5% pelo teste F; ² valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ³Desvio Padrão.

Apesar dos valores de ITGU estarem elevados em ambos os períodos os ovinos se mantiveram 53,5% do seu tempo se alimentando, seguido por 17,7%



ruminando, 16,9% em descanso e 11,9% sob outras atividades no período chuvoso, se divergindo em parte do período seco onde os animais mantiveram 41,7% do tempo sob alimentação, descanso 31,6%, seguido da ruminação 20,1% e 6,6% em outras atividades quando comparado ao período chuvoso, sendo que a principal atividade foi o pastoreio em ambos os períodos.

De modo que acontece o mesmo segundo Neto (2017), as atividades de comportamentos dos ovinos são ciclos que se variam, descontínuos, se alimentam, ruminam, ócio, andam e exercem outras atividades. O que pode ocorrer em 4 a 7 ciclos, dividido em intervalos que podem ir de horas a alguns minutos, tal tempo pode alterar com as estações e ser mais extenso durante os períodos mais quentes.

Tabela – Comportamentos relacionados a outras atividades (Social, cuidados corporais, lúdico, locomoção, anormal e outros comportamentos)

Comportamento	Período do Ano	
	Chuvoso	Seca
Social	3,49%	5,43%
Cuidados corporais	9,25%	11,50%
Lúdico	1,22%	2,56%
Locomoção	64,40%	70,61
Anormal	0%	1,28%
Outros comportamentos	21,64%	8,62%

Confrontando o comportamento dos animais nos períodos chuvoso e seco, nas águas os animais passaram maior parte do tempo em ócio quando comparado a seca, este fato pode ter relação com a temperatura ambiente, estando elevadas os animais permanecem em ócio. Conforme constatado por Ferraz et al. (2010), citam que os ovinos ficam ociosos nos horários de temperatura mais elevadas do dia como maneira de melhor aproveitamento energético do alimento.

Considerações Finais

Os ovinos apesar de se apresentarem em situação de emergência devidos aos valores do ITGU, mantiveram seu comportamento dentro dos padrões em ambos os períodos nas condições estudadas, demonstrando adaptabilidade.



Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de iniciação científica.

Referências

BITTAR T. G. T., **Panorama da pesquisa científica em bem-estar de caprinos e ovinos no Brasil**, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFU. Uberlândia – MG, 2021.

DB-CITY. **Goiás**. Disponível em: <https://pt.db-city.com/Brasil--Goi%C3%A1s--S%C3%A3o-Lu%C3%ADs-de-Montes-Belos>. Acessado em: 13 de abril de 2021.

DIAS, Tairon Pannunzio et al. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de ovelhas Morada Nova na Microrregião do Alto Médio Gurguéia. **Journal of Health Sciences**, v. 15, n. 4, 2015.

FERRAZ, E. et al. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagens: Uma revisão. n. 1, p. 42, 2010.

FILIPINI, B.; DANTAS, A.; MONTANHA, A. A. O. **Bem-estar e comportamento de ovinos em sistema intensivo**. ENCICLOPEDIA BIOSFERA, Goiânia, 2016, v.13, n.24, p.52.

FREITAS A. C. B., QUIRINO C. R., BASTOS R., **Bem-estar de ovinos**, PUBVET, v.11, n.1, p.18-29, Jan., 2017.

MENDES, A. M. DE P. et al. Avaliação do conforto térmico em ovinos durante feira agropecuária no Sertão pernambucano. **Revista Semiárido De Visu**, v. 9, n. 3, p. 171–179, 9 dez. 2021.

NETO C. F. S., **Estrutura do dossel e avaliação nutricional e comportamental de ovinos pastejando capim-tanzânia irrigado e suplementados com concentrados oriundos da cadeia do biodiesel**, Universidade Estadual Vale do Acaraú, programa de mestrado em zootecnia, SOBRAL-CE, 2017.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Características de maciez da carne de bovinos cruzados Angus x Nelore.

Vinicius Ribeiro Nunes¹, Otávio Augusto Martins Oliveira²; Cláudia Peixoto Bueno³

¹ Medicina Veterinária. PBIC/CNPq. Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Oeste São Luís de Montes Belos. viniciusrbn1@gmail.com. ² Mestrando em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Oeste São Luís de Montes Belos. São Luís de Montes Belos – Goiás. ³ Docente da Universidade Estadual de Goiás - Câmpus Oeste São Luís de Montes Belos. São Luís de Montes Belos – Goiás.

Resumo: Objetivou-se com este trabalho, avaliar a relação dos aspectos morfológicos e raciais de bovinos cruzados Angus x Nelore, com as características qualitativas da carne. Foram abatidos 90 bovinos machos, analisados por delineamento inteiramente casualizado (DIC), com dois tratamentos (presença de chifres e presença de manchas na pelagem) e grupo controle (padrão fenotípico exigido pela associação do Angus). Os parâmetros referentes às características de maciez da carne foram obtidos através do equipamento Warner-Bratzler Shear Force (WBSF). Verificou-se diferença significativa nas análises de maciez da carne, no qual o grupo de chifres apresentou elevada maciez (2,69 kgf), comparado aos demais grupos (3,42kgf) apesar de que os resultados de todos os tratamentos foram considerados excelentes conforme o preconizado para comercialização. A avaliação da maciez da carne oriunda do cruzamento permite a identificação dos impactos desta, sobre a abertura do mercado de produtos sem a caracterização fenotípica exigida atualmente.

Palavras-chave: carne bovina. aceitação sensorial. avaliação qualitativa.

Introdução

A bovinocultura brasileira apresenta relevante participação socioeconômica para o país desempenhando papel de destaque mundial na produção de carne. A caracterização qualitativa da carne brasileira é de grande interesse para a cadeia



sobre a abertura de novos mercados para comercialização.

A ausência de padrões técnicos definidos no Brasil ocorre em virtude da influência do desempenho dos animais sobre a quantidade e qualidade da carne (PORDOMINGO et al. 2012). A aceitação da carne é determinada através de aspectos sensoriais (VIEGAS et al., 2015) gerados por fatores pertinentes ao animal ou à produção, processamento e armazenamento da carne (SILVA et al., 2017).

Os programas de certificação de carne bovina são exigentes, e para atender as normas impostas, torna-se essencial otimizações tecnológicas na produção e processamento de produtos. Neste contexto, a criação em confinamento de animais advindos do cruzamento entre raças zebuínas e europeias é uma opção que possibilita atender nichos específicos de mercado, obtendo exemplares com índices de acabamento de gordura na carcaça e marmorização da carne satisfatórios.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a relação dos aspectos morfológicos e raciais de bovinos cruzados Angus x Nelore, com a maciez da carne.

Material e Métodos

O procedimento experimental foi desenvolvido na unidade de confinamento da Fazenda Floresta, integrante do grupo JBJ Agropecuária LTDA, município de Nazário, Goiás. O abate e coletas de amostras foram realizadas no frigorífico JBS S/A em Senador Canedo, GO e as análises qualitativas foram executadas no Laboratório de Alimentos da Universidade Estadual de Goiás, São Luís de Montes Belos.

As amostras foram obtidas de 90 bovinos machos, castrados cirurgicamente, oriundos de cruzamento das raças Aberdeen Angus e Nelore, sendo 30 com padrões morfológicos preconizados pela raça Angus (Tratamento 1), 30 com presença de chifres (Tratamento 2) e 30 com áreas despigmentadas na pelagem (Tratamento 3).

Os animais foram submetidos a dieta para ganho de peso, utilizando o



Software Nutrient Requirements of Beef Cattle v.1996. A ração foi disponibilizada em três refeições diárias, sem restrição hídrica. O período de confinamento foi de 180 dias, com média de entrada aos 10 meses e 240 kg. Os animais foram abatidos por volta dos 16 meses, e 510 kg.

Os animais foram submetidos ao abate humanitário em matadouro frigorífico, com Serviço de Inspeção Federal (SIF), habilitado para exportação, seguindo fluxograma de abate proposto pela legislação vigente (BRASIL, 2020).

As meias carcaças foram identificadas, pesadas, e armazenadas em câmara fria a 2°C por 24 horas. Foi realizada a desossa e coleta de 2,5 cm do músculo *Longissimus dorsi*, que permitiu a avaliação da maciez.

A cocção dos bifes destinados a força de cisalhamento foi realizada segundo a (AMSA, 1995), e a análise de maciez objetiva foi realizada com o equipamento Warner-Bratzler Shear Force (WBSF), conforme proposto por Wheeler et al. (2001).

As amostras foram assadas em forno elétrico a 180°C até atingirem a temperatura interna no bife de 72°C. Os bifes foram resfriados por 24 horas, a 4°C. Retirou-se oito cilindros de 13 mm de diâmetro de cada bife (WHEELER et al., 2001). A força de cisalhamento foi definida pela média obtida dos cilindros para cada bife.

Foi realizado o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), com três tratamentos (controle, presença de chifres, e presença de manchas). Com as variáveis ambientais e as respostas produtivas dos animais foi realizada a análise de variância e teste F, utilizando o teste Tukey a 5% para comparação de média.

Resultados e Discussão

As características de Maciez (MAC), são demonstrados na Tabela 1.



Tabela 1. Maciez do músculo *Longissimus dorsi* de machos bovinos castrados Aberdeen Angus x Nelore, com diferentes características morfológicas, terminados em confinamento.

Características	Controle	Chifres	Manchas	Valor de P ¹	EPM ²	CV (%) ³
MAC (kgf)	3,42a	2,69b	3,42a	0,016	0,12	21,46

Variáveis seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey; 1 valor de probabilidade do teste F da análise de variância; 2 erro-padrão da média; 3 coeficiente de variação experimental; MAC: Maciez.

A carne é considerada macia pelo teste da força de cisalhamento através do instrumento Warner-Bratzler Shear Force (WBSF), quando necessário até 3,2 kgf (SÃO JOSÉ, 2022). O Tratamento 2 apresentou extrema maciez, com valor médio de 2,69 kgf. Já para os Tratamentos 1 e 3 os valores foram de 3,42 kgf.

Nishimura et al. (1999) relataram que existe efeito do marmoreio para a maciez da carne em animais da raça Wagyu, com valores de 2,08 a 4,56 (kgf), testificando que o Tratamento 2 deste estudo obteve resultados mais satisfatórios que os demais.

Os animais foram confinados possibilitando aos tratamentos, o acabamento de carcaça, e deposição de marmoreio compatível às exigências de mercado.

Considerações Finais

As características fenotípicas apresentadas não são evidências ou critérios desclassificatórios para os fatores qualitativos. Os resultados demonstram índices adequados para a inserção dos produtos à uma linha de carnes *premium*, com maciez e acabamento adequados a premissa de aceitação para esse mercado. Bovinos jovens, cruzados Angus x Nelore, com chifres ou manchas, contemplam atributos satisfatórios para produção de qualidade da carne.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Agradecimentos

Agradeço à minha mãe, à minha professora e orientadora Cláudia Peixoto Bueno e ao mestrando Otávio Augusto por ter me convidado a participar do projeto, ao CNPq, à Universidade Estadual de Goiás por me proporcionar essa oportunidade e pela bolsa PBIC/CNPq.

Referências

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 8.ed. rev. Washington, DC: National Academy Press, 2016. 494p.

NISHIMURA, T.; HATTORI, A.; TAKAHASHI, K.. Structural Changes in Intramuscular Connective Tissue During the Fattening of Japanese Black Cattle: Effect of Marbling on Beef Tenderization. **American Society of Animal Science**. vol. 77, p.93-104, 1999.

PORDOMINGO, A.; GRIGIONI, G.; CARDUZA, F.; VOLPILAGRECA, G. Effect of feeding treatment during the backgrounding phase of beef production from pasture on animal performance, carcass and meat quality. **Meat Science**. vol. 90, p. 939-946, 2012.

SÃO JOSÉ, G. L. F.; Desempenho produtivo, características de carcaça e qualidade da carne de suínos classificados para alta e baixa força de cisalhamento do lombo. Dissertação – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia (EVZ). **Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**, Goiânia. xiii, 40f.: il. 2022.

SILVA, L. H. P.; PAULINO, P. V. R.; ASSIS, G. J. F.; ESTRADA, M. M.; VALADARES FILHO, S. C.; CHIZZOTTI, M. L. Effect of post-weaning growth rate on carcass traits and meat quality of Nellore cattle. **Meat Science**, vol. 123, p.192-197, 2017.

VIEGAS, I.; SANTOS, J. M. L.; FONTES, M. A. Percepção dos Consumidores Relativamente à Carne de Bovino: cenários de escolha a partir de grupos de discussão. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 53, p. 49-62, 2015.

WHEELER T. L.; SHACKELFORD S. D.; KOOHMARAIE M.. Warner-Bratzler Shear Force Protocol. USDA-ARS U.S.. **Meat Animal Research Center**. 2001.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Desempenho comportamental de leitões na maternidade submetidos a diferentes microclimas

Lana Rouse Meneses Belizario¹(IC)*, Stéfany Gomes Basilio²(IC), Luiz Paulo Martins Leonel³(IC), Diogo Alves da Costa Ferro⁴(PQ), Rafael Alves da Costa Ferro⁴(PQ), Bruna Paula Alves da Silva⁵ (PQ)

¹Graduanda em Zootecnia, PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste - São Luís de Montes Belos, Goiás, lanarousemenesesbelizario@gmail.com; ²Graduanda em Zootecnia, VIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste - São Luís de Montes Belos, Goiás; ³Graduando em Zootecnia, BIC/UEG, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste - São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁴Docente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Oeste - São Luís de Montes Belos, Goiás; ⁵Docente do curso de Medicina Veterinária, Faculdade União de Goyazes, Trindade, Goiás.

Resumo: No interior das instalações o microclima corrobora com efeitos diretos e indiretos sobre todas as fases de produção, isso porque as mudanças de temperaturas levam à alterações fisiológicas e comportamentais dos animais, o que impacta diretamente sobre o desempenho produtivo. Deste modo, é ideal que se tenha uma atenção especial com o manejo e as instalações dos leitões, garantindo o conforto térmico e o bem-estar desses animais. Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho comportamental de leitões na maternidade submetidos a diferentes microclimas. O experimento foi desenvolvido no setor de maternidade de suínos, com dois lotes com dez animais cada de genética DB 90, utilizando escamoteadores com 2 diferentes sistemas de aquecimento: lâmpada incandescente e lâmpada infravermelha durante 24 dias. O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (lâmpada de aquecimento infravermelho e lâmpada incandescente) e seis repetições. Houveram diferenças significativas quanto a frequência dos comportamentos de locomoção, exploração, social, de descanso e sono de leitões entre os tratamentos. Os leitões mantidos em escamoteador com lâmpada incandescente apresentaram respostas comportamentais normais superiores aos leitões submetidos a lâmpadas infravermelhas, com exceção do tempo de sono.

Palavras-Chave: Escamoteador. Lâmpada infravermelha. Suinocultura. Comportamento.

Introdução

No interior das instalações o microclima corrobora com efeitos diretos e indiretos sobre todas as fases de produção, isso porque as mudanças de temperaturas levam à alterações fisiológicas e comportamentais dos animais, o que impacta diretamente sobre o desempenho produtivo, pois o animal demandará de



mais energia para realização da manutenção da temperatura corporal (NEPOMUCENO et al., 2018). Deste modo, é ideal que se tenha uma atenção especial com o manejo e as instalações dos leitões, garantindo o conforto térmico e o bem-estar desses animais, porque as fases de maternidade e creche se fazem fundamentais para garantia da produtividade nas demais fases de criação (TEIXEIRA, 2013).

Para leitões na maternidade a temperatura ideal para a manutenção se encontra entre 28°C a 32°C, mas em controvérsia, o conforto térmico da fêmea lactante está entre 18°C a 23°C, o que dificulta o fornecimento de um ambiente adequado para ambas as categorias (SILVA, 2019). No entanto, os leitões podem utilizar de mecanismos comportamentais com o intuito de manter a termoneutralidade, como aumentar seu nível de atividade física, abrigar-se de correntes de ar e se aglomerarem (PADILHA, 2017). Silva (2019) destaca que a incidência e a frequência destes comportamentos pode se diferenciar quanto ao uso ou não de escamoteadores nas maternidades. Diante desse contexto, objetivou-se avaliar o desempenho comportamental de leitões na maternidade submetidos a diferentes microclimas

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na região de Planaltina, no estado de Goiás, que faz parte da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (RIDE), na Granja Santa Rita de Cássia, no setor de maternidade de suínos, com animais de genética DB 90, durante o período de setembro de 2021 à fevereiro de 2022. Foi repetido a cada 30 dias, de segunda a sexta-feira, com outra leitegada para ser feitas comparações e para obter dados mais precisos, nas mesmas condições anteriores. Foi observado dois lotes com dez animais cada, com a mesma faixa etária e mesma composição genética e sexo, durante 24 dias (tempo médio dos animais na maternidade), com seis repetições. Foi utilizado escamoteadores de alvenaria para abrigo dos animais, sendo que o primeiro tratamento foi equipado com uma lâmpada de aquecimento infravermelho



150w/220v e o segundo com lâmpada incandescente de 150w/220v.

Foi realizado no experimento observações visuais de comportamentos dos animais nos escamoteadores, com a contribuição de um etograma (Quadro 1). Para o comportamento de descanso e sono, foi observado se os leitões estavam dentro ou fora dos escamoteadores. As anotações foram individuais para cada leitão, que foi identificado e observadas em intervalo de 10 minutos, iniciando as 6h e finalizando as 18h, de segunda a sexta-feira.

Quadro 1 - Etograma para suínos.

Comportamento	Descrição
Locomover	Ato de o animal caminhar, fazendo movimentos com as patas dianteiras e traseiras.
Explorar	Ato de o animal investigar, observar e examinar, seja objetos, comidas, locais, brinquedos, etc.
Descansar e sono	Ato no qual o animal encontra em ócio ou dormindo.
Social	Interação com outros animais.

O experimento foi do tipo inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos (lâmpada de aquecimento infravermelho e lâmpada incandescente) e seis repetições. Com as características comportamentais, foi realizada análise de variância e teste de comparação de média Tukey a 5%. Para a realização das análises estatísticas foi utilizado o programa estatístico Bioestat (5.0).

Resultados e Discussão

TABELA 1 – Comportamento de locomoção, exploração, social, e de descanso e sono de leitões fora (F) e dentro (D) dos escamoteadores com lâmpada de aquecimento infravermelho e com lâmpada incandescente.

Comportamento (min)	Lâmpadas de aquecimento ¹		p ²	SD% ³
	Infravermelho	Incandescente		
Locomoção	12,81b	16,60a	< 0,05	2,31



Exploração (F)	17,05b	33,42a	< 0,05	4,12
Sono (D)	128,85a	71,08b	< 0,05	23,74
Sono (F)	187,88a	167,51b	< 0,05	28,96
Descanso (D)	6,73b	8,62a	< 0,05	1,83
Descanso (F)	14,45b	23,67a	< 0,05	3,48
Interação	15,45b	23,62a	< 0,05	3,97

¹Variáveis seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem do nível de 5% pelo teste de Tukey;.

²valor de probabilidade do teste F da análise de variância; ³Desvio padrão.

Verifica-se na tabela 3 que houveram diferenças significativas quanto a frequência dos comportamentos de locomoção, exploração, social, de descanso e sono de leitões presentes no interior e fora de escamoteadores com as diferentes lâmpadas de aquecimento. O abrigo equipado com lâmpada incandescente apresentou maiores valores referente ao tempo de descanso, locomoção, exploração e interação, com exceção apenas a frequência de sono, no qual foi observado medias mais elevadas tanto fora quanto dentro daqueles escamoteadores equipados com lâmpada de aquecimento infravermelho. Esses resultados colaboram com os dados encontrados por Sabino et al., (2011) no qual concluíram que os leitões se mantiveram por mais tempo em escamoteadores equipados com lâmpada incandescente.

Em relação aos comportamentos avaliados dentro e fora dos escamoteadores observa-se que os leitões permaneceram mais tempo fora dos escamoteadores do que em seu interior, independente do tratamento avaliado, divergindo dos dados encontrados por Sabino et al., (2011). Porém, pode se ter como justificativa que a temperatura fora dos escamoteadores no tempo de avaliação encontrava-se mais elevada, levando a preferência em interagir e permanecer fora dos escamoteadores (PAGGI, 2019).

Considerações Finais

Os leitões mantidos em escamoteador com lâmpada incandescente apresentaram respostas comportamentais normais superiores aos leitões submetidos a lâmpadas infravermelhas, com exceção do tempo de sono.



Agradecimentos

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás pela oportunidade de iniciação científica.

Referências

NEPOMUCENO, G.L. et al. Ambiente térmico em diferentes tipologias de creches para leitões. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**, v.12, n.4, p.394-400, 2018.

PADILHA, J.B. et al., Importância do ambiente térmico em produção de suínos na fase de creche. REDVET. **Revista Electrónica de Veterinária**, v. 18, n. 2, p. 1-11, 2017.

PAGGI, Ana Caroline et al. Cores alternativas de luz de abrigos escamoteadores para leitões lactentes: teste de preferência e validação em maternidade suína. **Ciência Rural**, v. 50, n. 11, 2020.

SABINO, L.A. et al., Comportamento suíno influenciado por dois modelos de maternidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.12, p.1321–1327, 2011.

SILVA, H.K.S. **Uso de escamoteadores em salas de maternidade em granja do estado do Pará**. Monografia de conclusão de curso - Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas - PA, 2019.

TEIXEIRA, K. A. **Sistema intensivo de produção de suínos – Maternidade**. Monografia de conclusão de curso - Universidade Federal de Goiás: Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia – GO, 2013.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Determinação das propriedades aerodinâmicas de diferentes tipos de chips de hortaliças

***Caion Santos Guimarães¹ (IC), Ivano Alessandro Devilla²(PQ)**

1 - Discente em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO, caion_santos@hotmail.com

2 - Docente em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO

Resumo: As propriedades aerodinâmicas dos produtos agrícolas são de enorme importância no desenvolvimento de equipamentos para o processamento de alimentos mais eficientes e com menor índice de perdas. Para a construção e utilização eficiente de secadores de leito fluidizado é necessário conhecer a propriedade aerodinâmica denominada velocidade terminal. Em face do exposto, este trabalho visou determinar a velocidade terminal de diferentes chips de hortaliças em diferentes espessuras e diâmetros. Onde foi verificado que há variancia significativa quanto a espessura, diâmetro e cultivares em que o diâmetro de 3,8cm e a espessura de 1,2mm apresentam menores valores quanto a velocidade terminal e a batata Asterix não apresenta diferença significativa entre a baroa e monalisa mas elas apresentam diferença entre si. O experimento foi realizado no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central Henrique Santillo, Anápolis – GO utilizando das seguintes Hortaliças: Batatas (*Solanum Tuberosum*) do tipo Asterix e Monalisa; e a batata Baroa (*Arracacia xanthorrhiza*). As hortaliças foram cortadas em forma cilíndrica com diâmetro de 3 e 3,8 cm. E, com o auxílio de um processador de alimentos, as batatas foram fatiadas nas espessuras de 1,2 e 2,4 mm.

