



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



EFEITO ALELOPÁTICO DO SORGO NO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS

Alinne Coelho de Melo¹(PG)*, Nathália Carvalho Cardoso¹(IC), Bruno Teixeira Guimarães¹(IC),
Laila Jordana Macedo Trindade¹(IC), Amanda Ayda Garcia Basílio¹(IC), Rodrigo Cavalcante
Pereira Silva¹(IC), Larissa Pacheco Borges¹(PQ), Fábio Santos Matos¹(PQ).

Universidade Estadual de Goiás (UEG) Ipameri, Rodovia: GO 330, Km 241 Anel Viário s/n, Ipameri -
GO, CEP: 75780000, email: alinne.c.m@hotmail.com

Resumo: O estudo teve como objetivo avaliar e identificar a potencial ação herbicida do extrato aquoso de plantas de sorgo no controle de plantas daninhas, após o plantio da soja na safra, houve o plantio da safrinha de uma área com milho, contendo duas subparcelas uma com a presença do extrato de sorgo e outra com ausência e outra área com plantio de sorgo contendo duas subparcelas, uma com presença de extrato de sorgo e outra com ausência, sendo retirada em cada uma destas áreas uma bandeja contendo amostras de solo para o estudo de banco de sementes de plantas daninhas. A análise de variância sobre as variáveis analisadas de plantas daninhas NPD, não se mostrou eficiente no tratamento PSPE onde se observa um maior número de plantas daninhas, comparando com o tratamento PSAE. Já nos tratamentos PMPE, PMAE não se notou diferença estatística para a variável NPD. Já na análise MPD, somente o tratamento PMAE não houve diferença estatística, porém nos tratamentos PSPE, PSAE e PMPE se mostrou eficiente na massa de plantas daninhas, evidenciando um resultado positivo no controle com a presença do extrato de sorgo.

Palavras-chave: *Sorghum Bicolor*. Aleloquímicos. Produção sustentável. Agricultura biorracional.

Introdução

Plantas daninhas são consideradas indesejadas na produção agrícola, devido a interferência na qualidade da colheita, rendimento e consequentemente na rentabilidade do agricultor. Estas plantas possuem elevado potencial competitivo com grande capacidade de extrair água e nutrientes do solo, absorver luz e CO₂ do ambiente e dispersar os disseminulos, podendo causar significativos prejuízos na



produção agrícola (MATOS et al., 2019).

O impacto econômico causado pelas plantas daninhas interfere diretamente no custo de produção, com este intuito se busca práticas de manejo que garante o seu controle sustentável e reduz as chances de desenvolvimento de resistência a herbicidas, sendo este o objetivo da agricultura bioracional moderna que busca alternativas seguras e de baixo custo com o uso de plantas alelopáticas (MATOS, et.al, 2020).

A alelopatia é um mecanismo de interferência, no qual as plantas produzem e liberam metabólitos defensivos, isto é, aleloquímicos, exercendo um efeito negativo em plantas invasoras. O sorgoleone produzido pela planta de sorgo foi caracterizado como um aleloquímico que compromete o crescimento de inúmeras plantas (KONG et. al., 2019). Com o objetivo de avaliar a potencial ação herbicida do extrato aquoso de plantas de sorgo devido a sua comprovada alelopatia se fez um estudo de banco de sementes no solo visando a aplicação de um método de controle biorracional.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no campo experimental na Universidade Estadual de Goiás, unidade de Ipameri – Goiás (Lat. 17° 43' 19" S, Long. 48° 09' 35" W, Alt. 773 m). Primeiramente foi realizado um experimento seguindo o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas com duas parcelas e duas subparcelas. O tratamento principal foi alocado nas parcelas e constituído pelo plantio de sorgo granífero (DOW 1G100) e milho comum (SHS 7990 PRO3) na safrinha para formação de palhada e, nas subparcelas foram colocados os tratamentos secundários referentes a presença e ausência de controle de plantas daninhas com uso de extrato aquoso de sorgo. Foram cinco repetições constituídas de cinco parcelas de 50 cm².