Palavras-chave: Velocidade terminal. Secagem eficiente. Uniformidade. *Solanum Tuberosum*.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Introdução

Informações referentes às características dos produtos agrícolas, são consideradas de grande importância para estudos envolvendo a movimentação de ar, a transferência de calor e massa em produtos granulares. São parâmetros básicos para o estudo das condições de secagem e armazenagem de produtos agrícolas e, conseqüentemente, possibilitam a predição de perdas de qualidade do material até o momento de sua comercialização (LOPES, 2019).

As propriedades físicas e aerodinâmicas de produtos vegetais são características relevantes na otimização dos processos industriais e no desenvolvimento de novos projetos e equipamentos utilizados nas operações pós-colheita. O conhecimento das propriedades físicas dos produtos agrícolas também é de extrema relevância para a adaptação de equipamentos já existentes, visando obter maior rendimento nas operações de processamento (ARAUJO, 2018).

A forma (circularidade e esfericidade) e o tamanho (área superficial, área projetada e volume) dos grãos também influenciam na resistência aerodinâmica da massa durante o processo de ventilação, que pode ser aplicado durante o armazenamento, para grãos; ou durante a secagem para hortaliças (GOMES, 2018).

De acordo com a produção dos chips, por ser uma tecnologia simples, de fácil transferência, baixo custo de implantação, é um produto de mercado crescente. Atualmente os chips de hortaliças estão sendo inserido em programas de alimentação, por possuírem alto valor nutricional, possibilitando suprir parte das necessidades calóricas de vitaminas e minerais na dieta humana (SANTOS, 2019).



A crescente demanda por chips de hortaliças faz com que seja premente a pesquisa de formas de secagem mais rápidas e eficientes, mantendo a qualidade do produto. A secagem em leito fluidizado vem se destacando devido ao bom contato entre gás-sólido, custos atrativos e altas taxas de recirculação de partículas, transferência de calor e massa, e também como potencial alternativo para equipamentos compactos e eficiente para secagem. Porém, para o dimensionamento de secadores de leito fluidizado é necessário conhecer as propriedades físicas e aerodinâmicas das hortaliças (OLIVEIRA, 2012).

O objetivo do trabalho visou determinar a velocidade terminal de diferentes chips de hortaliças nas espessuras de 1,2mm e 2,4mm e diâmetro de 3cm e 3,8cm para verificar a existência de variância significativa através da análise estatística. Estes dados são importantes para a dimensionamento e construção de equipamentos de secagem do tipo leito fluidizado com maior eficiência.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central Henrique Santillo, Anápolis – GO utilizando das seguintes Hortaliças: Batatas (*Solanum Tuberosum*) do tipo Asterix e Monalisa; e a batata Baroa (*Arracacia xanthorrhiza*) também conhecida por mandioquinha.

Para melhor uniformidade e um processo de secagem mais eficiente, as hortaliças foram cortadas em forma cilíndrica com diâmetro de 3 e 3,8 cm utilizando-se moldes de PVC. E, com o auxílio de um processador de alimentos, as batatas foram fatiadas nas seguintes espessuras: 1,2 e 2,4 mm.



Para a determinação da velocidade terminal experimental foi utilizado um equipamento (Figura 1), composto por um ventilador centrífugo, conectado a um tubo de acrílico transparente, com diâmetro de 0,15 m e 2,0 m de comprimento. A 1,0 m da parte superior está instalada uma tela perfurada onde o produto é alocado, para uniformizar a distribuição da velocidade do ar na seção transversal do tubo.

Os dados obtidos de velocidade terminal foram submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$), e ao teste de comparação de médias de Tukey. A análise estatística foi implementada utilizando-se o Software SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

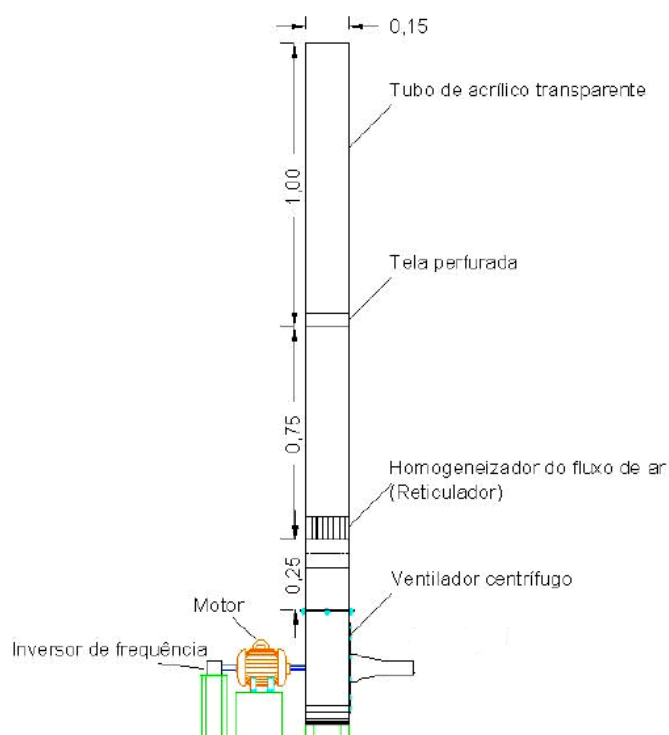


Figura 1 – Desenho esquemático do equipamento utilizado para a determinação da velocidade terminal experimental dos chips de hortaliça.

Resultados e Discussão



Ao submeter os dados de velocidade terminal à análise de variância, obteve-se os resultados representados na Figura 2. Verifica-se que os fatores Espessura e Diâmetro e a interação Cultivar*Espessura foram significativos a 5% de probabilidade pelo teste F.

FV	GL	QM
CULTIVAR	2	0,206167 ns
ESPESSURA	1	15,504167 *
DIAMETRO	1	0,9375 *
CULTIVAR*ESPESSURA	2	0,542167 *
CULTIVAR*DIAMETRO	2	0,2795 ns
ESPESSURA*DIAMETRO	1	0,000167 ns
CULTIVAR*ESPESSURA*DIAMETRO	2	0,132167 ns
ERRO	48	0,11208
TOTAL CORRIGIDO	59	

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F. ns - Não significativo a 5% de probabilidade pelo teste de F

Tabela 1 – Análise de variância da Velocidade Terminal de acordo com os fatores estudados.

Na Figura 3, é mostrado o teste de médias de Tukey para a variável velocidade terminal em diferentes espessuras de corte dos chips. Nota-se que as médias da velocidade terminal para os dois tratamentos são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A diferença pode ser explicada pela maior massa dos chips de batata com 2,4 mm proporcionando maior velocidade terminal.

Tratamentos	Média	Resultado do Teste
1,2mm	3,8200	a
2,4mm	4,8367	b

*médias seguidas de letras diferentes apresentam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 2 – Teste de médias de Tukey, para a variável velocidade terminal, em



diferentes espessuras de corte dos chips.

A Figura 4 mostra o Teste de médias de Tukey, para a variável velocidade terminal, em diferentes diâmetros dos chips. Verifica-se que as médias da velocidade terminal para os dois tratamentos são diferentes estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nota-se a tendência de os chips com 3,0 cm de diâmetro terem maior velocidade terminal do que os de 3,8cm. Uma possível explicação para este comportamento é que os chips com 3cm de diâmetro tem menor área de contato com o ar, sendo necessário o aumento da velocidade terminal.

Tratamentos	Média	Resultado do Teste
3,8cm	4,2033	a
3,0cm	4,4533	b

*médias seguidas de letras diferentes apresentam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 3 – Teste de médias de Tukey, para a variável velocidade terminal, em diferentes diâmetros dos chips.

O resultado do desdobramento da interação entre as Cultivares e as espessuras dos chips de batata, mostraram que somente o desdobramento das Cultivares dentro do nível de espessura de 2,4mm foi significativo. Assim, é mostrado na Figura 5 o teste de Tukey para os resultados obtidos deste desdobramento.

Tratamentos	Média	Resultado do Teste
Baroa	4,6000	a
Asterix	4,8400	a b
Monalisa	5,0700	b

*médias seguidas de letras diferentes apresentam diferenças significativas ao nível de 5% pelo teste de Tukey.

Tabela 4 – Teste de médias de Tukey, para a variável velocidade terminal, do



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



desdobramento de diferentes chips das cultivares de batata dentro do nível da espessura de 2,4 mm.

Verifica-se que a cultivar Monalisa apresentou a maior velocidade terminal ($5,07 \text{ ms}^{-1}$). Já a cultivar Baroa apresentou a menor velocidade terminal ($4,60 \text{ ms}^{-1}$)

Considerações Finais

A velocidade terminal dos chips de batata foi influenciada pela espessura, diâmetro de corte. E a interação entre as cultivares de batata e espessura de corte, também influenciaram na velocidade terminal dos chips.

Agradecimentos

Agradecemos aos colegas discentes que colaboraram para a montagem e execução do experimento
Agradecemos a UEG e ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica PIBITI.

Referências

ARAÚJO, M., BOTELHO, F., BOTELHO, S., de MENEZES JUNIOR, J. A., & de ALMEIDA, L. C. B. (2018). Propriedades físicas de grãos de feijão caupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 47, 2018, Brasília, DF.[Anais...] Brasília, DF: SBEA, 2018. CONBEA 2018..FERREIRA, Daniel Furtado.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Sisvar: um guia dos seus procedimentos de comparações múltiplas Bootstrap. Ciência e Agrotecnologia, v. 38, p. 109-112, 2014.

GOMES, Flávio Henrique Ferreira et al. **Tamanho e forma de grãos de feijão-caupi em função de diferentes teores de água.** Revista Engenharia na Agricultura, v. 26, n. 5, p. 407-416, 2018.

LOPES, Maria Aparecida et al. **Propriedades físicas dos grãos de soja, cotilédones e impurezas.** Revista de Ciências Agrárias, v. 42, n. 4, p. 962-970, 2019.

OLIVEIRA, T.J.P. **Aspectos fluidodinâmicos de misturas binárias de resíduo de tabaco e areia em leito fluidizado.** 2012. 84p. Dissertação (Mestrado em Engenharias), Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SANTOS, T.P.R.; FERNANDES, D.S.; LEONEL, M. Efeito da variedade e do tipo de processamento nos atributos físicos e intenção de compra de chips de batata-doce de polpa alaranjada. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC DE BOTUCATU, 8, 2019. São Paulo. **Anais [...]** Botucatu: Jornacitec, 2019. P. 229-234.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Desempenho de híbridos de milho com aplicação *Trichoderma* ssp. sob baixa disponibilidade de nitrogênio

Gabriel De Souza Araújo ¹ (IC), Antônio César Calaça Júnior ¹(IC), Brenda Aparecida Pires Ribeiro Silva ¹(IC), Luísa Diniz Bastos ¹(IC), Pablo Afonso Domingos Costa ¹(IC), Gilson Gabriel da Silva Damascena ¹(IC), Millena Raquel Queiroz ¹(IC), Daniel Diego Costa Carvalho¹(PQ), Fabricio Rodrigues ¹ (PQ).

¹ Universidade Estadual de Goiás – UnU Ipameri, Câmpus Sul. Rodovia Go 330 Km 241 Anel Viário S/N; Bairro: Setor Universitário.

Resumo: A modernização da agricultura com novas técnicas de manejo e melhoramento genético permitiram o uso de fungos do gênero *Trichoderma*. Estes destacam-se como importantes para o crescimento vegetal e podem influenciar positivamente também na melhoria da nutrição das plantas, principalmente pela maior rapidez em adquirir os nutrientes. O objetivo geral deste estudo foi avaliar o desempenho de híbridos de milho comerciais, com e sem a aplicação de *Trichoderma* ssp, sob baixa disponibilidade de nitrogênio. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás, Campus Ipameri, localizada no município de Ipameri, GO. O delineamento experimental utilizado foi em esquema fatorial (9 x 3), em blocos casualizados, com 9 híbridos comerciais e três disponibilidades de N, sendo baixo N, baixo N mais *Trichoderma* spp e controle (recomendada). Foram avaliadas as características de altura de planta até a espiga; altura de planta até o pendão; índice relativo de clorofila; número de fileiras; número de linhas e massa de grãos. Foi feita a análise de variância, em seguida o teste de média, a 5% de probabilidade. Conclui-se que, a inoculação com *Trichoderma* apresentou efeito híbridos teve efeito positivo sobre a produtividade, principalmente em combinação com doses de N, porém, para alguns híbridos

Palavras-chave: *Zea mays*.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Introdução

Nos últimos tempos, o milho atingiu o patamar em maior safra mundial, ultrapassando cerca de um bilhão de toneladas, fazendo com que seja a maior safra mundial. Hoje vemos a sua importância como uma das principais commodity's para o país e o seu uso em diversas áreas, como na produção de diversos produtos, como combustíveis, bebidas, polímeros e muito mais (MIRANDA, 2018).

Nos últimos anos, o número de doenças em nosso país tem aumentado cada vez mais, associado a um aumento de terras aráveis, juntamente com o crescimento da monocultura, subutilização e formação da irrigação campos homogêneos. Esses aspectos proporcionam um microclima favorável para o desenvolvimento de patógenos.

Doenças do milho brasileiro estão surgindo e tornar-se mais eficiente, resultando na diminuição da qualidade do grão também afeta a produtividade, resultando em perdas econômicas (PEREIRA et al., 2005; LANZA et al., 2016).

Desta forma, fungos do gênero *Trichoderma* são amplamente utilizados em estudar a indução de resistência em culturas a fitopatógenos, como milho e arroz, essa resistência pode ser sistêmica ou local, pois os efeitos fisiológicos podem competir com nutrientes, produção de metabólitos antifúngicos, hidrolisando enzimas da parede celular, quitinases, proteases e glucanases (PAPAVIZAS, 1985; Milão, 2013; SARAVANAKUMAR et al., 2017). Além disso, alguns isolados produzidos quitinases e glucanases que degradam certas paredes celulares patógenos de plantas (LANUBILE et al., 2017; PATOLE et al., 2017).



Material e Métodos

O experimento foi conduzido na UEG - Campus Ipameri, localizada no município de Ipameri, GO, durante a safra de verão de 2021/22.

O experimento foi realizado em DBC, em esquema fatorial (9 x 3), com híbridos (nove híbridos simples comerciais), sob três disponibilidades nutricionais (baixo N, baixo N mais *Trichoderma* spp. e controle), com três repetições.

O solo utilizado foi o Latossolo Vermelho Distrófico, adubado de acordo com os resultados das análises de solo, com as parcelas distribuídas em blocos e disponibilidade nutricional. Serão aplicados aproximadamente 120 kg ha⁻¹ de N, 140 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 90 kg ha⁻¹ de K₂O (controle); 60 kg ha⁻¹ de N, 140 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 90 kg ha⁻¹ de K₂O (baixo N) e, este repetido, com a aplicação de *Trichoderma* spp via semente (baixo N+), conforme metodologia apresentada por Resende et al. (2019).

As sementes foram colocadas em contato direto com a cepa de *Trichoderma* spp. (Trichodermil® - *Trichoderma harzianum* Rifai, cepa ESALQ-1306), na concentração de 5x10⁸ conídios, aplicados em 100g de sementes, distribuídas conforme croqui, utilizando o pulverizador manual e após semeadas em campo.

Os tratos culturais consiste na aplicação de produtos fitossanitários para controle de



plantas daninhas (pré e pós-emergentes), doenças e pragas, após monitoramento.

Foram avaliadas as características de altura de planta (ALTE) – referente à altura da planta, em cm, do solo até a espiga principal; altura de planta (ALTP) – referente à altura da planta, em cm, do solo ao ápice da planta (pendão); índice relativo de clorofila Falker (TC) – medidos através do CFL1030 (SN0359), expressos em unidades Falker, a partir de três folhas totalmente abertas na porção mediana das plantas, com 80 dias após a semeadura; diâmetro médio do colmo (DIAMC) – referente de cinco plantas representativas da parcela, na base da planta, em mm; número de linhas (NL) – número médio de linhas presentes em 3 espigas representativas da parcela, atribuindo-se a média, em unidades; número de fileiras (NF) – número médio de fileiras presentes em 3 espigas representativas da parcela, atribuindo-se a média, em unidades; massa de grãos - peso da parcela (área útil), colhida e, posteriormente, transformada em kg por hectare com correção para 13% de umidade, quando alcançarem a maturação fisiológica completa.

Para interpretação dos dados, utilizou-se teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, quando significativo, com o software GENES (CRUZ, 2013).

Resultados e Discussão

Notou-se que para as características altura de planta (ALTE), altura de planta (ALTP), índice relativo de clorofila (IRC), diâmetro do colmo (DIAMC), número de fileiras (NF), número de linhas (NL) e massa de grãos (MG) houve diferença significativa a 1% de probabilidade para os fatores de dose de nitrogênio, híbridos e



interação D x H, que demonstrou haver desempenho divergente de nitrogênio e do fungo no rendimento dos híbridos de milho (Tabela 1).

Os coeficientes de variação (CV%) foram considerados relativamente baixos com média de 4,24% para a maioria das características, com exceção da variável de massa de grão (MG), com média de 9,1% (Tabela 1).

Tabela 1. Quadrado médio das variáveis das variáveis altura de espiga (ALTE), altura de planta (ALTP), índice relativo de clorofila (IRC), diâmetro do colmo (DIAMC), número de fileiras (NF), número de linhas (NL) e massa de grãos (MG), em nove híbridos de milho, em três condições distintas de adubação de nitrogênio. Ipameri, GO, 2021.

F.V.	GL	ALTE	ALTP	IRC	DIAMC
Dose (D)	2	464,3**	2287,7**	139,4**	0,2 ^{n.s.}
Híbrido (H)	8	21,3**	137,7**	31,0**	3,5**
D x H	16	29,6**	76,4**	11,8**	1,8**
Bloco	2	3,0	9,6	6,6	0,0
Erro	52	4,7	16,2	2,5	0,3
CV (%)		3,4	2,2	4,3	3,3

F.V.	GL	NF	NL	MG
Dose (D)	2	21,5**	227,4**	5865640,2**
Híbrido (H)	8	1,4**	25,7**	1353282,1**
D x H	16	1,7**	6,4**	2105193,3**
Bloco	2	0,0	2,9	51007,3
Erro	52	0,3	2,2	313775,8
CV (%)		3,4	4,0	9,1

** - altamente significativo; * - significativo; 5% de probabilidade, pelo teste F; CV (%) – coeficiente de variação.

Em relação a Tabela 2, verifica-se que para a variável ALTE, os híbridos 2M77, 2M80, P3898 e P4285 apresentaram os melhores valores na dosagem de 80 kg de



N. Enquanto os híbridos 2M77, 2M80, 30A91PW, ADV9860, DKB390 na dosagem de 80 kg + *Trichoderma* apresentaram desempenho semelhante à dosagem de 160 kg, demonstrando, assim, a eficiência do uso de *Trichoderma* como agente promotor de crescimento neste estudo.

Para a variável ALTP na dose de 80 kg o híbrido DKB390 foi o único que indicou menor rendimento na baixa disponibilidade de N. Enquanto na baixa disponibilidade de N + *Trichoderma*, os híbridos com melhor aproveitamento foram 2M80, 30A91PW, DBK390 e GNZ7280. Ademais, tais híbridos apresentaram o mesmo resultado em relação à dose de 160 kg. O incremento na altura de plantas em híbridos com baixa disponibilidade de nitrogênio e aplicabilidade de *Trichoderma* relacionado a dosagem de 160 kg. Pode haver fundamentação na capacidade da ação simbiótica para as raízes, na qual deixa os nutrientes disponíveis às plantas.

Quanto a variável IRC, o híbrido DKB390 foi o único a divulgar efeitos diversos entre as dosagens aplicadas, sendo que a melhor resposta deste híbrido foi alcançada na dosagem de 160 kg. Contudo, ao avaliar a aplicação de *Trichoderma*, os híbridos 2M77, 30A91PW, GNZ7280, P3898 e P4285, apresentaram respostas similares aos obtidos na dosagem de 160 kg.

Quanto ao DIAMC, a melhor abordagem é aplicar um tratamento ineficiente do N+ *Trichoderma*. Observou-se que o material GNZ7280 apresentou os melhores resultados em relação aos demais tratamentos, com média de 17,0, e na dose de 80 kg, o híbrido P3898 teve a melhor média, enquanto na dose controle, o híbrido apresentou o melhor GNZ7280. Resultados semelhantes foram encontrados entre a dose controle e a dose suplementada com *Trichoderma*, onde os híbridos DKB390, GNZ7280, P4285 e RK3014 alcançaram o mesmo valor médio.

Em relação à variável número de fileiras, os híbridos 2M77, 2M80, ADV9860, P4285, RK3014 apresentaram o melhor efeito na dose de 80kg (Tabela 3). Já na dose de 80 kg + *Trichoderma*, os melhores resultados foram encontrados nos híbridos



2M77, 2M80, 30A91PW, GNZ7280, P3898, P4285 e RK3014.

Tabela 2. Altura de planta (ALTE), altura de planta (ALTP), índice relativo de clorofila (IRC) e diâmetro do colmo (DIAMC), em nove híbridos de milho, em função de doses de nitrogênio, com aplicação *Trichoderma spp.* Ipameri, GO, 2021.

Híbridos	----- ALTE -----			----- ALTP -----		
	- 80 kg ⁻ -	- 80 kg ⁺ -	- 160 kg -	- 80 kg -	- 80 kg ⁺ -	- 160 kg -
2M77	63,1 aA	65,7 aA	67,8 bA	174,9 aC	182,6 bB	194,9 aA
2M80	61,2 aB	65,9 aA	68,5 bA	176,2 aB	191,2 aA	194,5 aA
30A91PW	57,6 bB	66,6 aA	67,2 bA	172,4 aB	187,9 aA	185,4 bA
ADV9860	58,1 bB	63,3 bA	63,9 cA	173,6 aB	172,6 cB	185,2 bA
DKB390	56,6 bB	68,1 aA	64,6 cA	159,4 bB	184,4 aA	190,1 bA
GNZ7280	58,2 bC	67,7 aB	73,9 aA	171,4 aB	194,0 aA	189,6 bA
P3898	61,9 aB	60,3 bB	73,4 aA	175,5 aB	179,6 bB	195,4 aA
P4285	64,7 aB	62,8 bB	68,6 bA	179,7 aC	188,3 aB	195,6 aA
RK3014	60,0 bB	61,3 bB	68,0 bA	171,8 aB	177,6 bB	188,0 bA
Médias	60,2	64,6	68,4	172,8	184,2	191,0

Híbridos	----- IRC -----			----- DIAMC -----		
	- 80 kg ⁻ -	- 80 kg ⁺ -	- 160 kg -	- 80 kg -	- 80 kg ⁺ -	- 160 kg -
2M77	37,0 aA	35,7 bA	37,8 bA	15,2 bA	14,3 bB	15,3 bA
2M80	33,7 bB	34,5 cB	39,1 bA	15,4 bA	14,2 bB	15,3 bA
30A91PW	31,5 bB	37,3 bA	38,1 bA	15,1 bC	16,2 aA	13,8 cC
ADV9860	34,2 bB	33,7 cB	38,0 bA	14,2 cB	14,9 bA	13,8 cB
DKB390	35,1 aB	32,3 cC	39,5 bA	14,5 cA	15,3 bA	15,1 bA
GNZ7280	36,0 aB	41,1 aA	38,9 bA	15,0 bB	17,0 aA	16,5 aA
P3898	36,3 aB	41,8 aA	42,2 aA	16,4 aA	14,7 bB	16,2 aA
P4285	35,5 aB	41,4 aA	40,9 aA	14,7 cA	15,0 bA	14,3 cA
RK3014	33,2 bB	35,0 bB	38,9 bB	14,4 cA	14,3 bA	14,1 cA
Médias	34,7	37,0	39,3	15,0	15,1	14,9

⁺ - com aplicação de *Trichoderma spp.*; Médias seguidas pela mesma letra na vertical, minúsculas, e na horizontal, maiúsculas, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os mesmos resultados foram encontrados para a dose de 160 kg. Em termos



de número de plantas, a dose de 160 kg apresentou os melhores resultados em média, mas na dose de 80 kg + *Trichoderma*, apenas o híbrido 30A91PW se destacou, alcançando os mesmos resultados dos demais híbridos na dose controle. Quanto à qualidade do grão, a aplicação de 80 kg + *Trichoderma* apresentou os melhores resultados, com rendimento de 8.768,3 kg para o híbrido 30A91PW, que se destacou não só nos tratamentos, mas também em todas as formulações de N oferecidas.

Tabela 3. Número de fileiras (NF), número de linhas (NL) e massa de grãos (MG), em nove híbridos de milho em função de doses de nitrogênio, com aplicação *Trichoderma spp.* Ipameri, GO, 2021.

Híbridos	----- NF -----						----- NL -----					
	- 80 kg-		- 80 kg+	-	160 kg -		- 80 kg-		- 80 kg+	-	160 kg -	
2M77	16,7	aB	17,5	aB	18,6	aA	37,0	bB	34,8	bB	41,0	bA
2M80	16,8	aB	18,0	aA	18,0	aA	37,6	bB	35,2	bB	41,6	bA
30A91PW	15,6	bC	18,6	aA	17,4	bB	35,3	bB	39,2	aA	39,3	bA
ADV9860	16,4	aA	16,1	bA	17,0	bA	35,2	bB	31,5	cC	39,2	bA
DKB390	15,0	bC	16,7	bB	18,4	aA	34,0	bB	32,4	cB	38,0	bA
GNZ7280	15,8	bB	18,4	aA	18,3	aA	35,6	bB	35,9	bB	39,6	bA
P3898	15,9	bB	17,7	aA	18,2	aA	36,7	bB	33,3	cC	40,7	bA
P4285	17,2	aB	18,3	aA	16,8	bB	40,6	aC	36,0	bB	44,6	aA
RK3014	16,3	aB	17,6	aA	17,3	bA	35,2	bB	34,1	cB	39,2	bA
Médias	16,2		17,7		17,8		36,3		34,7		40,3	

Híbridos	----- MG -----					
	- 80 kg-		- 80 kg+	-	160 kg -	
2M77		6303,1	aA		6631,4	cA
2M80		6551,8	aA		7266,0	bA
30A91PW		5359,2	bB		8768,3	aA
ADV9860		5439,9	bB		4876,2	dB
DKB390		4985,7	bB		5946,3	cA
GNZ7280		5431,2	bB		7283,5	bA
P3898		6094,4	aB		5751,9	cB
P4285		6193,6	aB		7048,2	bA
RK3014		5006,2	bB		6111,0	cA



Médias	5707,2	6631,4	6274,8
--------	--------	--------	--------

⁺ - com aplicação de *Trichoderma* spp; médias seguidas pela mesma letra na vertical, minúsculas, e na horizontal, maiúsculas, não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

De fato, o milho apresenta seu potencial de produção dependendo das condições ambientais e do manejo da área. No entanto, pode-se observar que o uso de N de baixa disponibilidade em combinação com *Trichoderma* pode produzir uma grande quantidade de grãos por unidade de área.

Os resultados confirmaram o estudo desenvolvido por Breda et al. (2016), o tratamento de 50 kg ha de *Trichoderma* inoculado com N+ aumentou a produtividade por duas safras, genótipo BRS 1030, em relação ao controle absoluto.

Considerações Finais

A inoculação com *Trichoderma* teve efeito positivo em todos os híbridos, visto que atua na promoção de crescimento vegetal e aumento da produtividade, entretanto, a análise deve ser feita de forma específica, devido ao tratamento somente ser viável a alguns híbridos.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Agradecimentos

Agradeço também a Universidade Estadual de Goiás, Campus Sudeste – Unidade Universitária de Ipameri pelo ensino e a extensão e ao CNPq por fornecer a bolsa PIBITI/CNPq, edital interno PrP 008/2021.

Referências

MEDEIROS, J. C. D.; MARTINS, W. S.; MIRANDA, F. F. R. Antagonismo de *Trichoderma* spp. no biocontrole de *Fusarium moniliforme* na cultura do milho. **Sítio Novo**, Palmas-To, v. 4, n. 4, p. 169-178, 13 jul. 2020.

CHAVES NETO, J. R.; BOSCAINI, R. Grãos ardidos em milho: uma revisão. **Revista Científica Rural**. v. 21, n. 2, p. 105-125, 2 ago. 2019.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



ENVELHECIMENTO ACELERADO NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA SOB ADUBAÇÃO BORATADA

Lyvia Nunes Arantes de Oliveira (*)¹, Katiane Santiago Silva Benett², Alex Oliveira Campos¹,
Cleiton Gredson Sabin Benett².

⁽¹⁾Graduando(a) em Agronomia, Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sul/UnU Ipameri, Ipameri-GO, ⁽²⁾ Docente na Universidade Estadual de Goiás – Câmpus Sul/ UnU Ipameri, Ipameri-GO, (*) Autor principal (lyvia.arantes@gmail.com).

Resumo: A qualidade fisiológica das sementes de diversas espécies vegetais pode ser afetada pela nutrição boratada. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do envelhecimento acelerado na qualidade fisiológica de sementes sob adubação boratada, na cultura da soja. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 6 x 3 com 4 repetições, sendo seis doses de B (0, 1, 2, 3, 4 e 5 kg ha⁻¹) e três períodos de envelhecimento (0, 48 e 96 horas) aplicadas via solo utilizando como fonte o ácido bórico. A qualidade fisiológica das sementes foi estimada por meio dos testes: germinação total; envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. Os resultados permitiram concluir a eficiência do envelhecimento acelerado na avaliação do potencial fisiológico de sementes de soja, bem como a interferência entre as doses de boro aplicada na qualidade fisiológica. O vigor das sementes, expressado através do envelhecimento acelerado, foi diminuído ao longo do período de exposição às condições extremas de temperatura e umidade independente das doses de boro utilizadas.

Palavras-chave: *Glycine max* L. Boro. Condutividade elétrica. Germinação. Vigor de sementes.

Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é uma cultura oleaginosa de grande importância econômica mundial, sendo uma das etapas mais importantes para se obter uma boa produtividade, a escolha de sementes de ótima qualidade, bem como a adubação (MARIN et al., 2015; SUZANA et al., 2012). Neste âmbito, destaca-se o nutriente boro (B), o qual é de suma importância para o desenvolvimento da planta de soja (FURLANI et al., 2001), desempenhando inúmeras funções e em vários estágios fenológicos da planta, dentre eles lignificação, metabolismo de RNA, metabolismo fenólico, respiração e integridade da membrana plasmática (CAKMAK e RÖMHELD, 1998),



onde a deficiência deste pode afetar tais processos. Ademais, o B atua na germinação do pólen, alongação do tubo polínico e fecundação, garantindo a formação do fruto ou semente. A reserva de B nas sementes também é importante, pois, sementes com baixos teores de B apresentam baixo poder germinativo (RERKASEM, et al., 1997). Considerando que trabalhos realizados com respostas de boro na cultura da soja são poucos e com resultados divergentes, torna-se necessário a realização de novos estudos que possibilitem a utilização deste micronutriente de forma coerente nesta cultura, o que objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do envelhecimento acelerado na qualidade fisiológica de sementes sob adubação boratada, na cultura da soja implantada sob sistema de plantio direto.

Material e Métodos

O experimento de avaliação da qualidade de sementes foi instalado no Laboratório de Sementes (LASEM) da UEG/UnU Ipameri, utilizando sementes de soja (*Glycine max* L.) da cultivar IPRO 7110 oriundas de plantas adubadas com diferentes doses de B aplicadas em diferentes estádios fenológicos da cultura, utilizando como fonte o ácido bórico 17% e, cultivadas na fazenda experimental da UEG/UnU Ipameri. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, arranjado em esquema fatorial 6 x 3, sendo seis doses de B (0, 1, 2, 3, 4 e 5 kg ha⁻¹) e três períodos de envelhecimento (0, 48, 96 horas) com quatro repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis: germinação total; envelhecimento acelerado e condutividade elétrica. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para períodos de envelhecimento e, para as doses de B foram realizadas análise de regressão.

Resultados e Discussão

Por meio da análise descritiva podemos observar que o teor de umidade das sementes de soja não apresentou variações significativas em relação as doses de B



utilizadas, sendo a média em torno dos 10,65% de umidade (Tabela 1). Vale salientar, que a umidade das sementes estudadas está dentro dos critérios para a regulação da integridade fisiológica de sementes, que deve ser igual ou inferior a 12% (OLIVEIRA et al., 2015).

Tabela 1. Grau de umidade (GU) das sementes da variedade de soja IPRO 7110 sob doses e épocas de aplicação de boro. UEG, UnU Ipameri, 2022.

Doses de B (kg ha ⁻¹)	GU %
0	10,51
1	10,87
2	10,62
3	10,81
4	10,64
5	10,43

Houve influência das doses de boro em todas as variáveis analisadas. A porcentagem de germinação (G) respondeu de forma quadrática em função das doses de B, com ponto de mínimo estimado em 1,81 kg ha⁻¹ de boro (Figura 1A). O mesmo resultado foi relatado por Abrantes et al. (2015) e Campos et al. (2021) em sementes de feijão e soja, respectivamente, os quais também encontraram respostas quadráticas para a germinação das sementes em função das doses de B. No teste de envelhecimento acelerado (EA) as médias da porcentagem de germinação nos diferentes períodos de exposição às condições adversas de temperatura e umidade também apresentaram ajuste quadrático (Figura 1B) com ponto de mínimo estimado de 1,66 kg ha⁻¹ de boro.

Quanto à variável condutividade elétrica houve ajuste dos dados a regressão quadrática com ponto de mínimo estimado de 3,73 kg ha⁻¹ de boro. Os resultados encontrados para a CE das sementes de soja em função das doses de B (Figura 1C) demonstraram maior vigor das sementes na maior dose de B, visto que quanto maior o valor de CE menor será o vigor das sementes (SOUZA et al., 2022). Isto ocorre

porque tal variável está relacionada com a perda de lixiviados no exsudato, que acontece em função da perda da integridade das membranas celulares (BINOTTI et al., 2008).

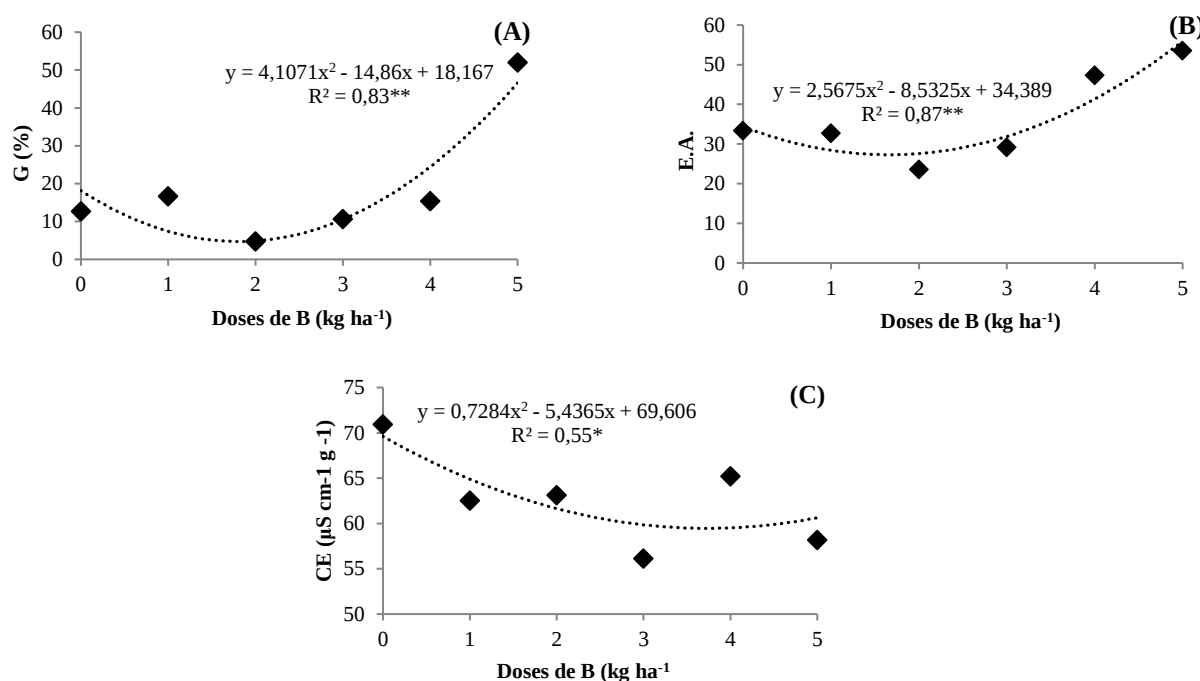


Figura 1. Germinação (A), envelhecimento acelerado (B) e condutividade elétrica (C) de sementes de soja em função de doses de boro. Ipameri-GO, 2022. *Significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade.

Na tabela 2 são observados os índices de condutividade elétrica e porcentagem de sementes germinadas após envelhecimento acelerado. Observa-se que houve maior quantidade de íons lixiviados na solução de condutividade após envelhecimento de 96 horas com 64,30 µS.cm⁻¹g⁻¹. Pelos valores de condutividade elétrica obtidos neste estudo as sementes podem ser classificadas como sendo de potencial fisiológico superior pois, apresentou valores próximo ao determinado para sementes de soja com alto vigor que, segundo AOSA (2002) está entre 60 e



70 μ S.cm⁻¹g⁻¹.

Tabela 2. Condutividade elétrica (CE) e envelhecimento acelerado (EA) sob diferentes tempos de envelhecimento das sementes da variedade de soja IPRO 7110. UEG, UnU Ipameri, 2022.

Tempo	Condutividade Elétrica	Envelhecimento Acelerado
	μ S.cm ⁻¹ .g ⁻¹	%
0	52,22 b	68,67 a
48	57,18 b	64,78 a
96	64,30 a	26,33 b
Valor de F	4,8184 *	158,11 **
CV (%)	2,71	11,70

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para o teste de envelhecimento acelerado independente das doses de B aplicadas observa-se que a germinação de sementes após o envelhecimento de 48h foi superior sem diferir da testemunha (tempo 0). A menor porcentagem de germinação foi obtida após a o tempo de envelhecimento de 96 h inferindo que as sementes não mantem a viabilidade quando exposta a condições extremas de temperatura e umidade (Tabela 2).

A viabilidade e o vigor das sementes, que definem o potencial produtivo da mesma, é determinado pelo teste de germinação e o envelhecimento acelerado, este último, é um teste muito criterioso, na qual expõe as sementes sob condições de estresse (elevada umidade e altas temperaturas) (OLIVEIRA et al., 2015).

Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o teste de envelhecimento acelerado é eficiente para avaliar o potencial fisiológico de sementes de soja, bem como o aumento das doses boro interfere de forma quadrática na qualidade fisiológica das sementes de soja avaliadas através da germinação, envelhecimento acelerado e



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



condutividade elétrica. Já o vigor das sementes, expressado através do envelhecimento acelerado, é diminuído ao longo do período de exposição às condições extremas de temperatura e umidade independente das doses de boro utilizadas.

Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa, e à UEG unidade Ipameri por todo suporte fornecido.

Referências

- ABRANTES, F. L.; SÁ, M. E.; SILVA, M. P.; SOUZA, L. C. D. S.; ARRUDA, N. Qualidade fisiológica de sementes de feijão em função de sistemas de manejo de solo e adubação foliar com boro. **Cultura Agronômica**, v. 24, n. 2, p. 167-180, 2015.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. Seed vigor testing handbook. Lincoln: AOSA, 2002. 105p. (Contribution, 32).
- BINOTTI, F. F. S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; & ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, n. 2, p. 247–254, 2008.
- CAKMAK, I.; RÖMHELD, V. Boron deficiency-induced impairments of celular functions in plants. In: DELL, B.; ROWN, P. H.; BELL, R. W. (eds). Boron in soil and plants: Review. **Symposium Plant Soil**, v. 193, p. 71-83, 1998.
- CAMPOS, T. S.; SOUSA, W. S.; ROSSETTI, C.; SOUZA, A. G. V.; FARIA, L. O.; CINTRA, P. H. N.; MELO, O. F. P.; RODRIGUES, D. B.; BENETT, C. G. S.; BENETT, K. S. S.; TUNES, L. V. M.; MIGUEL, P. Productivity, quality and composition of soybean seeds in storage as a function of boron doses at different phenological stages. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 44, n. 1, p. 68-81, 2021.
- FURLANI, A. M. C.; TANAKA, R. T.; TARALLO, M.; VERDIAL, M. F.; MASCARENHAS, H. A. A. Exigência a boro em cultivares de soja. **Revista**



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Brasileira de Ciência do Solo, v. 25, p. 929-937, 2001.

MARIN, R. S. F.; BAHRY, C. A.; NARDINO, M.; ZIMMER, P. D. Efeito da adubação fosfatada na produção de sementes de soja. **Revista Ceres**, v.62, n.3, p. 265-274, 2015.

OLIVEIRA, L.M.; SCHUCH, L.O.B.; ALCÂNTARA BRUNO, R.L.; PESKE, S.T. Qualidade de sementes de feijão-caupi tratadas com produtos químicos e armazenadas em condições controladas e não controladas de temperatura e umidade. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, p. 1263-1276, 2015.

OLIVEIRA, L.M.; SCHUCH, L.O.B.; ALCÂNTARA BRUNO, R.L.; PESKE, S.T. Qualidade de sementes de feijão-caupi tratadas com produtos químicos e armazenadas em condições controladas e não controladas de temperatura e umidade. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, p. 1263-1276, 2015.

RERKASEM, B.; BELL, R. W.; LODKAEW, S.; LONERAGAN, J. F. Relationship of seed boron concentration to germination and growth of soybean (*Glycine max*).

Nutrient Cycling in Agroecosystems, v. 48, n. 3, p. 217-223, 1997.

SOUZA, A. D. V.; SOUSA, W. S.; PEIXOTO, N.; VIEIRA, M. C.; SANTOS, E. A. Superação de dormência de sementes de umbuzeiro em função da idade e diferentes concentrações de ácido giberélico. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, e1811931339, 2022.

SUZANA, C. S.; BRUNETTO, A.; MARANGON, D.; TONELLO, A. A.; KULCZYNSKI, S. M. Influência da adubação foliar sobre a qualidade fisiológica das sementes de soja armazenadas. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 15, p. 2385-2392, 2012.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Filmes a base de amido de milho, mandioca, fruta-do-lobo e lírio-do-brejo: propriedades mecânicas, funcionais e biodegradação.

Tamires Ester Peixoto Bravo¹ (IC)*, Ana Maria Gomes Batista² (PG), Viviane de Paula Farias² (PG), Diego Palmiro Ramirez Ascheri³ (PQ).

Universidade Estadual de Goiás – Campos de Ciências Exatas e Tecnológicas, Anápolis -GO.

¹Graduanda em Engenharia Agrícola, UEG – CCET, Bolsista CNPq, tamiresbravo2015@gmail.com.

²Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG -CCET, Bolsista CNPq.

³Profº. Pós- Dr. Pós-doutorado em Polímeros Hidrossolúveis, UEG -CCET, professor orientador.

No presente trabalho, filmes de amidos de milho, mandioca, fruta-do-lobo (*Solanum lycocarpum* St. Hil.) e lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*) foram produzidos e submetidos a análises mecânicas, funcionais e de biodegradação. As pastas de amido foram obtidas em micro-ondas e os filmes termoprensados. Foram aplicados oito tratamentos, cada amido com duas concentrações de glicerol. As análises realizadas foram espessura, solubilidade em água, permeabilidade ao vapor de água, força, resistência e alongação. A biodegradação foi avaliada por análise de imagem medindo a área degradada do filme em solos argilosos e arenosos. Os resultados mostraram que cada tratamento aplicado produziu filmes com características diferentes. O tipo de solo e o tempo influenciaram na biodegradação dos filmes. O solo argiloso foi mais eficaz na biodegradação em relação ao solo arenoso. O aumento do plastificante aumenta a taxa de biodegradação. Os filmes de fécula de mandioca são mais biodegradáveis e os filmes de fécula de Lírio-do-brejo são mais resistentes a esse processo.

Palavras-chave: Filmes biodegradáveis. Propriedades funcionais dos amidos. Análise de imagem.