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Inicialmente toda área experimental foi dividida em dois talhões, sendo utilizado um talhão para cultivo de sorgo granífero na safrinha (T_1) e o segundo talhão para cultivo do milho também na safrinha (T_2), ambos cultivados especificamente para formação de palhada. No período da safra de 2021/2022, ocorreu o plantio da soja nos dois talhões. Os tratamentos de controle de plantas daninhas constituíram as subparcelas com uso de extrato aquoso de folhas de sorgo aplicados nas plantas daninhas nos talhões (ES1) e ausência de controle de plantas daninhas (ES0). O cultivo da soja precoce (ciclo 100 dias) foi realizado no período de safra, em solo com fertilidade corrigida.

Os extratos aquosos de sorgo foram obtidos a partir de plantas de sorgo granífero com 30 dias de idade cultivadas em condições de campo. A solução foi utilizada na concentração de 75% do extrato obtido diluído em 25% de água, ou seja, para cada 750 ml do extrato obtido foi acrescido 250 ml de água e, em seguida, aplicado nas plantas utilizando pulverizador costal com válvula dosadora e devidamente calibrado para fornecimento de volume de 150 L/ha. As aplicações do extrato aquoso de sorgo ocorreram em jato dirigido às plantas daninhas em três momentos ao longo do ciclo da soja nos estádios fenológicos V_3 , R_1 e R_5 .

Aos 30 dias após a colheita da soja, foram avaliados o banco de sementes do solo. Para isto, em cada parcela foram retiradas duas subamostras de solo até 10 cm de profundidade com uso de um trado. As subamostras foram homogeneizadas compondo uma amostra e acondicionada em saco plástico preto. Em seguida, as amostras foram colocadas em bandejas plásticas com solo em altura de 3 cm e levadas para casa de vegetação e irrigadas diariamente. Após a germinação foi estimado o número de plantas vivas, identificadas as espécies vegetais e com base na área do trado, os resultados foram expressos em nº de espécies vivas por área. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de comparação de média de Tukey utilizando o software R 4.0.1 (R CORE TEAM, 2020).



Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância para número de plantas, número de espécies, número de famílias, média de espécies com folha larga, média do peso das plantas daninhas e média de espécies com folhas estreitas, encontra-se na Tabela 1.

Os resultados indicam que o tipo de palhada e a aplicação de extrato exerceram importante ação no banco de sementes de plantas daninhas no solo, de forma, que o solo oriundo de locais com palhada de sorgo e uso do extrato resultou em maior número de plantas daninhas mas com baixa massa vegetal, enquanto o solo com palhada de milho e ausência de extrato resultou em maior massa vegetal de plantas daninhas, estes resultados indicam que a palhada e o extrato de sorgo exercem importante efeito de controle de plantas daninhas, possivelmente pela inibição do FSII da fotossíntese conforme relata (SANTOS et al., 2012).

Tabela 1. Teste de médias para número de plantas daninhas (NPD), número de espécies (NE), número de famílias (NF), plantas daninhas de folhas larga (PDFL), massa de plantas daninhas (MPD) e plantas daninhas de folha estreita (PDFE) submetidas aos tratamentos PSPE (Palhada de sorgo com presença de extrato); PSAE (Palhada de sorgo com ausência de extrato); PMPE (Palhada de milho com presença de extrato); PMAE (Palhada de milho com ausência de extrato).

Tratamentos	NPD	NºE	NºF	PDFL	MPD	PDFE
PSPE	26,7 a	3,7 a	3,3 a	2,0 a	0,37 b	1,7 a
PSAE	10,7 b	2,7 a	2,7 a	1,3 a	0,30 b	1,3 a
PMPE	16,0 ab	3,3 a	2,7 a	1,3 a	0,35 b	2,0 a
PMAE	20,7 ab	3,7 a	2,3 a	1,3 a	2,95 a	2,3 a

As médias seguidas de mesma(s) letra(s) na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.



De acordo com a tabela 2, nos tratamentos estudados foram observadas espécies de folhas largas (*Hibiscus sabdariffa*, *Amarathus hybridus* L. , *Commelina benghalensis*, *Commelina erecta* e *Portulaca oleracea*) e folhas estreitas (*Digitaria insularis* L., *Digitaria horizontalis* , *Eleusine indica*,) no tratamento PSPE se observou uma distribuição uniforme de espécies de folhas largas (*Hibiscus sabdariffa*, *Amarathus hybridus* L. e ,*Commelina benghalensis*) e folhas estreitas (*Digitaria insularis* L., *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*). No tratamento PSAE se observou um número maior de espécies de folha larga (*Portulaca oleracea* e *Amarathus hybridus* L.). No tratamento PMPE se observou uma distribuição uniforme de espécies de folhas largas (*Amarathus hybridus* L., *Commelina erecta* e *Commelina benghalensis*), e estreitas (*Digitaria insularis* L., *Digitaria horizontalis*, e *Eleusine indica*) no tratamento PMAE se observou distribuição uniforme de espécies de (folhas largas (*Amarathus hybridus* L.e *Commelina benghalensis*) e folhas estreitas (*Digitaria insularis* L., *Digitaria horizontalis* e *Eleusine indica*).