Introdução

Os filmes biodegradáveis elaborados a partir de amidos convencionais são amplamente estudados, como é o caso do amido de milho, batata e mandioca. No



entanto, as propriedades desses amidos são limitadas, uma vez que as estruturas moleculares e granulares são definidas por cada fonte botânica (LA FUENTE et al., 2020). Nesse contexto, amidos extraídos de plantas do cerrado brasileiro (amidos nativos), como amido da banha-de-galinha, fruta-do-lobo, lírio-do-brejo e parreira-do-mato, podem conter ou não propriedades físico-químicas e funcionais passíveis de ser comparadas com os amidos convencionais e proporcionar filmes com diferentes propriedades mecânicas e funcionais.

A grande desvantagem do amido na confecção de filmes é que o mesmo não é um termoplástico verdadeiro, por isso, há necessidade da desagregação da estrutura semicristalina dos seus grânulos e a utilização de agentes plastificantes. O uso do glicerol proporciona um filme com melhores propriedades mecânicas, maior transparência e melhora a viabilidade do material, podendo ser utilizado como embalagens (MACHADO et al., 2014; MARTINS, 2017).

A utilização da irradiação por micro-ondas apresenta vantagens como rapidez na gelatinização do amido e redução de custos operacionais. Este processo pode ser realizado em micro-ondas doméstico ou em reatores específicos; ele acelera significativamente as reações químicas devido à absorção seletiva de energia na faixa de micro-ondas por moléculas polares, reduzindo o tempo reacional (SILVA et al., 2006).

A degradação de um filme depende da natureza do mesmo e principalmente das condições ambientais, as quais podem variar desde a exposição a fatores abióticos até a assimilação por um microrganismo vivo (microbiota do solo), que por meio de suas enzimas consomem o filme para a realização de suas atividades do ciclo biológico (ZANELA et al., 2015).

O presente projeto teve por objetivo de analisar as características físicas, físico-químicas e mecânicas de filmes elaborados com amido e glicerol, irradiados em micro-ondas e termoprensados, e estudar o efeito edáfico de dois tipos de solos sobre



o processo de biodegradação natural dos filmes elaborado a partir de amidos de diferentes fontes botânicas convencionais: mandioca, fruta-do-lobo, milho e lírio-do-brejo.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no laboratório de Pesquisa em Química, no Campus Central CET da Universidade Estadual de Goiás.

Aplicou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com oito tratamentos. Cada tratamento consistiu em um tipo de amido adicionado de uma concentração de glicerol utilizado como plastificante, sendo os amidos e concentração de glicerol de: mandioca e 20% de glicerol (MA20G), mandioca e 30% de glicerol (MA30G), fruta-do-lobo e 40% de glicerol (FL40G), fruta-do-lobo e 50% de glicerol (FL50G), milho e 40% de glicerol (MI40G), milho e 50% de glicerol (MI50G), lírio-do-brejo e 40% de glicerol (LB40G), e lírio-do-brejo e 50% de glicerol (LB50G). Cada tratamento foi em triplicata.

As pastas filmogênicas foram elaboradas adicionando a 4,0 g de amido que compõe cada um dos tratamentos, glicerol nas proporções de 20 e 30% para o amido de mandioca e 40 e 50% para os demais amidos, 7,0 ml de água destilada, misturadas, e aquecidas em micro-ondas na potência máxima (100%) por 20 s. Após a pregelatinização, da pasta filmogênica foram acondicionadas entre duas folhas de Teflon (20 cm x 15 cm x 0,08 mm) e conduzida ao sistema de compressão térmica, a termoprensagem, nas condições de 3 tonelada a 80 °C por 360s.

Dos filmes elaborados foram analisados a espessura medida utilizando um micrômetro manual externo de precisão 0,001 mm. A solubilidade em água segundo a metodologia proposta por Gontard et al. (1994). A permeabilidade ao vapor de água foi determinada pelo método dessecante com base na norma E96-95 (ASTM, 1995).



Os testes mecânicos foram realizados no texturômetro seguindo o método padrão ASTM D-882-91 (ASTM, 2002).

A biodegradabilidade dos filmes foi avaliada pela metodologia descrita por Farias (2019), utilizando o software ImageJ para a medição da área degradada. Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial de tratamentos 8 x 2, oito tipos de filmes e dois tipos de solos (argiloso e arenoso), com quatro repetições.

Para cada tempo de análise foi calculada a área degradada dos filmes (%Biodegradação) por meio da Equação (1):

$$\text{Biodegradação (\%)} = 100 \left(\frac{A_{\text{Total}} - A_{\text{Degradada}}}{A_{\text{Total}}} \right) \quad (1)$$

Em que: A_{Total} = área inicial do filme em cm^2 ; e $A_{\text{Degradada}}$ = área final do filme em cm^2 para cada tempo de análise.

Resultados e Discussão

Exclusivamente, para o amido de mandioca foi necessária uma adaptação nas concentrações de glicerol, diminuindo as concentrações para 20% e 30%, devido à dificuldade de manuseio dos filmes com concentração de glicerol acima de 40%. A diferença do tratamento em relação aos demais provavelmente ocorreu devido a variação da proporção de amilose e a amilopectina.

Os resultados das análises físicas, físico-químicas e mecânicas realizadas nos filmes de amidos de mandioca, fruta-do-lobo, milho e lírio-do-brejo adicionados de plastificante e termoprensados estão descritos na Tabela

Tabela 1 – Valores médios e desvio padrão dos resultados obtidos para características dos filmes.



Tratamento	Espessura (mm)	Solubilidade (%)	P_{va}^* [g (m s Pa) ⁻¹] ($\times 10^{-8}$)	Força (N)	Resistência à tração (MPa)	Elongação (%)
MA20G	0,013 $\pm$ 0,001	54,8 $\pm$ 16,2	6,19 $\pm$ 0,08	17,59 $\pm$ 13,92	9,27 $\pm$ 6,89	3,08 $\pm$ 0,38
MA30G	0,023 $\pm$ 0,003	55,5 $\pm$ 6,8	7,05 $\pm$ 0,34	16,58 $\pm$ 13,54	5,38 $\pm$ 4,83	2,59 $\pm$ 0,63
FL40G	0,023 $\pm$ 0,001	14,9 $\pm$ 8,1	9,68 $\pm$ 0,15	5,59 $\pm$ 2,21	1,78 $\pm$ 0,76	17,08 $\pm$ 9,23
FL50G	0,029 $\pm$ 0,003	53,2 $\pm$ 23,9	0,13 $\pm$ 0,19	3,93 $\pm$ 2,11	1,00 $\pm$ 0,62	19,42 $\pm$ 16,56
MI40G	0,041 $\pm$ 0,001	43,7 $\pm$ 31,2	0,25 $\pm$ 1,14	6,98 $\pm$ 5,27	1,20 $\pm$ 0,88	17,33 $\pm$ 19,51
MI50G	0,053 $\pm$ 0,004	43,5 $\pm$ 14,3	0,27 $\pm$ 0,39	5,40 $\pm$ 3,47	1,10 $\pm$ 0,54	27,25 $\pm$ 16,34
LB40G	0,053 $\pm$ 0,001	54,7 $\pm$ 6,2	0,17 $\pm$ 0,319	21,87 $\pm$ 4,15	2,96 $\pm$ 0,61	4,67 $\pm$ 1,75
LB50G	0,065 $\pm$ 0,003	37,4 $\pm$ 24,7	0,33 $\pm$ 0,68	7,36 $\pm$ 1,82	0,81 $\pm$ 0,21	11 $\pm$ 1,39

MA20G e MA30G= filmes de amido de mandioca contendo 20 e 30% de glicerol, respectivamente.

FL40G, FL50G, MI40G, MI50G, LB40G e LB50G= filmes de amido de fruta-do-lobo, milho e lírio-do-brejo contendo 40 e 50% de glicerol, respectivamente.

A espessura dos filmes variou de 0,013 a 0,065 mm, valores inferiores aos encontrados na literatura. Isso pode ser explicado devido ao tipo de processo aplicado, por compressão térmica, que faz maior compactação do filme elaborado. O filme de amido de mandioca com 20% de glicerol apresentou o menor valor de espessura (0,013 mm) e o filme de amido de lírio-do-brejo contendo 50% de glicerol apresentou a maior espessura (0,065 mm). Além da porcentagem de glicerol, a grande diferença de espessura entre esses filmes está no tamanho dos grânulos de amido. O amido de mandioca contém grânulos de tamanhos que variam de 9,8 a 12,37 μ m (OLIVEIRA et al., 2018), enquanto que os grânulos do amido do lírio-do-brejo apresenta tamanho médio de 38,2 μ m (ASCHERI et al., 2010).

A solubilidade variou de 14,9 a 55,5% (Tabela 1). Independente da concentração de glicerol, os filmes de amido de mandioca apresentaram altos valores de solubilidade, acima de 50% podendo ser considerados altamente biodegradáveis. Já, o filme de amido de fruta-do-lobo com 40% de glicerol apresentou a menor média de 14,9%, o que o torna em filme com baixo potencial de biodegradação.



Os resultados de permeabilidade ao vapor de água dos filmes estão na Tabela 1. Variam de $6,19 \times 10^{-8}$ a $0,13 \times 10^{-8}$ g (m s Pa)⁻¹. Verificou-se também que a concentração de glicerol influenciou em todos os tratamentos, aumentando o valor de Pva com o aumento da concentração de glicerol. O glicerol reduz as ligações intermoleculares da cadeia dos polímeros, aumentando a polaridade do filme. (MILLER et al., 2020).

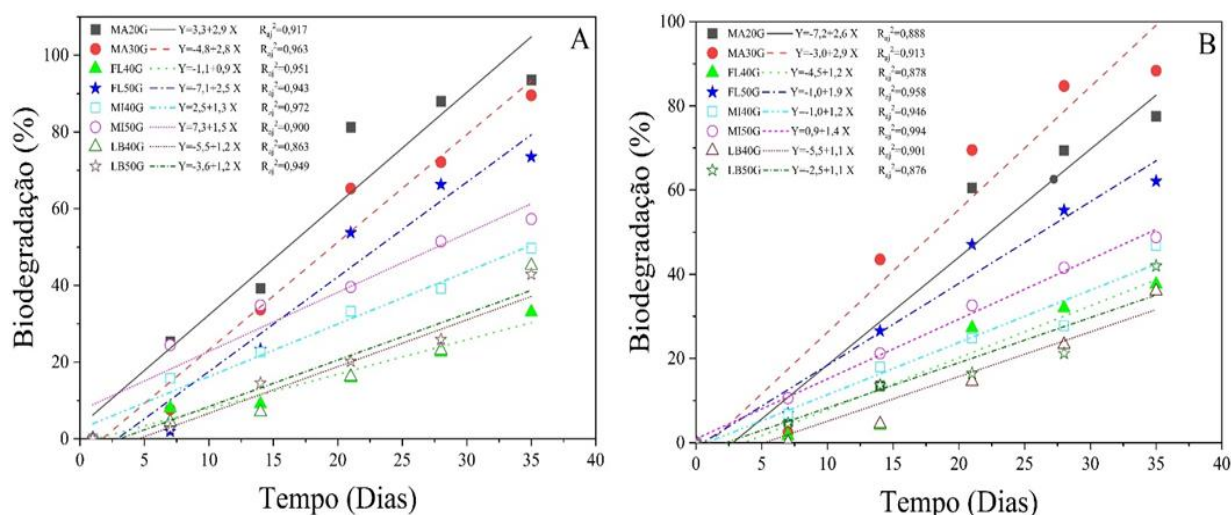
A força (Tabela 1) é um parâmetro para mensurar o esforço para romper o filme. A redução da força com o aumento do teor de glicerol é explicada pela diminuição da força entre as ligações químicas provenientes da amilose e amilopectina (GOMES et al., 2018). O filme de amido de lírio-do-brejo e 40% de glicerol apresentou uma força de 21,87 N. As menores forças foram encontradas nos filmes de amido de fruta-do-lobo e 40% e 50% de glicerol, alcançando valores de 5,59 e 3,93 N, respectivamente.

Em relação aos resultados obtidos pelas medidas de resistência a tração, nota-se pela tabela 1 que a resistência à tração de todos os filmes diminui com o aumento da concentração de glicerol.

Os valores de alongação dos filmes elaborados no presente estudo estão na Tabela 1. Esses valores variaram de 3,08 a 27,45%. Ao contrário das outras características mecânicas, neste experimento a alongação dos filmes não apresentou relação padrão entre aumento da concentração de glicerol e aumento das medias.

As variações da biodegradabilidade dos filmes em diferentes solos e tempos de biodegradação estão na Figura 3.

Figura 3 – Biodegradabilidade dos filmes de amido de mandioca (MA) e glicerol (G: 20 e 30%) e dos filmes de amidos de fruta-do-lobo (FL), milho (MI) e lírio-do-brejo (LB) e glicerol (G: 40 e 50%). A) Solo argiloso e B) Solo arenoso.



Fonte: BRAVO et al. (2022).

Os resultados analisados anteriormente demonstraram que a biodegradação de filmes depende do tipo de amido utilizado, uma vez que, amidos de diferentes fontes vegetais apresentam diferentes características físicas, físico-químicas e funcionais.

Em relação a concentração do agente plastificante, é possível observar o aumento da porcentagem de biodegradação dos filmes com o aumento da concentração de glicerol. Este fenômeno pode ser explicado pelo caráter hidrofílico do agente plastificante utilizado, ocasionando o aumento do espaço livre entre as cadeias poliméricas facilitando a entrada da água, tornando os filmes mais suscetível a ações microbiológicas por meio de enzimas e microrganismos, acelerando assim o processo de biodegradação (FARIAS, 2022).

Por último nota-se diferenciação nas porcentagens de biodegradação de um mesmo tratamento, porém, submetidos a diferentes solos de biodegradação. O solo argiloso (Figura 3A) apresenta maior efeito de seus fatores edáficos sobre a estrutura dos filmes em relação ao solo arenoso (Figura 3B). O solo argiloso apresentou maior capacidade de biodegradação para todos os filmes elaborados no presente estudo, devido a suas características física, química e microbiológica, que se diferencia do



solo arenoso.

Considerações Finais

O estudo das características física, físico-químicas e mecânicas dos filmes demonstra que cada tipo de amido utilizado produzir filmes com diferentes características.

No geral a adição de glicerol melhorou as propriedades dos filmes biodegradáveis tornando-os mais manuseáveis, em contrapartida, reduziu os valores de força e resistência a tração.

Na biodegradação dos filmes, verificou-se que o efeito edáfico, influencia o tempo de biodegradação de materiais poliméricos, por isso a importância de se levar em consideração o ambiente que o material será descartado.

Solo argiloso se mostra mais eficaz na biodegradação dos filmes em relação ao solo arenoso, independentemente do tipo de amido e concentração de glicerol.

Agradecimentos

Agradecemos, à Universidade Estadual de Goiás, e ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela concessão de bolsas para a realização do projeto.

Referências

ASCHERI, D.P.R.; MOURA, W.S.; ASCHERI, J.L.R.; CARVALHO, C.W.P. Caracterização física e físico-química dos rizomas e do amido do lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium*). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.4, n.2, p.159-166, 2010.

AZEVEDO, J.B.; CARVALHO, L.H.; CANEDO, E.L.; BARBOSA, J.D.V.; SILVA,



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



EMADIAN, S.M., ONAY, T.T., DEMIREL, B. Biodegradation of bioplastics in natural environments. **Waste Management**, Amsterdam, v.59, n.1, p.526-536, 2017.

FARIAS, V. de P. **Análise de imagem como ferramenta de medida do efeito edáfico sobre a biodegradabilidade de filmes de amidos**. 2019. 58p. Monografia (Bacharelado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2019.

FARIAS, V. de P. **Caracterização de filmes elaborados por compressão térmica à base de misturas de amidos e plastificantes: biodegradabilidade em função do tempo e tipo de solo**, 2022. 177 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2022.

FERNANDES, A. C., et al. Elaboração e caracterização de filmes biodegradáveis de amido de *Solanum lycocarpum* St. Hill e glicerol. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, 2019, v. 8, n. 1, p. 362-378.

GOMES, L. P.; SOUZA, H. K. S.; CAMPIÑA, J. M.; ANDRADE, C. T.; SILVA, A. F.; MACHADO, B.A.S.; REIS, J.H.O.; SILVA L.B.; CRUZ, L.S.; NUNES, I.L.; PEREIRA, F.V.; DRUZIAN, J.I.; Obtenção de nanocelulose da fibra de coco verde e incorporação em filmes biodegradáveis de amido plastificados com glicerol.

Química Nova, São Paulo, v.37, n.8, p.1275-1282, 2014.

MALI, S.; GROSSMANN, M. V.E.; YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.31, n.1, p.137-156, 2010.

MARTINS, M.P. **Desenvolvimento e caracterização de filme de fécula de Mandioca (*Manihot esculenta*) reforçado com nanocelulose extraída de resíduo de pupunha (*Bactris gasipaes Kunth*)**. 2017. 106 p. Dissertação (Mestre em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

MILLER, K.; SILCHER, C.; LINDNER, M.; SCHMID, M. Effects of glycerol and sorbitol on optical, mechanical, and gas barrier properties of potato peel-based films. **Packaging Technology and Science**, Nova Jersey, v. 34, p. 1-13, 2020.

OLIVEIRA, P. H. G. A.; BARBOSA, A. C. O.; DINIZ, R. P.; FERREIRA, C. F.;

OLIVEIRA, E. J. Morphological variation of starch granules in S₁ cassava progenies. *Euphytica*, v. 214, n. 92, p. 1-14, 2010.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



MASSA ESPECÍFICA APARENTE, PESO DE MIL GRÃOS E CONTRAÇÃO VOLUMÉTRICA DE GRÃOS DE SOJA DURANTE O PROCESSO DE SECAGEM COM DIFERENTES TEMPERATURAS.

Ruan da Silva Candido¹ (IC) *, José Henrique da Silva Taveira²

1* Graduando do curso de engenharia agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás – GO, ruan_sou@hotmail.com

2* Docente do curso Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Santa Helena de Goiás – GO.

Resumo: Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o efeito da secagem em diferentes temperaturas sobre as propriedades físicas dos grãos; massa específica aparente, peso de mil grãos e contração volumétrica dos grãos de soja. Para avaliar as propriedades físicas, as amostras dos grãos de soja com teor de água inicial de 19,06% b.u. foram submetidas aos efeitos de temperaturas de ar de secagem aquecido a 40°C, 55°C, 70°C e 85°C. As amostras foram secadas em uma estufa convencional de convecção natural até atingir os teores de água 19%, 17%, 15% e 13% e 11 % de b.u. Posteriormente, foi caracterizada a curva de secagem dos grãos de soja secados sob as diferentes temperaturas e realizadas as análises das propriedades físicas de massa específica aparente, peso de mil grãos e contração volumétrica. Notou-se que o aumento da temperatura afetou os eixos tridimensionais dos grãos, fazendo com que perdessem água para o ar de secagem. Porém, quando esses grãos são secos em temperaturas elevadas gastando um menor tempo, procede-se a modificação nas suas características. O peso dos grãos e a massa específica aparente diminuíram com o aumento da temperatura durante a secagem. Para as condições em que o experimento foi realizado, pode-se concluir que, com o aumento da temperatura do ar de secagem, os grãos secam mais rapidamente e, no entanto, as dimensões físicas são mais preservadas, não sendo intensamente reduzidas ao longo do processo.

Palavras-chave: Glycine max (L.); Características Físicas. Secagem dos grãos. Teor de água.

Introdução

A soja é um dos grãos mais importantes do agronegócio e de grandes negociações internas e externas do país. O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja e na safra 2021/22 foram produzidas em média 124 milhões de toneladas



desse grão no país, inferior a 10 % da safra anterior 20/21, em uma área aproximada de 40 milhões de hectares, levando em consideração a safra anterior, onde houve um acréscimo de 4,5 % (CONAB, 2022).

O conhecimento das propriedades físicas dos grãos, como área superficial, área projetada, volume, circularidade, esfericidade, massa de mil grãos e massa específica, é utilizado no dimensionamento de máquinas e equipamentos durante o processo de secagem. Logo, isso é importante para o projeto e dimensionamento dos equipamentos de transporte, tal como esteira, elevador de caneca e transportador helicoidal (ARAUJO et al., 2014). Por outro lado, para obterem-se grãos de melhor qualidade e lotes homogêneos, deve-se conduzir a secagem adequadamente (Couto et al., 1999).

Os procedimentos de secagem podem alterar as propriedades físicas dos grãos, além de modificar a qualidade, causando efeitos indesejáveis como a oxidação, a trinca, a descoloração ou a quebra dos grãos (BOTELHO et al., 2015). A temperatura empregada na secagem e no armazenamento dos grãos, modificam as características morfofisiológicas, tais como, as dimensões da circularidade e esfericidade nos grãos de pinhão-manso (SIQUEIRA et al., 2012). A temperatura do ar de secagem aumenta a porosidade nos grãos de soja. Logo, ocasiona a diminuição nos valores de massa específica aparente e peso de mil grãos (BOTELHO et al., 2015).

A perda de umidade de um produto modifica a estrutura celular, resultando em deformação das dimensões. Portanto, a secagem realiza a desidratação dos grãos diminuindo o teor de água, além de reduzir atividade biológica, alterando as propriedades físico-químicas do produto para o armazenamento. Os mesmos autores ainda concluem que a temperatura e umidade estão correlacionadas e atuando no comportamento volumétrico durante o processo de secagem (CORRÊA et al., 2002).

A contração volumétrica dos grãos ocorre durante a secagem, resultado da modificação das dimensões tridimensionais. Entretanto, com a contração volumétrica que ocorre durante o processo de secagem, os grãos perdem água para o seu ar,



ocorrendo a desidratação. Sendo assim, se faz necessário o acompanhamento das transformações nas características físicas dos produtos agrícolas, pois isso exige adequações nos maquinários agrícolas (CORRÊA et al., 2006).

Diante do exposto, considerando-se que a temperatura do ar no processo de secagem dos grãos pode alterar suas propriedades físicas, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito da secagem em diferentes temperaturas sobre as propriedades físicas (massa específica, peso de mil grãos e contração volumétrica) dos grãos de soja.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de pós-colheita e processamento de produtos agrícolas da UEG – Câmpus Sudoeste: UnU de Santa Helena.

Obtenção dos grãos

Os grãos foram coletados na rede de armazém Tec Agro localizado na cidade de Santa Helena de Goiás, sem danos mecânicos com teor de água médio de 19% (b.u.).

Em seguida, iniciou-se a secagem em estufa convencional de convecção natural com as temperaturas de 40°C, 55°C, 70°C e 85°C, com os grãos dispostos em bandejas com furos de 4 mm.

O processo de secagem foi acompanhado pela perda de massa dos grãos, por meio de pesagem em uma balança analítica com precisão de 0,001g, onde cada parcela com 350 g de grãos mantida nas mesmas condições de secagem.

Posteriormente, foram realizadas as análises das propriedades físicas com os seguintes teores de água 19%, 17%, 15%, 13% e 11 % de b.u. Sendo assim, o experimento foi realizado em esquema fatorial (4x5) com quatro repetições, composto por 4 temperaturas e 5 umidades, totalizando 80 parcelas.

Análises

Teor de água

Determinou-se o teor de água dos grãos através do método estufa a 105 ± 1



°C, durante 24 horas, considerando três repetições, segundo (BRASIL, 2009).

Contração volumétrica

Para o da contração volumétrica, realizou-se a medição do volume unitário dos grãos de soja com um paquímetro. Foram aferidas as dimensões de largura, espessura e comprimento dos grãos (Mohsenin, 1986), para cada teor de água amostrado, de acordo com a expressão a seguir.

$$V = \frac{(a * b * c)}{a} * 6$$

Em que: V = contração volumétrica; a = eixo comprimento do grão, mm; b = eixo largura do grão, mm; c = eixo espessura do grão, mm.

Massa específica aparente

A massa específica dos grãos de soja, foram determinadas usando a metodologia de (Siqueira, Resende, Chaves 2012). Algumas adaptações foram realizadas para o desenvolvimento do experimento, uso de um recipiente com o seu volume conhecido em centímetros cúbicos e a massa dos grãos. Para realização dos cálculos, será utilizada a seguinte fórmula:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Em que: ρ : massa específica aparente (g cm⁻³); m: massa dos grãos (g); v: volume do recipiente (cm³).

Peso de mil grãos

A massa de mil grãos foi determinada de forma aleatória, seguindo-se a Regra Para Análises de Sementes (Brasil, 2009). Logo em sequência, foi realizada a pesagem em uma balança analítica com uma precisão de 0.01g.

Resultados e Discussão

Curva de Secagem

Na figura 1, está apresentada a variação no teor de água dos grãos de soja em função do tempo de secagem sob diferentes temperaturas.

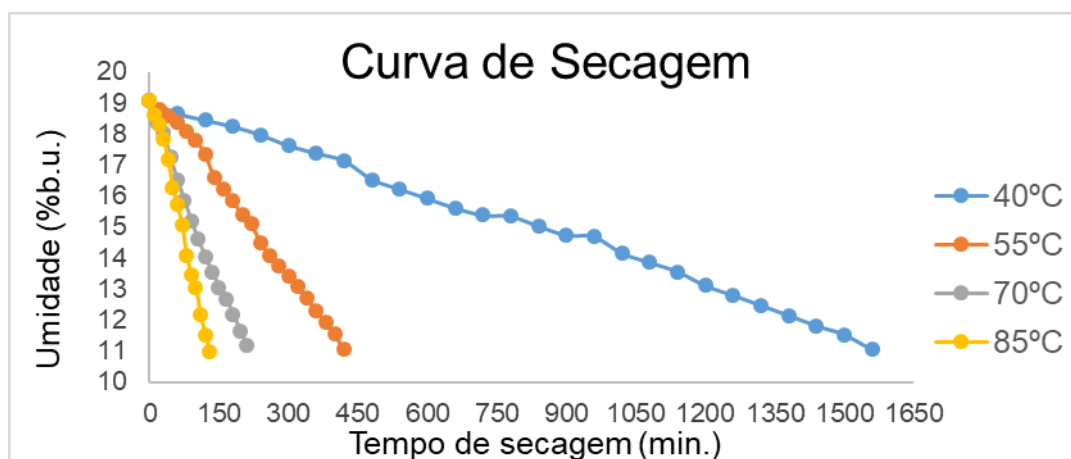


Figura 1. Valores experimentais das umidades dos grãos encontrados em função ao tempo de secagem.

A umidade inicial foi em torno de 19% b.u. para todas as temperaturas de secagem. Especificamente, a temperatura de 85°C, que comumente é utilizada para secagem de grãos, proporcionou a secagem do produto em um tempo de 2 horas. Um período aproximado foi observado para a temperatura de 70°C, em torno de 3 horas. Fatos observados pelo declínio acentuado nas curvas de secagem das duas temperaturas. Apesar de temperaturas elevadas de secagem poderem afetar a estrutura dos grãos, como trinca, rachaduras entre outros (CABRAL, 2022), as mesmas são necessárias para dar cadência operacional constante e agilidade aos processos de uma unidade armazenadora.

A secagem à temperatura de 55°C durou em média 7 horas, o que implica em maior tempo de exposição dos grãos ao ar de secagem e, conseqüentemente, maior gasto energético e disponibilidade de mão de obra. A temperatura de 40°C gastou em torno de 26 horas para secar os grãos, proporcionando uma secagem lenta.

De acordo com Alves et al. (2015), o processo de secagem mais duradouro, realizado com temperaturas baixas, abalam menos a integridade dos grãos. Essa temperatura é tradicionalmente utilizada para secagem de sementes, pois preserva a qualidade e vigor do produto (CARDOSO et al., 2015).

Na figura 2, estão apresentados os resultados da variação do volume unitário



dos grãos durante o processo de secagem, que pode ser definida como contração volumétrica dos grãos.

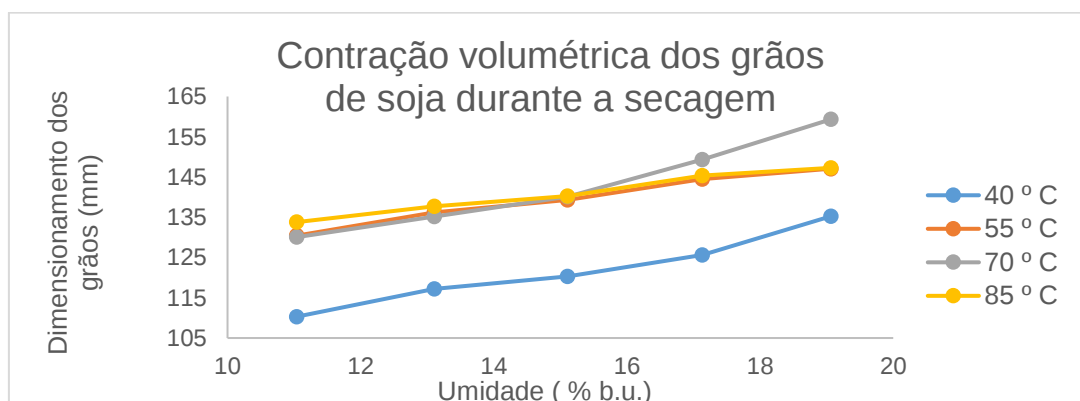


Figura 2. Valores experimentais do volume unitário dos grãos de soja em função do teor de água para as diferentes temperaturas de secagem.

Observa-se, na figura 2, que temperaturas mais elevadas em relação a contração volumétrica, os grãos não sofrem grandes modificações, diferindo da temperatura mais baixa, especificamente a temperatura de 40° C. Com a desidratação dos grãos, ocorre sua contração em todas as dimensões volumétricas. Sendo assim, reduzindo a área projetada do grão em condições de repouso (LANG et al., 1994). Uma observação relevante e concernente a esse experimento foi que os grãos já iniciaram o processo de secagem com teor de água de 19 %, ou seja, com o volume já reduzido. Sendo assim, não se pode observar grandes variações na contração volumétrica durante a secagem.

Observou-se pela figura 3 que os valores do peso de mil grãos da temperatura de 40 °C foram menores que o da temperatura de 85 °C. Observou-se o aumento da temperatura de secagem, de 40°C para 80°C, em que ambas as temperaturas perderam em média 30 g de água, tal que, não sofreram grandes reduções em relação ao peso de mil grãos. Portanto, trabalhos realizados obtiveram resultados diferentes, em que o peso de mil grãos demonstra diferença em função da temperatura de secagem (BOTELHO et al., 2015).

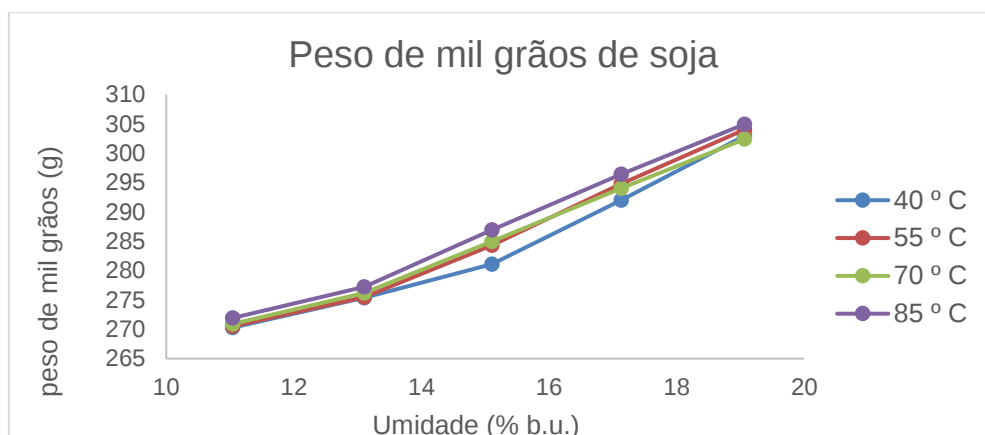


Figura 3. Representa os valores experimentais do peso de mil grãos de soja durante temperaturas de secagem.

Na figura 4, foi representado o resultado da massa específica dos grãos de soja, em função diferentes temperaturas de secagem. Notou-se que a massa específica da temperatura de 70 e 85 °C obtiveram resultados semelhantes, em que para a umidade inicial (19%b.u.) sua massa está em torno de 0,690 g.cm⁻¹ e quando secados até 11°C a massa específica reduz para 0,674 em média. Nas temperaturas de 40 °C e 55°C, através de um processo lento de secagem, a massa específica dos grãos reduziu em torno de 0,666 g.cm⁻¹, ou seja, a massa específica dos grãos secados às temperaturas mais baixas foi menor, o que pode ter ocorrido um maior período de exposição dentro da estufa de secagem.

A redução da massa específica nos grãos de soja em função das temperaturas de secagem é notável. Quando os grãos são secados sob temperaturas elevadas como a de 85 °C, aumento do seu volume não é notável quando comparado a secagem de temperaturas mais baixas. Portanto, nota-se que na temperatura de 55 e 40 °C em uma secagem mais lenta, os grãos resultam em uma secagem adequada para sementes, no qual, alguns danos térmicos como, fissura e trincas ocasionam brechas do volume dos grãos, apresentando espaços vazios, sendo assim, reduzindo o peso. Resultados semelhantes foram encontrados por Scariot et al. (2017), quando estudaram sobre o teor de água na colheita e temperatura de secagem na qualidade



de sementes de feijão.

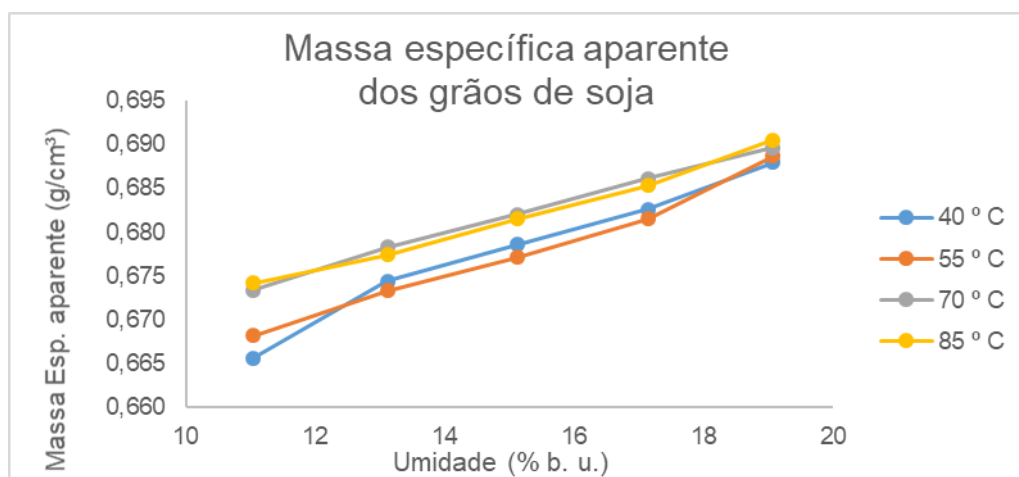


Figura 4. Representa os valores experimentais da massa específica dos grãos de soja em função de diferentes temperaturas de secagem.

Os grãos quando secados em temperaturas elevadas, deixa suas formas originais modificando os mesmos, sendo assim perde água e seu formato fica próximo a um círculo na posição de repouso (CORRÊA et al., 2006).

Portanto, vale ressaltar que o processo de secagem avaliado no experimento iniciou com teor de água em torno de 19 % b.u., ou seja, as dimensões dos grãos já estavam reduzidas. Isso, conseqüentemente, contribuiu para que grandes variações nas propriedades físicas não fossem observadas.

Considerações Finais

A temperatura do ar de secagem influencia e modifica as características físicas dos grãos. Embora, tenham sido realizadas medições físicas dos grãos, acredita-se que as estruturas internas dos grãos de soja sejam fortemente alteradas pelo processo de secagem, sejam esses processos lentos ou rápidos.

Logo, pode-se considerar que os projetos de equipamentos para os grãos e sementes secados sob diferentes temperaturas devem incluir as variações das mesmas, principalmente no que tange crivos de peneiras, vibração e inclinação de



mesas densimétricas, etc.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Pesquisa-CNPQ, pela concessão da bolsa, através do Programa de Bolsas de Iniciação Científica da UEG.

Referências

ALVES, M.M.; ALVES, E.U.; SILVA, R.S.; SANTOS-MOURA, S.S.; ANJOS NETO, A.P.; RODRIGUES, C.M. Potential physiological seed ClitoriaFairchildianahoward in time function and drying temperature. Bioscience Journal, v.31, n.6, p.1600-1608, 2015.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 17. ed. Gaithersburg, Maryland, USA. 2000, p. 968.

ARAUJO, W. D., GONELI, A. L. D., SOUZA, C. M. A., GONÇALVES, A. A. & VILHASANTI, H. C. B. Propriedades físicas dos grãos de amendoim durante a secagem. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.18, n.3, p.279–286, Campina Grande, PB. 2014.

BOTELHO, F. M., GRANELLA, S. J., CAMPOS, S. de C., GARCIA, T. R. B. INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE SECAGEM SOBRE AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS GRÃOS DE SOJA. Engenharia na agricultura, viçosa - Mg, V.23 N.3, 2015.

BOTELHO, F. M.; BOTELHO, S. de C. C.; SOBREIRA, M. C. A. Influence of impurity contents in physical properties of corn, soybean and rough rice. Scientific Electronic Archives, v. 12, n. 1, p. 52-58, 2019.

BRASIL. Regras para análise de sementes, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. 2009. p. 1-399.

CABRAL, Jennifer Cristhine Oliveira. Qualidade fisiológica das sementes de girassol submetidas a secagem e ao armazenamento. n. 1, p. 1-48.

CARDOSO, E.A.; ALVES, E.U.; ALVES, A.U. Qualidade de sementes de pitombeira em função do período e da temperatura de secagem. Semina: Ciências Agrárias, v.36, n.1, p.7-16, 2015.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Brasília, v.9 – Safra 2021/22, n.11 - Décimo primeiro levantamento, p. 1-85, 2022.

CORRÊA, P. C.; RIBEIRO, D. M.; RESENDE, O.; BOTELHO, F. M. Determinação e modelagem das propriedades físicas e da contração volumétrica do trigo, durante a secagem. Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas • Revistabrasileira de engenharia



Agrícola e ambiental. V. 10 n. 3. p. 665-670. Campina Grande. 2006.

CORRÊA, P.C. et al. Variação das dimensões características e da forma dos frutos de café durante o processo de secagem. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v.6, p.466-470, 2002. DOI: 10.4025/actasciagron.v33i3.7080

COSTA, A. G. da; RUFFATO, S.; BENEVIDES, A. L. de C.; BORGES, G. C. Contração Volumétrica dos Grãos de Milho 2ª Safra Produzido na Região Norte de Mato Grosso. Anais 2015. XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015.

COUTO, S. M., MAGALHÃES, A. C., QUEIROZ, D. M. de., BASTOS, I. T.. Massa específica aparente e real e porosidade de grãos de café em função do teor de umidade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.3, n.1, p.61-68, Campina Grande.1999.

LANG, W.; SOKHANSANJ, S.; ROHANI, S. Encolhimento dinâmico e parâmetros variáveis na simulação matemática de Bakker-Arkema da secagem de trigo e canola. Drying Technology, New York, v.12, n.7, p.1687-1708, 1994.

MOHSENIN, N. N. Physical Properties of Plant and Animal Materials: v. 1: NEW York Gordon and Breach Publishers, 1986.

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; CECON, P. R. Forma, tamanho e contração volumétrica do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Durante a secagem. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 15-24, 2005.

SCARIOT, M. A.; TIBURSKI, G. ; REICHERT JUNIOR, F. W. ; RADUNZ, L. L. ; MENEGUZZO, M. . Moisture content at harvest and drying temperature on bean seed quality. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 47, p. 93-101, 2017

SIQUEIRA, V. C. Determinação da contração volumétrica dos grãos de pinhão-mansão durante a secagem. Agricultural Engineering • Acta Sci., Agron. v. 34 n. 3. Setembro 2012.

SIQUEIRA, V. C.; RESENDE, O.; CHAVES, T. H. Propriedades físicas das sementes de pinhão-mansão ao longo da secagem em diferentes temperaturas. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2705-2714, 2012.

SRIVASTAVA, A.K.; GOERING, C.E.; ROHRBACH, R.P. Engineering principles of agricultural machines. St. Joseph, Michigan: American Society of Agricultural Engineers, 1993. P 601

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



Os personagens dos perfis de solos divertidos: uma proposta lúdica para o Ensino Básico.

Luana Meneses de Oliveira^{*1} (IC), Tâmara Helou Aly Custódio² (IC), Adriana Aparecida Ogera Ribon³ (PQ).

¹luana_meneses@live.com.

Universidade Estadual de Goiás- Unidade Universitária Palmeiras de Goiás

Resumo: No Brasil, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, tem-se 13 Ordens de solos, descritas conforme com seus atributos químicos, físicos, mineralógicos e morfológicos. Entretanto, os materiais didáticos utilizados no ensino básico não trazem informações atualizadas sobre as Ordens de Solos do Brasil. Assim, com o objetivo de construir o conceito das 13 Ordens de solos de forma simples, criativa e divertida, criou-se um personagem divertido para cada Ordem de solo: Latossolos (vovô Lato), Neossolos (Litinho), Espodossolos (Senhor Espodos), Nitossolos (Star), Gleissolos (Gleyson), Chernossolos (Madame Chernossólica), Organossolos (monstrinho Organo), Plintossolos (Plintita), Cambissolos (Cambi), Vertissolos (Super Vertinho), Argissolos (Argi), Luvissolos (Luvi) e Planossolos (Plano). A metodologia será delineada com a intenção de identificar nos alunos do ensino básico a melhoria da relação ensino-aprendizagem com os Personagens dos perfis de solos divertidos como meio facilitador da construção do conceito de solos. Após a análise da pesquisa pode-se observar que as Oficinas de Solo dos Perfis Divertidos é uma ferramenta de auxílio para os professores eficaz para o ensino-aprendizagem dos alunos, sendo didática e de fácil entendimento, além de promover a curiosidade e a interação do conteúdo entre eles e a comunidade.

Palavras-chave: Solo.Ordens dos solos.Personagens divertidos.Ensino-aprendizagem.

Introdução

Os materiais didáticos sobre solos utilizados nas escolas, não abordam os conceitos das 13 classes de solos devido ao grau de complexidade. Muitos trazem de forma bem simples, com classificações até mesmo desatualizadas. Diante isso, cabe aos



professores da educação básica não apenas seguir livros ou apostilas, mas sim outras ferramentas para tornar a construção do tema solos com seus alunos dinâmica e criativa, aguçando assim nos alunos o gosto pelo aprender e terem um melhor conhecimento sobre o solo e sua importância, facilitando assim o seu processo de ensino e aprendizagem. Como ferramentas de apoio, educadores em solos tem utilizado frequentemente personagens (mascotes) para a construção do conceito de solos de forma lúdica e divertida (Ribon, 2021). De acordo com Vital *et al.*, (2020) as mascotes de solos são muito apreciadas em diversos segmentos pois contribuem para oferecer uma recepção calorosa e promover a identificação das pessoas com a proposta do projeto ou empreendimento. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a importância do uso de personagens divertidos de 13 perfis de solos representativos do Brasil como ferramenta na construção da Educação em solos para os professores e alunos do ensino básico do Colégio Modelo Os Pequenininos e do Colégio Militar localizados no município de Palmeiras de Goiás-GO.

Material e Métodos

A pesquisa foi desenvolvida no município de Palmeiras de Goiás, que se localiza na região centro oeste do estado de Goiás pertencente a microrregião da bacia do rio dos bois. A cidade encontra-se a 596 metros de altitude, com latitude: 16° 52' 6" S e Longitude 49° 53' 54" W. A presente pesquisa foi realizada com professores do 6 ano do ensino fundamental do Colégio Modelo Os pequenininos e do Colégio Militar, localizado no município de Palmeiras de Goiás-GO. A metodologia da presente pesquisa foi delineada com a intenção de aperfeiçoar os conhecimentos de professores do ensino fundamental em relação à educação em solos através de oficinas oferecidas pelo Projeto de Educação em Solos para Todos. Esse estudo encontra-se pautado em uma abordagem qualitativa, baseada na aplicação de questionários aos professores ao término das oficinas. Sendo abordado perguntas sobre a percepção que eles tiveram sobre seus alunos ao final da



aulas, ao total foram 09 questões elaboradas pelo Google Formulário e enviadas para os professores garantindo-lhes liberdade e anonimato. Logo abaixo estão as perguntas do questionário aplicado.