Tabela 2. Nome comum e científico das espécies de plantas daninhas encontradas na safrinha nos diferentes tratamentos em estudo. PSPE (Palhada de sorgo com presença de extrato); PSAE (Palhada de sorgo com ausência de extrato); PMPE (Palhada de milho com presença de extrato); PMAE (Palhada de milho com ausência de extrato).

Tratamentos	Nome comum	Nome científico
PSPE	Amargoso	<i>Digitaria insularis</i> L.
	Azedinha	<i>Hibiscus sabdariffa</i>
	Capim colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>
	Cururu	<i>Amarathus hybridus</i> L.
	Pé de galinha	<i>Eleusine indica</i>
	Trapoeraba	<i>Commelina benghalensis</i>



PSAE	Amargoso	<i>Digitaria insularis</i> L.
	Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i>
	Cururu	<i>Amarathus hybridus</i> L.
	Pé de galinha	<i>Eleusine indica</i>
PMPE	Amargoso	<i>Digitaria insularis</i> L.
	Capim colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>
	Cururu	<i>Amarathus hybridus</i> L.
	Erva de Santa Luzia	<i>Commelina erecta</i>
	Pé de galinha	<i>Eleusine indica</i>
PMAE	Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>
	Amargoso	<i>Digitaria insularis</i> L.
	Capim colchão	<i>Digitaria horizontalis</i>
	Cururu	<i>Amarathus hybridus</i> L.
	Pé de galinha	<i>Eleusine indica</i>
	Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>

Considerações Finais

A aplicação de extrato de sorgo apresenta efeito alopático sobre a massa de espécies encontrada no estudo de banco de sementes. Há uma distribuição uniforme de espécies de folhas largas e estreitas, nos tratamentos com a presença do extrato evidenciando que não há interferência do efeito do extrato de acordo com o tipo de folha, sendo uma ótima estratégia para o controle tanto de folhas largas como de folhas estreitas.

Agradecimentos

Agradeço ao Capes (Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela bolsa de estudos e auxílio financeiro que possibilitou a dedicação integral ao programa



de pós-graduação e a operacionalização do estudo.

Referências

KONG, C. H., XUAN, T. D., KHANH, T. D., TRAN, H. D., & TRUNG, N. T. (2019). Allelochemicals and signaling chemicals in plants. **Molecules**, v. 24, n. 15, p. 2737, 2019.

MATOS, F.S.; BORGES, L. P.; AMARO, C. L.; DE OLIVEIRA, D. B.; DO CARMO, M. S.; TORRES JUNIOR, H. D. **Folha Seca: Introdução à Fisiologia Vegetal**. 1ª ed. Curitiba, PR: Appris, 2019. 189 p.

MATOS, F.S.; BORGES, L.P.; AMORIM, V.A.; FURTADO, B.N.; SANTOS, M.R. Agricultura bioracional: atividade herbicida do extrato de sorgo no controle de *Cyperus rotundus* L. **Magistra**, v. 31, p. 675 – 682, 2020.

SANTOS, I, L.V.L.; SILVA, C.R.C.; SANTOS, S.L.; MAIA, M.M.D.; Sorgoleone: benzoquinona lipídica de sorgo com efeitos alelopáticos na agricultura como herbicida. Recife ,PE: Arquivos do Instituto Biológico, v.79, n.1, pg.135-144, 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



ESTUDO CIENCIOMÉTRICO SOBRE ESTRESSE TÉRMICO E MODIFICAÇÕES AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE

Vitor Leite de Oliveira* (PG), Roberta Passini (PQ)

(PG) Programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Engenharia Agrícola, UEG Campus Central - Ciências Exatas e Tecnológicas, sede Anápolis. E-mail: eng.vitoroliveira@outlook.com

(PQ) Docente, UEG Campus Central – Sede Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas. E-mail: rpassini@ueg.br

Resumo: A cienciometria é uma pesquisa quantitativa da produção científica que permite entender melhor a amplitude e a natureza das atividades de pesquisa desenvolvidas. Com objetivo de analisar o desenvolvimento do conhecimento científico ao longo dos últimos 10 anos (2011-2021) sobre publicações relacionados ao estresse térmico e às modificações ambientais voltados à produção do gado de corte, realizou-se um levantamento cienciométrico na base de dados *Google Scholar* de artigos publicados, na língua portuguesa e inglesa. Utilizou-se como termos de busca as expressões em língua inglesa: "*beef cattle*" and "*feedlot*" and "*heat stress*". Foram selecionados 520 artigos, dos quais foram analisados 352 artigos, quanto aos indicadores: ano de publicação, revista de publicação, país e estudo realizado. Em análise se observou que, os Estados Unidos, Austrália e Brasil foram os países que mais publicaram na última década, destacando o periódico *Journal of Animal Science*, representando 19% das publicações. Tornou-se evidente o crescente interesse pela área de ambiência e bem-estar animal dentro da bovinocultura de corte, bem como o estudo de novas tecnologias que venham a contribuir para a zootecnia de precisão e inovação tecnológica no agronegócio.

Palavras-chave: Cienciometria. Climatização. Ganho de peso. Produção de carne.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Introdução

A pecuária de corte é uma atividade voltada para a produção de carne para o consumo humano. No Brasil foram abatidas 6,94 milhões de cabeças de bovinos no terceiro trimestre do ano de 2021, o que gerou um total de 27,54 milhões de cabeças abatidas no ano (IBGE, 2022).

Segundo a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (2020), o movimento do agronegócio da pecuária de corte no Brasil em 2019 foi de R\$ 618,50 bilhões, 3,5% acima dos R\$ 597,22 bilhões registrados em 2018. Esse volume inclui todos os negócios e movimentações relacionados à cadeia, incluindo valores dos insumos utilizados na pecuária, passando por investimentos em genética, sanidade animal, nutrição, exportações e vendas no mercado interno.

Para Hotzel (2004), o termo “bem-estar animal” começou a repercutir em meados de 1964 com a publicação do livro “Máquinas Animais” do autor Ruth Harrison, no qual relatava os maus tratos a produção animal e o manejo inapropriado nas propriedades rurais. Com isso foram levantados questionamentos na sociedade inglesa sobre a forma com que eram criados estes animais de produção e como isso chegava a afetar a qualidade da carne produzida.

Estudos apontam que um dos fatores que podem reduzir o bem-estar do animal é o confinamento. Quando o projeto não é adequado ou bem dimensionado, as condições ambientais tornam-se uma ameaça ao conforto térmico e, consequentemente, reduzem o bem estar animal. Os animais necessitam de instalações limpas e com conforto térmico, com espaçamento mínimo por animal,



para que possam se locomover, deitar e levantar sem dificuldade, fácil acesso a água e a alimentação, além de manter contato social com outros animais (WEBSTER, 2005).

Consideramos como estresse a resposta biológica do animal a qualquer alteração interna ou externa que pode influenciar a homeostase, sendo considerada como uma ameaça ou estímulo. O estresse pode ser classificado de acordo com a duração em: agudo, crônico ou intermitente e; de acordo com o tipo de resposta em: psicológico ou fisiológico (BACKUS et al., 2014).

Em um estudo realizado por Curtis et al. (2016) sobre o efeito da temperatura interna e o consumo de alimento por bovinos da raça Angus, foi observada uma relação entre o aumento da temperatura ambiental e o aumento da temperatura do rúmen dos animais, de tal forma que, a temperatura superficial influenciou negativamente o consumo de alimentos, acarretando redução da produtividade.

Várias pesquisas apontam que o desempenho animal está diretamente relacionado à manutenção do sistema homeotérmico, de tal forma que, disfunções nesse sistema provocam alterações significativas na eficiência de produção (NÃÃS, 1989). O estresse térmico traz ainda como consequência respostas que comprometem o sistema imunológico, o ganho de peso e desenvolvimento ponderal dos animais (RANDALL, 2010).