- 1- Quando é ministrada a aula de solos dentro da sala de aula e fora dela, como na apresentação dos perfis de divertidos e do perfil pedológico, você como professor(a) consegue perceber se os alunos prestam mais atenção ou se há uma interação maior deles?
- 2- O conceito dos perfis divertidos auxiliam em suas aulas? Como?
- 3- Qual a diferença do conceito de solos mostrados pelo projeto dos perfis divertidos com os livros didáticos?
- 4- Os alunos depois da apresentação dos perfis divertidos conseguiram explicar sobre algumas características que os solos apresentam?
- 5- Como você acha que a didática dos Perfis dos Solos Divertidos pode ajudar os alunos?
- 6- Os alunos demonstraram maior participação em busca de informações a respeito desse tema?
- 7- Você acha que através dos alunos podemos influenciar mais pessoas a buscar entendimento sobre o assunto?
- 8- Como professor, você acha que as oficinas os alunos estão tendo uma visão diferente do solo?
- 9- Como professor, você acha que os alunos estão levando conhecimentos para outros após as palestras? E de que forma você tem ajudado para transmitir esse conhecimento do solos.

Resultados e Discussão

Foram disponibilizados pelo Google Formulário 09 questões para que os professores que participaram do projeto pudessem responder, tendo total liberdade e



anonimato. Ao total foram obtidas seis respostas que serão discutidas a seguir:

Questão 1 - Todos os professores responderam que sim, que havia uma maior interação dos alunos quando as aulas eram ministradas de formas mais lúdicas sendo assim mais atrativas para eles.

Questão 2 - todos professores responderam que sim para primeira pergunta e afirmaram que os perfis divertidos facilitam a aprendizagem do aluno tornando o processo mais agradável, divertido sendo uma didática que promove uma maior interação entre eles.

Questão 3 - Os professores responderam que os livros não apresentam a realidade da pedagogia, sendo conteúdos pesados e menos objetivos. No geral ressaltaram que material didático recente facilita a aprendizagem dos alunos e afirmaram que muitas das literaturas estão desatualizadas.

Questão 4 - Todos os professores responderam que sim, que os alunos tiveram mais entendimento sobre o assunto.

Questão 5 - Os professores responderam que a forma lúdica de aprendizado faz aumentar o interesse do aluno pelo conteúdo que é pouco explorado pelos livros, dinamizando e facilitando o aprendizado.

Questão 6 – Cinco professores responderam que sim, que os perfis divertidos aguçam a curiosidade dos alunos e gera um maior interesse e um professor falou que dependia da importância e do incentivo que o professor dava aos alunos.

Questão 7 - Todos os professores responderam que sim, que os alunos são compartilhadores de conteúdos e de conhecimentos tanto em suas redes sociais como na comunidade ao seu redor.

Questão 8 – Todos os professores responderam que sim, que os alunos estão tendo mais curiosidade para entender sobre os solos e sua importância.



Questão 9 - Todos os professores responderam que sim na primeira pergunta e pontuaram que ressaltam a importância do solo como a base fundamental para a existência da vida, estimulando seus alunos a se interessarem pelo solo e pelo meio ambiente.

Considerações Finais

Pelos resultados das perguntas obtidas verificou que no geral as Oficinas de Perfis de Solos Divertidos é uma ferramenta de apoio muito importante para os professores pois auxilia o conteúdo didático mostrando o conceito dos solos de forma lúdica e divertida sendo fundamental para interação e aprendizagem dos alunos.

Agradecimentos

Agradeço à Universidade Estadual de Goiás e PRG pela oportunidade de participar do Projeto de Iniciação Científica, à CAPES pela proposição do programa, disponibilização de bolsas e agradeço também a minha professora orientadora Adriana Aparecida Ogera Ribon.

Referências

Ribon, A.A. Os perfis de Solos Divertidos.. X Simpósio Brasileiro de Educação em Solos. **Resumos expandidos**. Juazeiro- BA. 2021.

Vital, A. F. M., Dourado, M. T., Gomes, V. S. **Uso de mascotes para popularização do solo**. VII Congresso Nacional de Educação (CONEDU). Maceió-AL, 2020.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



PRODUTIVIDADE DE PLANTAS DE SOJA SOB DOSES DE BRASSINOSTEROIDES

Arielle Gonçalves Abdala¹(IC)*, Flavielli Porto da Silva¹(IC), Mariana Souza Gratão¹(IC),
Matheus Felipe Alves Costa Troncha¹(IC), Sabrina Rosa Basilio¹(IC), Víctor Alves Amorim¹(IC),
Larissa Pacheco Borges¹(PG), Fábio Santos Matos¹(PQ)

¹Universidade Estadual de Goiás (UEG), UnU Ipameri, Rodovia: GO 330, Km 241 Anel Viário s/n, Ipameri-GO, CEP: 75780-000, e-mail: arielleabdala14@gmail.com

Resumo: O presente estudo teve como objetivo identificar os efeitos do brassinosteroide na produtividade de grãos em plantas de soja. O trabalho foi conduzido em dois anos consecutivos em plantio comercial de soja Monsoy 8372 IPRO 125 dias de crescimento indeterminado, no município de Ipameri, Goiás. O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados em parcela subdividida com as concentrações do regulador nas parcelas (0; 0,05; 0,1; 0,2 e 0,4 mg L⁻¹) e os estádios fenológicos de aplicação nas subparcelas (V₃, R₅, V₃ e R₅) em volume de calda de 100 L ha⁻¹. Buscou-se o máximo de uniformidade durante a aplicação através de pulverizações na área foliar de plantas de soja utilizando pulverizador manual de alta precisão de controle de vazão. Os brassinosteroides incrementam a força dreno de vagens em plantas de soja e exercem efeitos positivos nas variáveis produtivas. Dessa forma, o regulador vegetal constitui importante alternativa de implementação de nova prática de manejo da espécie com uso rotineiro de Br em estágio vegetativo (V₄) e reprodutivo (R₅) na concentração de 0,2 mg L⁻¹.

Palavras-chave: Regulador vegetal. Graníferas. Fisiologia da Produção.

Introdução

A soja (*Glycine max*) é considerada a mais importante espécie granífera do Brasil e está entre as culturas de maior relevância socioeconômica no mundo (PREECE et al., 2017). O Brasil responde por cerca de 35% da produção mundial de soja, intercalando com o Estados Unidos o título de maior produtor (USDA, 2020). Devido à alta versatilidade da soja na indústria, é crescente a demanda no mercado



mundial para fabricação de rações na produção animal, óleos vegetais e produção de alimentos.

O cultivo de soja está em um elevado patamar de produtividade, no entanto, ainda abaixo do potencial genético. Dessa forma, a maior produção baseada em aumento de área é insustentável diante do óbvio caminho de obter maior produção pelo incremento da produtividade (LIMA et al., 2019). Portanto, novas estratégias são necessárias para ultrapassar esse platô produtivo, e uma técnica em potencial é o uso de reguladores vegetais, tipo brassinosteróides, em cultivos agrícolas.

Os brassinosteroides (Br) são hormônios esteróis que parecem estar diretamente relacionados com o estabelecimento de plantas por interferir decisivamente no enraizamento e atividade de aquaporinas. Além disso, exerce também outras importantes funções fisiológicas de alongamento e divisão celular, geotropismo, quebra de dormência e germinação, viabilidade do grão de pólen e biossíntese de pigmentos fotossintéticos (TAIZ e ZEIGER, 2017).

Desta forma, o uso do Br pode representar importante ferramenta para incremento da produtividade da cultura da soja a fim de atender às tendências e perspectivas de crescente aumento na demanda mundial pelo grão. O presente estudo teve como objetivo identificar os efeitos do brassinosteróide na produtividade de grãos em plantas de soja.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em dois anos consecutivos em plantio comercial de soja Monsoy 8372 IPRO 125 dias de crescimento indeterminado, no município de Ipameri, Goiás. O plantio ocorreu logo após as primeiras chuvas no mês de novembro quando a precipitação acumulada nos meses de outubro e novembro superaram os 100 mm. As sementes de soja tratadas com fungicida e inseticida foram semeadas



em espaçamento de 0,5 m entre linhas e 12 sementes por metro linear. Os tratamentos culturais, como o manejo de plantas daninhas, pragas e doenças, foram feitos conforme necessidade da cultura.

Para a imposição dos tratamentos, inicialmente foram preparadas soluções estoques utilizando um regulador análogo do brassinosteroide ($C_{28}H_{48}O_6$) (brassinolídeo) da marca comercial SIGMA®. A solução foi preparada pesando-se 10 mg de brassinosteroide e adicionando 2 ml de álcool etílico e o volume completado para 1 L com água destilada. O experimento seguiu o delineamento em blocos casualizados em parcela subdividida com as concentrações do regulador nas parcelas (0; 0,05; 0,1; 0,2 e 0,4 mg L⁻¹) e os estádios fenológicos de aplicação na subparcelas (V₃, R₅, V₃ e R₅) em volume de calda de 100 L ha⁻¹.

A aplicação do Br no fim do estágio V₃ ocorreu quando as plantas estavam com o 3º nó e o 2º trifólio completamente desenvolvido e em R₅, no início da formação da semente. A aplicação foi através de pulverizações na área foliar de plantas de soja utilizando pulverizador manual de alta precisão de controle de vazão com volume de calda de 100 L ha⁻¹. Foi adicionado óleo mineral em volume correspondente a 0,5% da calda. As parcelas experimentais foram de 3x3 m. Todas essas avaliações foram realizadas em 10 plantas coletadas aleatoriamente em cada parcela. A colheita da parcela útil foi realizada de forma manual. A produtividade foi determinada pela pesagem dos grãos colhidos, sendo a massa ajustada para 13% de umidade.

Os dados foram submetidos a análise de regressão com coeficiente de determinação (R^2) obtido pela razão da soma de quadrados da regressão pela soma de quadrados totais. A análise multivariada foi feita por meio da regressão múltipla utilizando a seleção do modelo *forward stepwise* (SOKAL e ROLF, 1995) e variáveis canônicas usando o pacote candisc. As análises foram realizadas utilizando o software R (R CORE TEAM, 2018) e RBIO (BHERING, 2017).



Resultados e Discussão

O número de vagens e a produtividade de grãos apresentaram interação significativa entre doses e ano de aplicação de Br. A produtividade apresentou interação significativa entre estágio fenológico e ano de aplicação do regulador. O número de vagens, número de grãos por planta e produtividade apresentaram diferenças significativas em relação às variações das doses de Br (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de variância, teste de média números de vagens por planta (NVP), massa de grãos por planta (MGP), produtividade (PROD), número de grãos por planta (NGP) e massa de 100 grãos (M100G) em plantas de soja submetidas a diferentes concentrações de Br em dois anos de avaliação (2019/20 e 2020/21).

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios				
		NVP	NGP	MGP (g)	M100G (g)	Prod (kg ha ⁻¹)
Bloco	2	509,60	1560,28	4072,49	12,22	641985,24
Doses (D)	5	134,16*	6141,65**	650,41 ^{ns}	0,35 ^{ns}	492366,28**
Estádio (E)	2	59,29 ^{ns}	524,95 ^{ns}	213,71 ^{ns}	1,24 ^{ns}	44755.82 ^{ns}
D*E	10	166,47 ^{ns}	684,40 ^{ns}	136,95 ^{ns}	1,39 ^{ns}	166456,40 ^{ns}
Erro 1	34	479,60	623,52	279,23	0,98	60635.67
Ano (A)	1	547,08 ^{ns}	1624,01 ^{ns}	233522,1**	210,08**	508467.34*
D*A	5	17,74*	668,18 ^{ns}	777,74 ^{ns}	2,44 ^{ns}	332271,98*
E*A	2	387,28 ^{ns}	293,04 ^{ns}	125,53 ^{ns}	0,58 ^{ns}	337999,92*
D*E*A	10	189,38 ^{ns}	750,01 ^{ns}	137,01 ^{ns}	0,81 ^{ns}	134275,28 ^{ns}
Erro 2	36	509,60	492,40	517,10	2,11	93593,64
CV(%)	-	18,2	19,6	31,1	8,1	9.5
Tratamentos		Médias				
2019/20	Interação		116,33a	16,81b	13,65b	Interação
2020/21			124,08a	20,41a	16,44a	
		Médias				
V4R5		74,67a	116,00a	62,45a	15,16a	Interação
R5		71,03a	121,29a	61,41a	15,13a	
V4		73.97a	123.33a	66.05a	14.83a	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Newman-Keuls.

*Significativo a 5% de probabilidade, ** Significativo a 1% de probabilidade.



O desdobramento da interação entre doses de Br e ano de avaliações para número de vagens por planta e produtividade encontra-se na Tabela 2. Os resultados demonstram que no ano de 2019/20 não ocorreu variação significativa no número de vagens por planta em função das variações nas doses de Br, no entanto, em 2020/21 o tratamento controle apresentou o menor número de vagens por planta quando comparado com todos os tratamentos que receberam Br. Quando o número de vagens é comparado entre os anos observa-se variações significativas apenas no tratamento controle.

A produtividade de grãos apresentou significativa variação nos diferentes anos avaliados, no entanto, independente do ano é notório que o controle apresentou menor produtividade em relação aos tratamentos com aplicação de Br. O uso de Br promove aumento da força dreno de vagens de plantas de soja e consequentemente causa alteração na produtividade de grãos.

Tabela 2. Desdobramento da interação significativa entre doses de Br e anos de avaliações para números de vagens por planta (NVP) e produtividade (PROD) em plantas de soja submetidas a diferentes concentrações de brassinosteroides.

Concentrações (mg L ⁻¹)	NVP		PROD (kg ha ⁻¹)	
	2019/20	2020/21	2019/20	2020/21
0	77,44aA	55,53bB	2700,00bA	2555,88aA
0,025	65,81aA	72,35abA	3079,68abA	2694,47aB
0,05	83,74aA	75,53aA	2856,07bA	2979,07aA
0,1	80,25aA	71,11abA	3299,26aA	2967,05aB
0,2	74,96aA	81,22aA	3109,90abA	2762,89aB
0,4	69,77aA	70,95abA	2678,02bB	2938,19aA

Medias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Newman-Keuls.

O desdobramento da interação entre estágio fenológico e ano de avaliação para produtividade de plantas de soja é mostrado na Tabela 3. Verifica-se ausência de diferença de produtividade dentro do mesmo ano quando se aplicou o Br em



diferentes estádios, no entanto, ocorreu variações significativas entre os anos quando as aplicações ocorreram simultaneamente em V4R5. O uso do Br em plantas graníferas tem demonstrado efeito positivo quando aplicado no estágio reprodutivo e/ou simultaneamente com o vegetativo, mas nunca somente no vegetativo. Estes resultados reforçam a hipótese do Br aumentar a força dreno de vagens de soja e, por isso, ser necessário utilizá-lo no período reprodutivo da espécie.

Tabela 3. Desdobramento da interação significativa entre estágio fenológico e anos de avaliações para produtividade (PROD) de grãos em plantas de soja submentidas a diferentes concentrações de brassinosteróides.

Estádio	PROD.(kg ha ⁻¹)	
	2019/20	2020/21
V4	2876,77aA	2891,37aA
R5	2885,92aA	2815,14aA
V4R5	3098,77aA	2743,27aB

Medias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Newman-Keuls.

As variáveis não apresentaram ajustes significativos de regressão para o ano de 2020/21, no entanto, a produtividade, números de vagens e grãos por planta apresentaram ajustes significativos para o ano de 2019/20 (Figura 1). A maior produtividade de grãos (3216,30 kg ha⁻¹) foi obtida com 0,185 mg L⁻¹ de Br. O número máximo de vagens por planta (81,86) foi obtido com 0,227 mg L⁻¹ de Br e o número máximo de grãos por planta (131,2) obtido com concentração de Br igual a 0,185 mg L⁻¹. Estes resultados indicam que o uso de Br é prática promissora no cultivo da soja pelo incremento da produtividade com alterações das variáveis produtivas em função de modificações na força dreno de vagens.

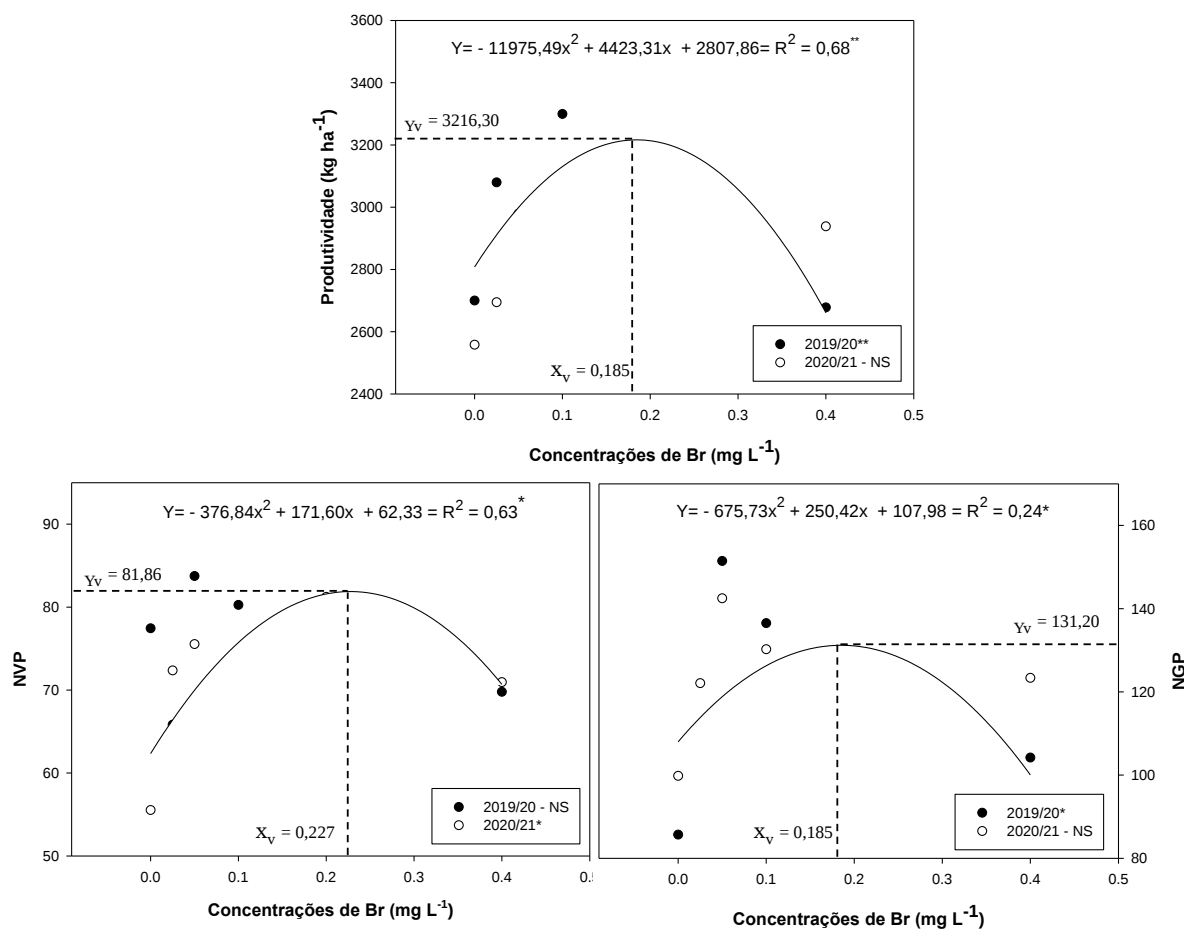


Figura 1. Análise de regressão da produtividade, número de vagens por planta (NVP) e número de grãos por planta (NGP) em plantas de soja submetidas a diferentes concentrações de brassinosteroides em dois anos de avaliação (2019/20 e 2020/21).

A produtividade sob diferentes concentrações de Br nos variados estádios fenológicos é mostrada na Figura 2. Apesar de não ter ocorrido ajuste de regressão significativo para o ano de 2019/20, no ano de 2020/21 os ajustes elucidam parte da importância deste regulador vegetal para a produção de grãos em soja. Os resultados demonstram que o uso do Br em dois estádios fenológicos simultâneos (V4R5) produziu 8% mais grãos (4,5 sacas) quando comparado com a aplicação apenas em



V4. Os efeitos positivos em R5 possivelmente esteja relacionado com o aumento da força dreno de vagens, enquanto em V4 o Br pode ter exercido importante papel no estabelecimento da planta com exploração de maior volume de solo.

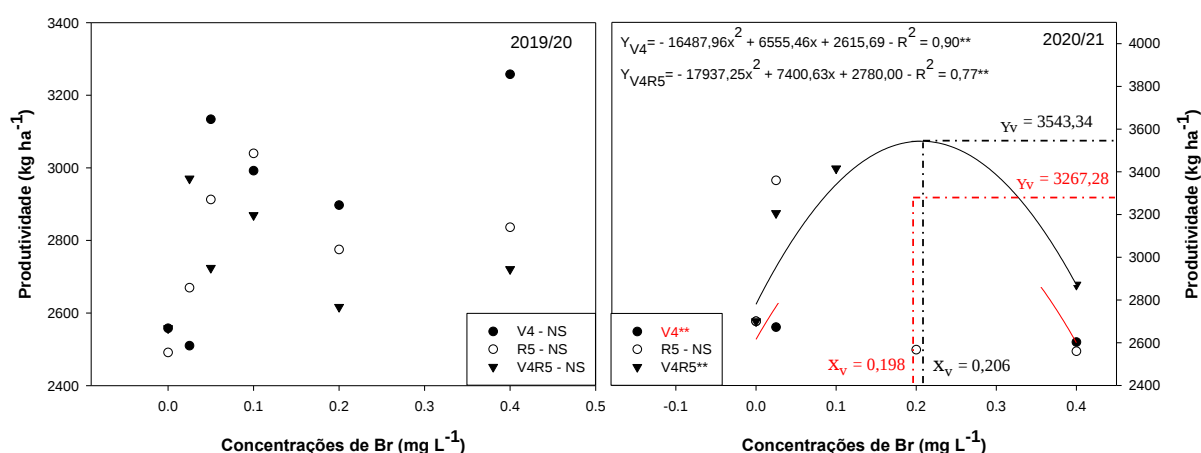


Figura 2. Análise de regressão das concentrações de brassinosteroides em plantas de soja dentro de cada estágio fenológico para a variável produtividade nos dois anos avaliados (2019/20 e 2020/21).

As análises de variáveis canônicas mostradas na Figura 3 confirmam os efeitos positivos do Br na produtividade de grãos em plantas de soja. É possível observar os tratamentos controle e concentração zero de Br à esquerda do eixo Can1 e distante das variáveis produtivas, isto indica que os tratamentos com Br tiveram correlações positivas com as variáveis produtivas; em adição, pode-se afirmar que independente da concentração de Br utilizado ou do estágio fenológico em que ocorreu a aplicação, o uso de Br exerce efeito positivo no incremento da produtividade de plantas de soja. Os resultados indicam aumento da força dreno de vagens de soja quando ocorre aplicação de Br. Os dados corroboram com os encontrados por Amorim, (2020) ao usar Br em cultivos comerciais de soja.