Desta forma, este trabalho teve como objetivo realizar um estudo cienciométrico, por meio da avaliação de artigos publicados mundialmente, no período de 2011 a 2021, relacionados ao estresse térmico e modificações ambientais voltados à bovinocultura de corte, buscando o diagnóstico do estado da arte atual para o tema.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Material e Métodos

Para a obtenção dos dados foi realizado um levantamento bibliográfico na base de dados do Google Acadêmico (*Google Scholar*), utilizando os seguintes termos de busca: "*beef cattle*" and "*feedlot*" and "*heat stress*" (tradução "gado de corte" e "confinamento" e "estresse térmico"); publicados entre os anos de 2011 a 2021, buscados no título, resumo ou palavras-chave dos artigos, em toda a janela temporal do banco de dados.

Foram avaliados todos os artigos constantes na plataforma *Google Scholar* e selecionados apenas artigos que eram pertinentes ao tema em estudo. Foram analisados de forma individual 520 artigos para estudo do resumo/abstract. Após a análise do resumo, foram excluídas 168 publicações, por não conter os dados de relevância para o estudo. Dessa forma, 352 artigos foram analisados e retiradas as observações para a pesquisa. Os artigos foram selecionados de forma sequencial de cada página da plataforma *Google Scholar*.

Os dados foram disponibilizados e tabulados em uma planilha do Excel. A distribuição da frequência foi o método empregado para o agrupamento dos dados nas informações consideradas relevantes. Para a classificação dos dados das publicações foram consideradas as seguintes categorias: ano de publicação, revista de publicação e país (critérios de escolha do autor).

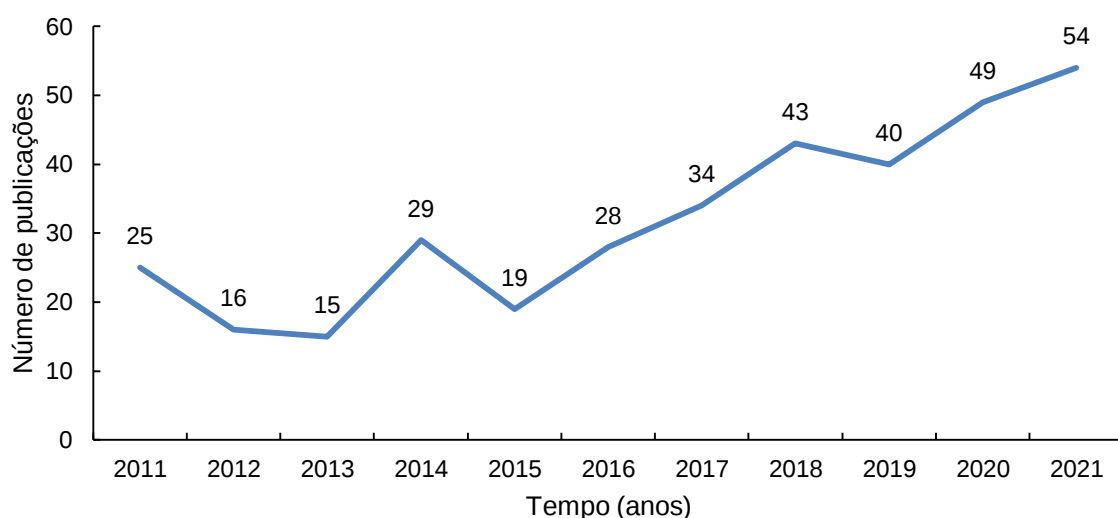


Resultados e Discussão

De acordo com a pesquisa realizada, foram selecionados 352 artigos para a extração das informações específicas deste estudo, em atendimentos aos termos de busca: "*beef cattle*" and "*feedlot*" and "*heat stress*".

A primeira análise realizada foi quanto ao número de publicações por ano, no período de 10 anos (2011-2021), demonstrada na Figura 1. Pode-se observar um número crescente de publicações realizadas ao longo do período analisado, o que demonstra a preocupação eminente com o tema em questão, devido a maior atenção do consumidor final estar se voltando para o bem-estar animal.

Figura 1: Número de publicações mundiais por ano, no período de 10 anos (2011-2021).



Fonte: Autor (2022).