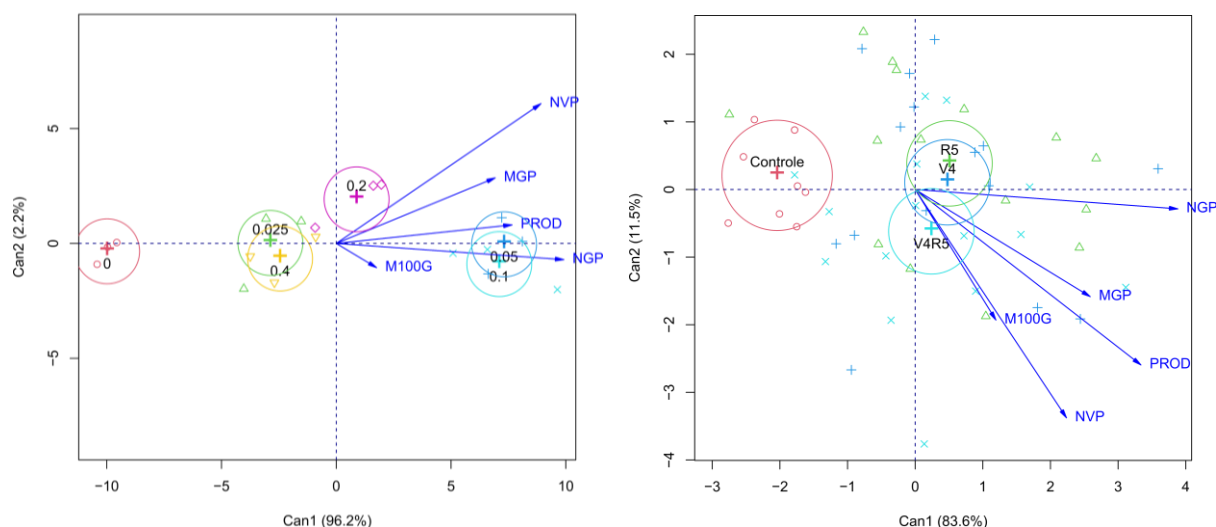


Figura 3. Análise de variáveis canônicas para todos os caracteres avaliados: números de vagens por planta (NVP), massa de grãos por planta (MGP), produtividade (PROD), número de grãos por planta (NGP) e massa de 100 grãos (M100G) em plantas de soja submetidas a diferentes concentrações de brassinosteroides em dois anos de avaliação (2019/20 e 2020/21).

Considerações Finais

Os brassinosteroides incrementam a força drenó de vagens em plantas de soja e exercem efeitos positivos nas variáveis produtivas. Dessa forma, o regulador vegetal constitui importante alternativa de implementação de nova prática de manejo da espécie com uso rotineiro de Br em estágio vegetativo (V4) e reprodutivo (R5) na concentração de 0,2 mg L⁻¹.

Agradecimentos

A UEG, PrP-UEG e CNPq pelo fornecimento de infraestrutura e condições de trabalho e ao Governo do Estado de Goiás pelo oferecimento de educação de qualidade e valorização profissional.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Referências

BHERING, L. L. Rbio: A tool for biometric and statistical analysis using the R platform. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.17: p.187-190, 2017.

LIMA, M.; DA SILVA JUNIOR, C. A.; RAUSCH, L.; GIBBS, H. K.; JOHANN, J. A. Demystifying sustainable soy in Brazil. **Land Use Policy**, v. 82, p. 349-352, 2019.

PREECE, K. E.; HOOSHYAR, N.; ZUIDAM, N. J. Whole soybean protein extraction processes: a review. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, v. 43, p. 163-172, 2017.

R CORE TEAM, R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, **Disponível em:** <http://www.R-project.org/>, Acesso em: 30 outubro ou 2018.

SOKAL, R. R.; ROLF, F. J. Biometry. Third edition. W. H. Freeman, New York, 1995.

TAIZ L, ZEIGER E. **Fisiologia vegetal**. 6rd edn. ArtMed. Porto Alegre: 858p, 2017.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE-ECONOMIC RESEARCH SERVICE (USDA). Overview (2020). **Disponível em** <<https://www.ers.usda.gov/data-products/oil-crops-yearbook>>. Acesso em: 01 novembro de 2020.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



Universidade
Estadual de Goiás



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Qualidade de sementes de cultivares de feijão, submetidas à inoculação e co-inoculação com azospirillum via semente ou solo.

João Paulo de Rezende¹ (IC)*, Paulo Vítor Santos Carvalho¹ (IC), Luís Filipe de Souza¹ (IC), Brenda Bárbara Araújo Ribeiro² (PG), Gisele Carneiro da Silva³ (PQ), Itamar Rosa Teixeira³ (PQ)

¹Graduando em Engenharia agrícola, bolsista PIBIC/CNPq, UEG campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo. Email: joaopauloderezende.98@gmail.com

²Mestranda em Engenharia Agrícola, UEG campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo.

³Professor Doutor no curso de Mestrado de Engenharia agrícola, da Universidade Estadual de Goiás (Anápolis, Goiás)

Resumo: Objetivou-se com esse estudo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de diferentes cultivares de feijão, submetidas a inoculação com *R. tropici* isoladamente ou em co-inoculação com *A. brasilense*, aplicado via semente ou diretamente no sulco de plantio, antes da semeadura. Foram utilizados lotes de sementes de feijão produzidos na safra das “águas” de 2021/2022, obedecendo o delineamento inteiramente casualizado, em fatorial 4 x 2 x 2 + 8, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de quatro cultivares de feijão (BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio), submetidas à combinação inoculação com rizóbio e co-inoculação rizóbio + Azospirillum, aplicado via semente ou via solo, mais oito tratamentos adicionais correspondentes a adubação de fonte de N mineral e sua ausência (testemunha) para cada cultivar estudada. Conclui-se que a qualidade de sementes pertencentes as cultivares de feijão estudadas não foi influenciada pelos tratamentos. A co-inoculação de *R. tropici* com *A. brasilense* via solo propiciou a obtenção de lotes de sementes de feijão com maior qualidade, podendo substituir totalmente a adubação mineral nitrogenada.

Palavras-chave: Nutrição. FBN. *R. tropici*. *A. brasilense*. Vigor e viabilidade de semente. *P. vulgaris*.



Introdução

O nitrogênio (N) é o nutriente absorvido pelo feijoeiro em maior quantidade, sendo grande parte armazenado no tecido de reserva da semente (cotilédones). O N faz parte da constituição proteica da semente, fornecendo energia para retomada do crescimento do eixo embrionário durante o processo de germinação (Marcos Filho, 2015). Portanto, o suprimento inadequado de N as plantas de feijão têm reflexo negativo na qualidade das sementes produzidas.

A espécie de *Rhizobium tropici* atualmente compõe os inoculantes comerciais destinados ao uso na cultura do feijoeiro. Esta espécie é resistente a elevadas temperaturas do solo, condição de acidez e maior competitividade quando comparadas as populações naturais de rizóbios no solo, o que a torna mais adaptada ao cultivo em solos tropicais (Brito et al., 2015). Estas características praticamente mudaram o paradigma do assunto no tocante ao feijoeiro, pois atualmente inúmeros são os estudos investigativos que comprovam a capacidade da FBN em fornecer o N demandado pela cultura em condições de campo, desde que sejam empregadas as práticas corretas de inoculação (Oliveira et al., 2018).

Mas a capacidade de resposta no tocante a acréscimo de produtividade depende da escolha de cultivares de feijão mais responsivas à FBN (Yagi et al., 2015; Andraus et al., 2016). Em estudo realizado por Fonseca et al. (2013) sobre a capacidade de resposta do feijoeiro comum cv. Ouro Negro envolvendo a inoculação com a estirpe SEMIA 4077, constatou-se que a FBN promove maior rendimento de grãos comparado aos tratamentos com outras estirpes (ex. UFLA 04-173) e a testemunha (sem inoculação). Em estudo conduzido por Araújo et al. (2007) foi verificado que somente uma aplicação de inoculante com as estirpes SEMIA



4077/SEMIA 4080 no feijão pertencente à cv. Carioca possibilitou a obtenção do maior patamar de produtividade de grãos de feijão – 1.783 kg ha⁻¹ comparado adubação mineral com N e testemunha (sem nada), cujas produtividades médias foram de 1.314 e 950 kg ha⁻¹. Ademais, a inoculação pode propiciar produtividades de feijão próximas às obtidas em lavouras que adotadas alto nível tecnológico na atividade, variando de 2.500 a 3.500 kg ha⁻¹ (Pelegrin et al., 2009, Andraus et al., 2016).

A co-inoculação é uma técnica de manejo utilizada a fim de obter benefícios e aumentar o potencial da FBN a partir de associação entre bactérias do grupo rizóbio e as bactérias promotoras de crescimento vegetal a exemplo do *Azospirillum brasiliense*. Esta alternativa é representada por um grupo de bactérias associativas capazes de promover o crescimento das plantas através de alterações fisiológicas devido à liberação de hormônios como auxinas e citocininas que promovem aumento no crescimento radicular (Zafar et al., 2012; Steiner et al., 2019). Esta técnica tem sido utilizada com sucesso em algumas culturas, principalmente na soja (Fipke et al., 2016; Bulegon et al., 2016; Moretti et al., 2018; Chibeba et al., 2020). Na cultura de feijão os resultados são incipientes e contraditórios, a exemplo de estudo conduzido por Peres et al. (2016) que não encontraram resposta positiva do feijoeiro à co-inoculação, e por outro lado resposta positiva foi obtida por Barbosa et al. (2021), ao constatarem que a co-inoculação pode substituir a adubação nitrogenada mineral, assim como a inoculação somente.

Outro fator importante que tem influência direta na resposta das plantas à FBN é a tecnologia de aplicação usada. No caso das células rizobianas aplicadas, de forma isolada ou em co-inoculação com *azospirillum*, a técnica comumente empregada para aplicação nas mais diversas culturas é a inoculação via sementes por ocasião da semeadura, porém resultados de pesquisa conduzidos com semente de soja, indicam esta aplicação pode ser feita diretamente no sulco de plantio (Vieira Neto et al., 2008),



antes da semeadura. O fato da aplicação do inoculante combinado ou não com o regular de crescimento no solo (*azospirillum*), evita a mortalidade das bactérias, em razão da não ocorrência de contato direto das sementes com os defensivos usados no tratamento das sementes, como também a sua não exposição à elevadas temperaturas na caixa da semeadora. Todavia, o uso desta técnica nas sementes de feijão ainda não encontra respaldo técnico-científico.

Este trabalho teve por objetivo investigar a qualidade fisiológica de sementes de diferentes cultivares de feijão, submetidas a inoculação com *R. tropici* isoladamente ou em co-inoculação com *A. brasiliense*, aplicado via semente ou diretamente no sulco de plantio, antes da semeadura.

Material e Métodos

As sementes utilizadas no estudo foram produzidas na safra das “águas” de 2021/2022, na área experimental pertencente à UEG/Unidade Ipameri, em Ipameri-GO, em um experimento conduzido no delineamento de blocos casualizados, em fatorial $4 \times 2 \times 2 + 8$, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro cultivares de feijão de alta produtividade pertencente os diferentes grupos, recomendadas para cultivo: BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio), submetidas à combinação inoculação com rizóbio e co-inoculação rizóbio + *Azospirillum*, aplicado via semente ou via solo, mais oito tratamentos adicionais correspondentes a adubação de fonte de N mineral e sua ausência (testemunha) para cada cultivar estudada.

As sementes depois de colhidas foram embaladas em sacos de papel, com as devidas identificações e encaminhadas ao laboratório de Sementes da UEG/CET para realização das seguintes análises: germinação, primeira contagem, envelhecimento



acelerado, comprimento e massa seca de plântula e tetrazólio.

Os dados obtidos foram previamente submetidos a testes de normalidade e homoscedasticidade de variâncias, e após estes procedimentos foram submetidos à análise de variância, e posteriormente ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi utilizado o software de análise estatística Sisvar® 5.6 na análise dos dados.

Resultados e Discussão

Pelos resultados da análise de variância pode-se verificar que a qualidade fisiológica das sementes pertencentes as cultivares de feijão BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio não foram influenciadas pelos tratamentos investigados. Por outro lado, os tratamentos envolvendo as formas de inoculação de rizóbio e co-inoculação com azospirillum, na semente ou no solo, influenciaram a qualidade de semente conforme os resultados dos testes aplicados, a exceção dos testes de massa seca de plântula e viabilidade no teste de tetrazólio.

O tratamento em co-inoculação *R. tropici* + *A. brasilense* aplicado via solo proporcionou a obtenção de lotes de sementes de feijão com maior percentual de germinação, equivalente estatisticamente ao tratamento com emprego do adubo mineral nitrogenado (Figura 1), e portanto poder ser utilizado em substituição a este na adubação de feijão como fonte exclusiva de N. Estes dois tratamentos deferiram dos demais, sendo que a testemunha foi o tratamento que apresentou menor percentual de plântulas normais.

A obtenção de lote de semente de feijão com melhor qualidade no tratamento em que foi realizada a co-inoculação rizóbio + azospirillum com produto líquido diretamente do solo pode ter sido favorecida pelo histórico de cultivo anteriormente de feijão na área, havendo nesta situação o acréscimo de novas células rizobianas no solo, além da azospirillum, sendo que os microorganismos agindo em conjunto como



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



promotores da taxa de fixação de nitrogênio e desenvolvimento do sistema radicular da planta. Vieira Neto et al. (2008) comparando a diferentes forma de inoculação de *Bradyrhizobium* em soja, constataram também que a inoculação no solo foi mais eficiente em proporcionar nodulação de plantas em relação em inoculação feita na semente, que apresentou melhores resultados em área sem histórico de cultivo de soja.

A taxa de germinação do tratamento co-inoculação *R. tropici* + *A. brasilense* foi de 94%, seguindo de 90% apresentado no tratamento com adubo mineral nitrogenado, superiores portanto aos valores exigidos para comercialização de sementes de feijão, que são percentuais mínimos entre 80 a 85% (BRASIL, 2009). Os demais tratamentos correspondente ao emprego de *R. tropici* via semente; *R. tropici* via solo; *R. tropici* + *A. brasilense* via solo; *R. tropici* + *A. brasilense* via semente e testemunha, apresentaram respectivamente germinação correspondentes à 64; 78; 83; 38%, valores inferiores e próximos aos exigidos. Frisa-se ainda, que a baixa taxa de germinação de semente verificada no tratamento testemunha (38%), confirma a hipótese de que as bactérias nodulantes nativas presente no solo não foram capazes de fornecer o nitrogênio necessário para nutrição adequada das plantas, influenciando negativamente a viabilidade da semente.

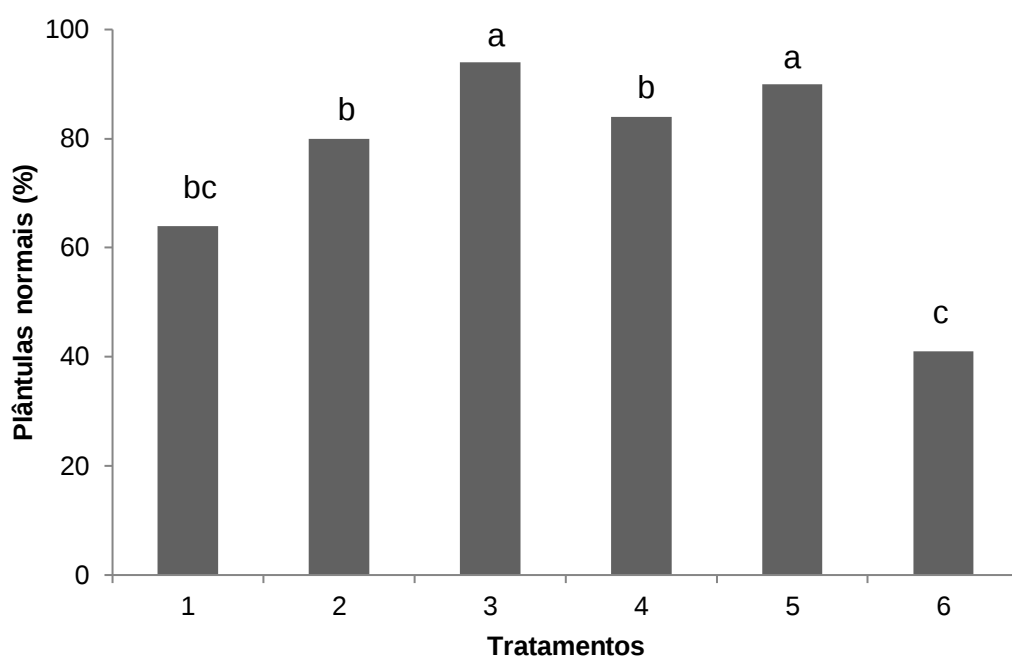


Figura 1: Germinação de plântulas de feijão no teste de germinação, oriundas dos seguintes tratamentos: 1 – *R. tropici* via semente; 2 – *R. tropici* via solo; 3 – *R. tropici* + *A. brasilense* via solo; 4 – *R. tropici* + *A. brasilense* via semente; 5 – N mineral; 6 – Testemunha.

Quanto a vigor de plântulas pode-se averiguar nos testes de primeira contagem e envelhecimento acelerado que os resultados foram semelhantes aos descrito no teste de germinação, com destaque para o tratamento realizado no solo com *R. tropici* + *A. brasilense*, em co-inoculação, apesar de não diferir estatisticamente dos tratamentos adubação mineral nitrogenada e co-inoculação *R. tropici* + *A. brasilense* na semente (Figura 2). Novamente o tratamento testemunha, sem qualquer adição de N, em ambos os testes, gerou lotes de sementes de vigor inferior, confirmando o resultado do teste de germinação e o fato da população de bactérias nativas não ser capaz de forneceram N suficiente as plantas de feijão.

Frisa-se que a qualidade de sementes é influenciada diretamente pela



qualidade de reservas armazenadas nas sementes (Marcos Filho, 2015). Neste sentido, o N tem grande relevância por fazer parte da constituição das proteínas. Assim, o fornecimento adequado de N as plantas de feijão proporcionado pelo tratamento co-inoculação com *R. tropici* + *A. brasilense*, como também pela adubação mineral nitrogenada justifica o maior vigor de plântulas verificado nos lotes de sementes destes tratamentos, comparado aos demais tratamentos.

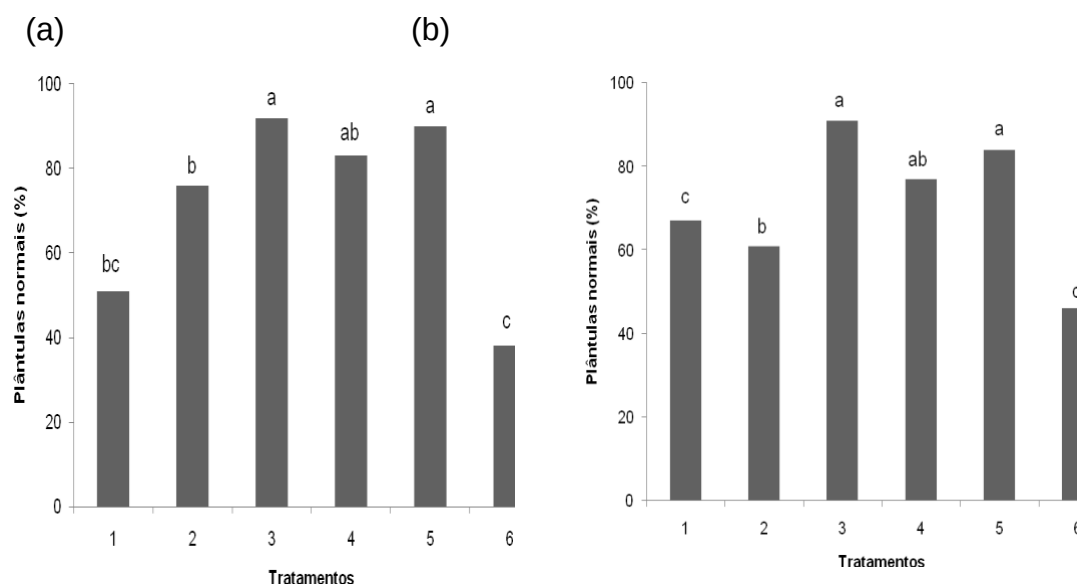


Figura 2: Vigor de plântulas de feijão nos testes de primeira contagem (a) e envelhecimento acelerado (b), oriundas dos seguintes tratamentos: 1 – *R. tropici* via semente; 2 – *R. tropici* via solo; 3 – *R. tropici* + *A. brasilense* via solo; 4 – *R. tropici* + *A. brasilense* via semente; 5 – N mineral; 6 – Testemunha.

O vigor de sementes nos testes de comprimento de plântula e tetrazólio confirmam os resultados dos testes de germinação e de vigor (primeira contagem e envelhecimento acelerado), sendo que plântulas mais vigorosas foram obtidas no tratamento co-inoculação *R. tropici*+ *A. brasilense* no solo, seguindo do tratamento adubação mineral de N. Por outro lado, a testemunha seguido dos tratamentos *R.*



tropici aplicados na semente e no solo propiciaram a obtenção de sementes menos vigorosas (Figura 3).