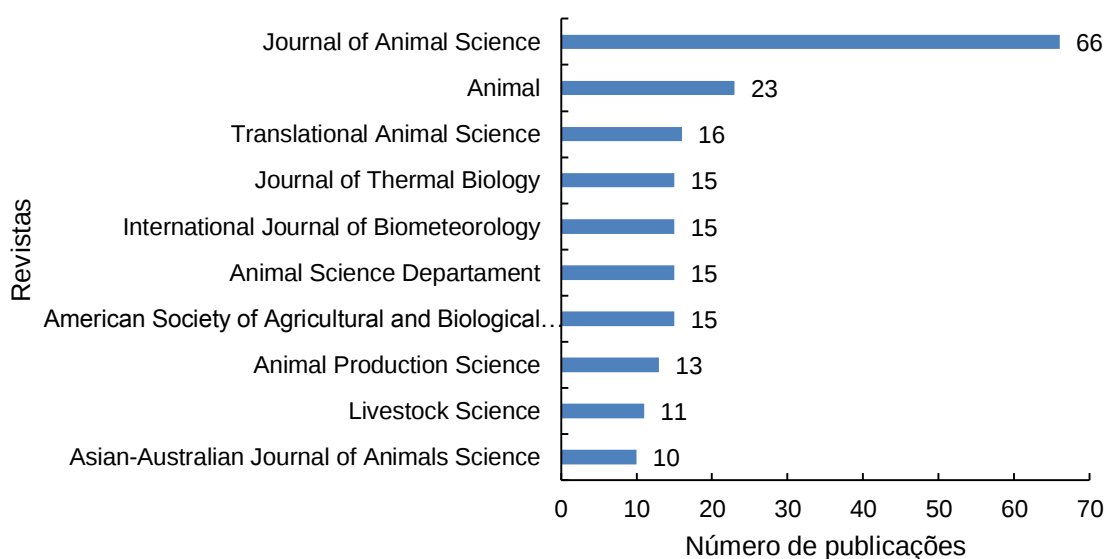


Se faz necessário considerar ainda o reconhecimento da sociedade acerca dos “sentimentos” dos animais, o que torna o bem-estar animal um fator de relevância para prover valor econômico aos produtos de origem animal (MOLENTO, 2005).

A importância do tema gera, como consequência, um valor agregado ao produto final, já que, se toda a cadeia produtiva se pautar nos cinco quesitos do bem-estar animal, chegará às prateleiras um produto de melhor qualidade para o consumidor (PINHEIRO, 2021). Não só o mercado interno tem seguido o modelo humanitário de abate dos animais. O mercado de exportação também tem exigido produtos de boa qualidade, seguindo os princípios do bem-estar animal.

Com relação à análise dos periódicos de publicação, foram mensurados 69 periódicos distintos, dos quais foram destacados os dez que apresentaram o maior número de publicações sobre o tema, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2: Dez revistas mais relevantes no período de 2011 a 2021.



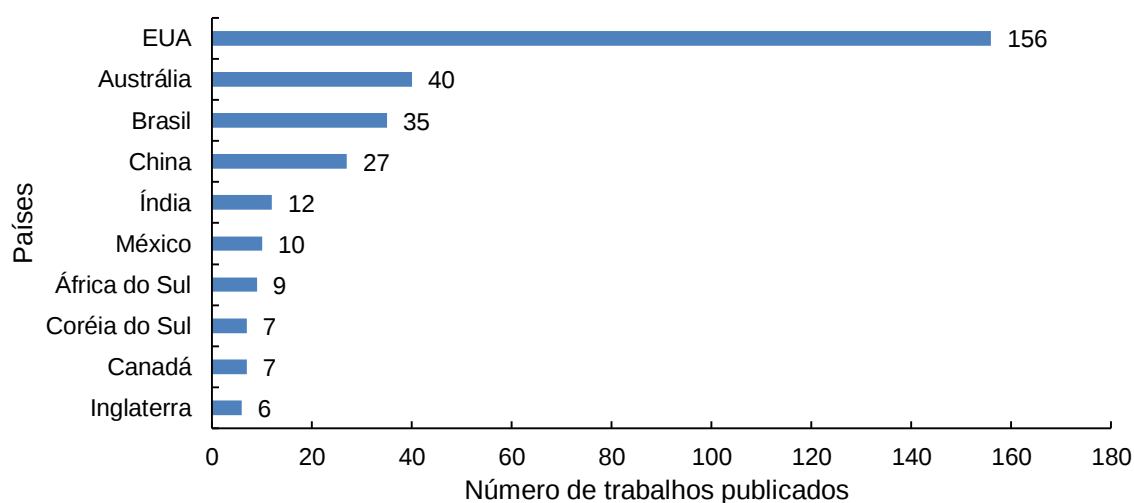
Fonte: Autor (2022).