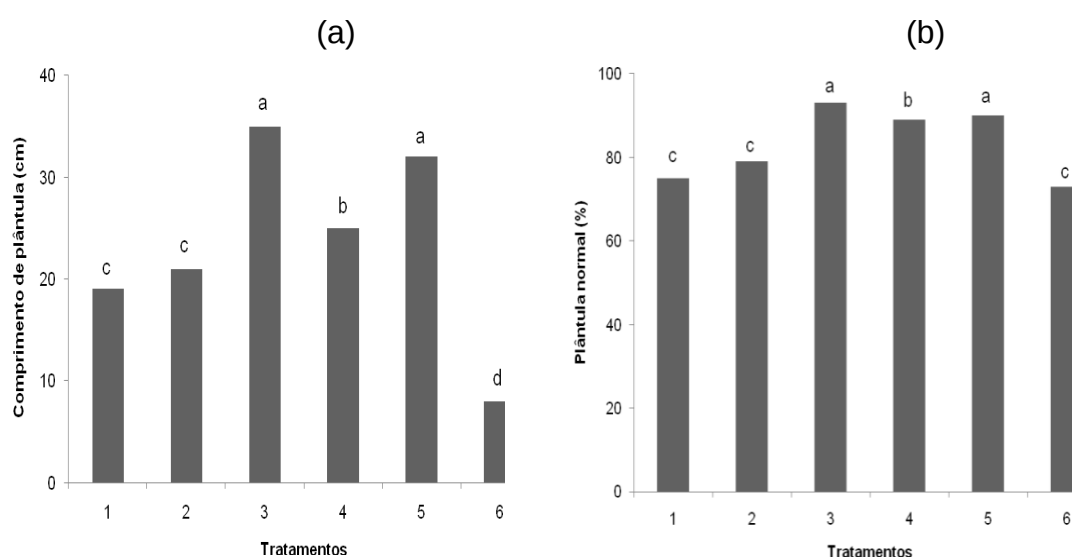


Figura 3: Vigor de plântulas de feijão nos testes de comprimento de plântulas (a) tetrazólio (b), oriundas dos seguintes tratamentos: 1 – *R. tropici* via semente; 2 – *R. tropici* via solo; 3 – *R. tropici* + *A. brasilense* via solo; 4 – *R. tropici* + *A. brasilense* via semente; 5 - N mineral; 6 – Testemunha.

Considerações Finais



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



A qualidade fisiológica das sementes pertencentes as cultivares de feijão BRS FC 402, BRS Estilo, BRS Pitanga e BRS Esteio não são influenciadas pelas formas de aplicação de inoculante e co-inoculação com *azospirillum*, como também pela adubação mineral nitrogenada.

A co-inoculação de *R. tropici* com *A. brasilense* via solo propicia a obtenção de lotes de sementes de feijão com maior qualidade fisiológica, podendo substituir totalmente a adubação mineral nitrogenada.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa PIBIC.

Referências

- ANDRAUS, M.P.; CARDOSO, A.A.; FERREIRA, E.P.B. Differences in nodulation and grain yield on common bean cultivars with different growth cycles. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 47, p. 1148-1161, 2016.
- ARAÚJO, F.F.; CARMONA, F.G.; TRITAN, C.S.; CRESTE, J.E. Fixação biológica de N₂ no feijoeiro submetido a dosagens de inoculante e tratamento químico na semente comparado à adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum - Agronomia**, v. 29, p. 535-540, 2007.
- BARBOSA, J.Z.; HUNGRIA, M.; SENA, J.V.S.; POGGERE, G.; REIS, A. R.; CORRÊA, R.S. Meta-analysis reveals benefits of co-inoculation of soybean with *Azospirillum brasilense* and *Bradyrhizobium* spp. in Brazil. **Applied Soil Ecology**, v. 163, p. 103913, 2021.
- BRITO, L.F.; PACHECO, R.S.; SOUZA FILHO, B.F.; FERREIRA, E.P.B.; STRALIOTTO, R.; ARAÚJO, A.P. Response of common bean to rhizobium inoculation and supplemental mineral nitrogen in two brazilian biomes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, p. 981-992, 2015.
- BULEGON, L.G.; RAMPIM, L.; KLEIN, J.; KESTRING, D.; GUIMARÃES, V.F.; BATTISTUS, A.G.; INAGAKI, A.M. Componentes de produção e produtividade da cultura da soja submetida à inoculação



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*. **Terra Latinoamericana**, v. 34, p. 169-176, 2016.

CHIBEBA, A.M.; KYEI-BOAHEN, S.; DE FÁTIMA GUIMARÃES, M.; NOGUEIRA, M.A.; HUNGRIA, M. Towards sustainable yield improvement: field inoculation of soybean with *Bradyrhizobium* and co-inoculation with *Azospirillum* in Mozambique. **Archives of Microbiology**, v. 202, p. 2579-2590, 2020.

FIPKE, G.M.; CONCEIÇÃO, G.M.; GRANDO, L.F.T.; LUDWIG, R.L.; NUNES, U.R.; MARTIN, T.N. Co-inoculação com bactérias diazotróficas em soja associada a aplicação de ureia em cobertura. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, p.522-533. 2016.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. 2. ed., Londrina: ABRATES, 2015. 660p.

MORETTI, L.G.; LAZARINI, E.; BOSSOLANI, J.W.; PARENTE, T.L.; CAIONI, S.; ARAUJO, R.S.; HUNGRIA, M. Can additional inoculations increase soybean nodulation and grain yield?. **Agronomy Journal**, v. 110, p. 715-721, 2018.

OLIVEIRA, D.P.; SOARES, B.L.; FRANCESCHINI, L.A.; CARDILLO, B.E.S.; RUFINI, M.; MORAES, A.R.; MOREIRA, F.M.S.; ANDRADE, M.J.B. Viability of liquid medium-inoculation of *Rhizobium etli* in planting furrows with common bean. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 53, p. 394-398, 2018.

PELEGRIN, R.; MERCANTE, F.M.; OTSUBO, I.M.N.; OTSUBO, A.A. Resposta da cultura do feijoeiro à adubação nitrogenada e à inoculação com rizóbio. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 33, p. 219-226, 2009.

PERES, A.R.; RODRIGUES, R.A.F.; ARF, O.; PORTUGAL, J.R.; CORSINI, D.C.D.C. Co-inoculação de *Rhizobium tropici* e *Azospirillum brasilense* em feijoeiro cultivado sob duas lâminas de irrigação. **Revista Ceres**, v. 63, p.198-207, 2016.

STEINER, F.; FERREIRA, H.C.P.; ZUFFO, A.M. Can co-inoculation of *Rhizobium tropici* and *Azospirillum brasilense* increase common bean nodulation and grain yield? **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, p. 81-98, 2019.

VIEIRA NETO, S.A.; PIRES, F.R., MENEZES, C.C.E.; MENEZES, J.F.S.; SILVA, A.G.; SILVA, G.P.S.; ASSIS, R.L. Formas de aplicação de inoculante e seus efeitos sobre a nodulação da soja. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 32, p. 861-870, 2008.

ZAFAR, M.; ABBASI, M. K.; KHAN, M. A.; KHALIQ, A.; SULTAN, T.; ASLAM, M. Effect of plant growth promoting rhizobacteria on growth, nodulation and nutrient accumulation of lentil under controlled conditions. **Pedosphere**, v. 22, p. 848-859, 2012.

YAGI, R.; ANDRADE, D.S.; WAURECK, A.; GOMES, J.C. Nodulações e produtividades de grãos de



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



feijoeiros diante da adubação nitrogenada ou da inoculação com *Rhizobium freirei*. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 39, p. 1661-1670, 2015.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



RIZOESTIMULAÇÃO EM SOLO COM ÓLEO DIESEL E INOCULAÇÃO MICORRÍZICA SOB O CULTIVO COM FEIJÃO DE PORCO

Gabriela Gomes da Silva(IC)^{1*}, Cleber Tavares da Rocha Filho²(IC), Gabriela Aparecida Beserra²(IC), Lavínia Alves de Souza²(IC), Talles Eduardo Borges dos Santos³ (PQ)

¹ Graduanda em Agronomia e vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica AF/CNPq, pela Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri. ² Graduando (a) em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri. ³ Docente na Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Ipameri. *gabriela.silva@aluno.ueg.br

Resumo: A presença de óleo diesel no solo, tem a capacidade de aumentar a capacidade de produção de carbono da biomassa microbiano, isso se deve a estimulação do óleo diesel sobre os microrganismos presentes ali. Mas, essa contaminação não é um ponto positivo, uma vez que ele inviabiliza o cultivo no solo e pode contaminar camadas mais profundas, podendo chegar ao lençol freático, desencadeando uma série de pontos negativos. Para auxiliar na decomposição das moléculas de óleo diesel, podemos contar com o auxílio de alguns microrganismos que podem ser introduzidos no ambiente, adiantando esse processo e fazendo com que esse solo se torne viável para uso novamente, se tornando uma opção biotecnológica e economicamente interessante, quando se comparar com outros métodos disponíveis no mercado. O uso de FMAs não faz com que a planta não passe por estresse fisiológico decorrente de contaminação do solo, porém, faz com que a planta suporte esse período crítico e faz com que a planta consiga se desenvolver e chegar até seu ciclo final.

Palavras-chave: biorremediação, microbiota, inoculação, esterilização.



Introdução

O rápido avanço ligado as suas inovações tecnológicas veem causando mudanças perceptíveis ao meio ambiente, de forma a impactar a saúde humana e o bom funcionamento dos ecossistemas em geral. Tecnologias ligadas a remediação têm ganhado força no desenvolvimento e na sua consolidação, em alta nos países mais desenvolvidos. (AMARAL, Viviane, et. al. 2020).

A biorremediação é um método de tratamento que emprega microrganismos para degradar e transformar compostos orgânicos encontrados em solos contaminados em compostos mais simples e facilmente degradáveis, tornando-se uma opção viável e de baixo custo que pode ser implementada em campo ou em sistemas fechados. (Simão et al, 2015).

A contaminação do solo pela extração de petróleo ou seus derivados é motivo de preocupação em todo o mundo, trazendo ameaças à saúde humana e a outras formas de vida ecossistêmica. Alguns hidrocarbonetos de petróleo são considerados cancerígenos e mutagênicos para os organismos vivos. As plantas apresentam uma opção biotecnológico na remoção dos contaminantes dos solos para minimizar os impactos compostos no meio ambiente (REHN, LARISSA S. et al. 2021).

O uso de plantas para remoção de poluentes do solo é uma opção biotecnológica e econômica comparada a outros métodos; vários grupos de plantas são promissores como agentes fitorremediadores de contaminantes derivados do petróleo. Gramíneas, leguminosa, hortaliças, arbóreos, portuários e outras monocotiledôneas e eudicotiledôneas estão entre os grupos. (SOUZA, BETHANIA GONÇALVES et al., 2021).

O trabalho em questão, objetivou-se em quantificar o efeito do óleo diesel na



microbiota autóctone do solo de cerrado, Analisar o potencial estimulante da inoculação micorrízica da espécie *Rhizophagus Intraradices* nos microrganismos nativos. Além disso, também foi analisado as diferenças entre solos esterilizados e os não esterilizados, comparando com o potencial microbiológicos diante contaminação com óleo diesel.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás, Campus Sudeste – Unidade Ipameri. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, localizada à latitude de 17°41' sul, longitude 48°11' oeste e altitude de 800m. A temperatura média é de 21,9°C, com umidade relativa média do ar variando de 58% a 81% e precipitação pluviométrica anual de 1.447mm.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, analisado em esquema fatorial 2 x 2 x 2 com 6 repetições na qual foram estabelecidos os seguintes tratamentos: Solo contaminado e não contaminado por óleo diesel, esterilizado e não esterilizado, sementes não inoculadas e inoculadas com esporos micorrízicos da espécie *Rhizophagus Intraradices*, perfazendo um total de 48 unidades experimentais.

Para o experimento foram utilizadas sementes de feijão de porco que são usadas comumente pelos produtores da região. O poluente (óleo diesel) utilizado foi adquirido por meio de compra em um posto de gasolina próximo a Universidade Estadual de Goiás – Campus Sudeste – Unidade Ipameri.

Com relação a origem dos esporos micorrízicos, foram obtidos de um produto comercial que oferece uma concentração de 2.496.000 propágulos de FMAs.ha⁻¹ da espécie *Rhizophagus Intraradices* (hifas e esporos) na dose de 120g.ha⁻¹.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



O solo utilizado para o experimento foi de uma área de Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico de textura média (EMBRAPA, 2018), sob plantio direto, coletado na profundidade de 20 cm, onde foi seco ao ar, peneirado, homogeneizado e colocados em vasos com a capacidade para 8 Kg. Deste solo foi extraída uma amostra para análise química, onde a partir dessa foi feita a correção da acidez do solo 60 dias antes da semeadura (ALVAREZ, 1999).

A quantidade de óleo diesel por kg de solo foi definida pela quantidade máxima retida no solo previamente hidratado com 50% de sua CC conforme os trabalhos de (REZENDE et al., 2006) e (SILVA et al., 2006). Após a contaminação do solo, os vasos foram colocados em casa de vegetação e regados diariamente com finalidade de manter de 50% da CC até o momento do plantio.

Decorridos 60 dias da contaminação as sementes foram inoculadas ou não, de acordo com seu respectivo tratamento, foram semeadas 4 sementes por vaso. Sete dias após a emergência, foi realizado o desbaste, onde foi selecionada uma plântula de cada vaso, foi selecionada baseada na maior altura e sanidade como critério de tomadas de decisão.

Durante a condução do experimento foram realizados os seguintes tratos culturais: tutoramento das plantas e eliminação manual das plantas daninhas.

As análises microbiológicas foram realizadas aos 67 dias após o plantio. Para o carbono da biomassa microbiana (CBM) o método utilizado foi o da irradiação-extração (ISLAM e WEIL, 1998). A extração foi realizada com sulfato de potássio 0,5 mol L⁻¹; a oxidação com dicromato de potássio 0,066 mol L⁻¹; e a titulação, com sulfato ferroso amoniacal 0,033 mol L⁻¹ (VANCE et al. 1987).

A respiração microbiana (RM) foi estimada pela quantidade de CO₂ liberado do solo, por um período de dias de incubação que foi determinada por uma curva de calibração, e os valores expressos em mg C-CO₂ kg⁻¹ de solo.dia⁻¹ (ANDERSON e



DOMSCH, 1982)

Todos os dados serão submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e regressão com o auxílio do programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

Resultados e Discussão

De acordo com a tabela 1 observou-se interação significativa tripla ($p < 0,05$) entre as fontes de variação contaminação (F1), esterilização (F2) e inoculação (F3) para CBM e ($p < 0,01$) para RM.

Tabela 1. Valores de F para Carbono da biomassa microbiana (CBM), Respiração basal (RB), Contaminação (F1) x Esterilização (F2) x Inoculação (F3) na cultura do feijão de porco aos 67 dias.

Fontes de Variação	CBM	RB
Contaminação (F1)	2,96ns	766,66**
Esterilização (F2)	245,20**	232,21**
Inoculação (F3)	79,00**	254,30**
(F1) x (F2)	0,52ns	58,66**
(F1) x (F3)	12,40**	83,71**
(F2) x (F3)	21,53**	141,52**
(F1) x (F2) x (F3)	6,37*	118,37 **
CV (%)	23,74	16,08

*, ** e ns: significativo a 5% e 1% de probabilidade e não-significativo respectivamente, CV: Coeficiente de Variação.

Conforme a figura 1, solos não contaminados e contaminados apresentaram tendências semelhantes, onde solos não esterilizados mostraram teores maiores de carbono biomassa microbiana (CBM) com e sem contaminação (555,66 e 391,83 mgC. kg⁻¹ de solo) respectivamente, o que já era esperado devido a presença da



comunidade microbiana autóctone do solo, (FREIRE et al. 2010) estudando micorremediação de solo impactado por resíduos de hidrocarbonetos, corroboram com o presente trabalho, onde relatam que contaminações a partir de 5% aumento o teor de carbono na biomassa microbiana.

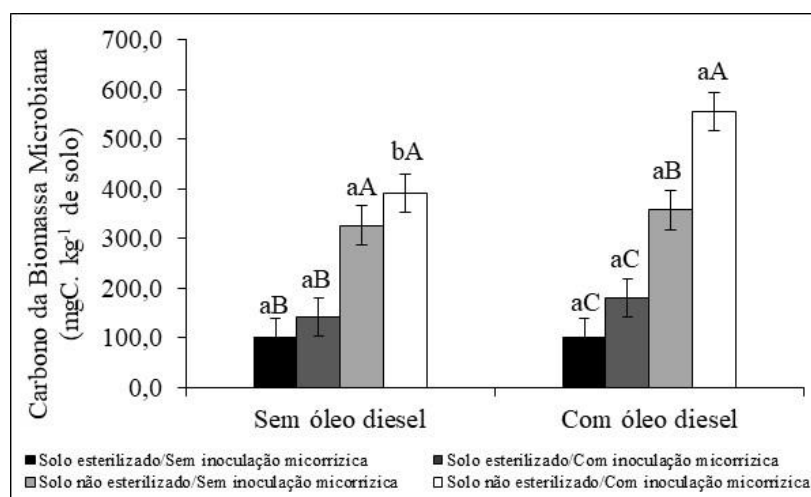


Figura 1. Desdobramento da interação contaminação x esterilização x inoculação micorrízica para o Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) na cultura do feijão de porco aos 67 dias. *Mesmas letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A inoculação micorrízica teve influência apenas para solos não esterilizados. Figura 1, este resultado mostra a dependência e a interação sinérgica dos FMs e a microbiota do solo como é relatado por Singh, et al. (2006).

Os maiores valores de respiração microbiana (RM) foram observados em solo contaminado com óleo diesel não esterilizado com valores de 260,91 e 248,29 (mg C-CO₂. Kg⁻¹ de solo.dia⁻¹), com e sem inoculação micorrízica respectivamente, o que já era esperado devido à presença da comunidade microbiana autóctone do solo. Segundo Freire, et al. (2010) esse aumento da respiração microbiana em solos com óleo diesel foi estimulada pela presença do hidrocarboneto, promovendo a degradação e, conseqüentemente, aumento na emissão de CO₂.



A inoculação micorrízica teve significância apenas para o solo não contaminado e não esterilizado (Figura 2) onde a inoculação proporcionou um aumento na respiração microbiana de 40,20% em relação a não inoculada (Figura 2), contradizendo os resultados apresentados, Cabello (2006) em estudos sobre FMAs e suas potencialidades para degradação de hidrocarbonetos do petróleo, realizaram a separação de esporos desses fungos, identificando-os e classificando-os, apresentando resultados positivos quanto a sua capacidade de biorremediação.

Segundo os autores supracitados a redução de absorção de contaminantes do solo pela planta micorrizada se dá pela capacidade de adsorção das substâncias tóxicas pelas paredes das hifas dos FMAs devido aos polissacarídeos extracelulares aí produzidos, o que aumenta a tolerância dessas plantas a esse tipo de ambiente (NOGUEIRA, 2007).

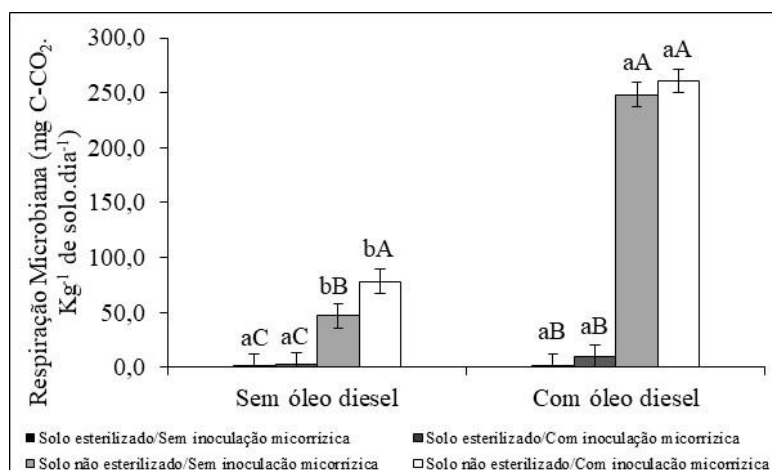


Figura 2. Desdobramento da interação contaminação x esterilização x inoculação micorrízica para Respiração Microbiana (RB) na cultura do feijão de porco aos 67 dias. *Mesmas letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey a 5% de significância.



Considerações Finais

A presença do óleo diesel aumentou os teores de carbono na biomassa microbiana em solo cultivos com feijão de porco.

A inoculação do fungo micorrízico *Rhizophagus Intraradices* não interferiu no aumento da microbiota do solo.

A respiração microbiana do solo aumentou na presença dos FMAs em solos contaminado com óleo diesel.

Agradecimentos

Agradeço o apoio fundamental ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão da Bolsa e ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Biologia do Solo (GEPBIOS) da Unidade Universitária de Ipameri-GO, bem como a Universidade Estadual de Goiás (UEG).

Referências

ALVAREZ, V. H. et al. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5. Aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999.

ANDERSON, T. H.; DOMSCH, K. H_. Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soils. Soil biology and biochemistry, v. 21, n. 4, p. 471-479,



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



1982.

ANDERSON, Traute-Heidi; DOMSCH, K. H. Ratios of microbial biomass carbon to total organic carbon in arable soils. *Soil biology and biochemistry*, v. 21, n. 4, p. 471-479, 1993.

CABELLO, M. N. Hydrocarbon pollution: its effect on native arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) *Microbiology Ecology*, v.22, n.3, p. 233 – 236 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 5. ed. Revista e Ampliada. - Brasília,DF. 2018. 356 p.

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

FREIRE, F. S.; PEREIRA, S. V.; DE SÁ GATTAI, G.. Micorremediação de Solo Impactado por Resíduos de Hidrocarbonetos. *Revista Brasileira Multidisciplinar*, v. 13, n. 1, p. 25-35, 2010.

NOGUEIRA, M. A. Micorrizas Arbusculares e Metais Pesados. In: SILVEIRA, A. P. D. da; FREITAS, S. dos S. (Eds). *Microbiota do Solo e Qualidade Ambiental*. Campinas: Instituto Agrônômico, p.218-238, 2007.

ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. *Biology and Fertility of Soils*, v. 27, n. 4, p. 408- 416, 1998.

PAULA, A. M.; SOARES, R. F. S.; SIQUEIRA, J. O. Biomassa, atividade microbiana e fungos micorrízicos em solo de "landfarming" de resíduos petroquímicos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 10, n.2, p. 448-455, 2006.

REZENDE, I. M. Efeito do solo contaminado com óleo diesel na estrutura da raiz e da folha de plântulas de *Sebastiania commersoniana* (Euphorbiaceae) e *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae). 2066. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2006.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Singh, B.K.; Nazaries, L., Munro, S.; Anderson, I.C.; Campbell; C. D. Use of multiplex terminal restriction fragment length polymorphism for rapid and simultaneous analysis of different components of the soil microbial community. *Applied Environmental Microbiology*, 2006, v.72, p.7278-7285, 2006

SILVA, M. Y. B. Influência do solo contaminado com óleo diesel na germinação, crescimento e morfoanatomia de *Sebastiania commersoniana* (baill) L. B. Sm. e Downs (Euphorbiaceae). 2006. 81f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2006.

VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil biology and Biochemistry*, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.

REALIZAÇÃO

PRG
Pró-Reitoria de
Graduação

PRP
Pró-Reitoria de
Pesquisa e
Pós-Graduação

PRE
Pró-Reitoria de
Extensão e
Assuntos Estudantis



**Universidade
Estadual de Goiás**