O periódico *Journal of Animal Science* foi o que apresentou o maior número de publicações e sua área de investigação está relacionada a Ciência Animal e Zoologia. Considerando as 352 publicações avaliadas, este periódico apresentou um total de 66 publicações, o que corresponde a 19% do total de artigos. A revista possui um elevado fator de impacto (2,59) e recebe a classificação A1, ou seja, é uma revista de grande relevância e encontra-se entre os 25% *High Impact Factor*, segundo a classificação pelo Qualis – CAPES, para o ano de 2021.

Adicionalmente, a análise ainda avaliou o país no qual foram realizados os estudos, tendo sido observado que os Estados Unidos foram responsáveis pelo maior número de artigos publicados, resultando no total de 156 estudos (44%), em segundo lugar temos a Austrália com 40 trabalhos representando (11% do total) e, posteriormente, o Brasil com 35 trabalhos (10%), conforme representado na Figura 3.

Figura 3. Países com maior número de publicações, no período de 2011 a 2021.



Fonte: Autor (2022).



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Considerações Finais

O presente trabalho apresentou uma análise cienciométrica sobre os avanços, métodos e/ou estudos que foram realizados acerca do estresse térmico na produção de bovinos de corte, devido ao seu importante impacto na cadeia produtiva.

Por meio da ciencimetria foram avaliadas as publicações científicas, gerando uma gama de 352 artigos relacionados a temática do estresse térmico, confinamento e gado de corte, publicados na língua inglesa e portuguesa nos últimos 10 anos (2011-2021).

Os Estados Unidos, Austrália e Brasil foram os países que mais publicaram na última década, sendo o periódico de maior destaque o *Journal of Animal Science*, representando 19% das publicações.

Referências

BACKUS, B.L.; McGLONE, J.J.; GUAY, K. Animal Welfare: Stress, Global Issues and Perspectives. **Encyclopedia of Agriculture and Food Systems**, San Diego, v.1, p 387-402, 2014.

CURTIS, STANLEY E. Assessing Animal Environment. **Stud Managers' Handbook**, v. 18, 2016.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



HOTZEL, M.J.; MACHADO FILHO, L.C.P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Revista Etologia**, v.6, n.1, p. 3-15. ISSN 1517-2805. 2004. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-28052004000100001&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em: 28 fev. 2022.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores IBGE**: Estatística da Produção Pecuária. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_202103caderno.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

MACITELLI, F. **Implicações da disponibilidade de espaço no confinamento de bovinos de corte**. 2015. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal, 2015. p.6-10.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos - Revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.10, n.1, p.1-11, 2005.

NÄÄS, I.A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Ícone, 1989.

PINHEIRO, V.M.O. **A certificação da carne bovina proveniente de boas práticas de manejo e do bem-estar animal agregam valor para o consumidor do Centro-Oeste brasileiro**. 2021. Monografia (Graduação em Zootecnia), Pontifícia Universidade Católica de Goiás – Escola de Ciências Agrárias e Biológicas, Goiânia, 2021.

RANDALL, M. **The Physiology of Stress**: Cortisol and the Hypothalamic-Pituitary Adrenal Axis. DUJS Online - The Dartmouth Undergraduate Journal of Science. Fall, 2010.

WEBSTER, A.J.F. **Animal welfare**: limping towards eden. Oxford: Blackwell Publishing, 2005. 283p.

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



Estudo da arquitetura das raízes de *Brachiaria híbrida* cvs. Sabiá inoculada com *Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum spp.*

Lucas P. Silva ¹ (PG)* pereirazootecnista91@hotmail.com; Leonardo Silva Gomes² (IC). Plínio Lázaro Faleiro Naves ³ (PQ). Alliny das Graças Amaral ⁴ (PQ).

1 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.

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

3 Docente do programa de mestrado em Ciências aplicadas a produtos para a saúde-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: Uma alternativa sustentável com foco na redução da aplicação do nitrogênio (N) em pastagens tem sido avaliada por pesquisadores em gramíneas tropicais a fim de reduzir custos da produção e quantidade de N. Dessa forma objetivou-se com esse trabalho avaliar o estudo da germinação de sementes e arquitetura das raízes do gênero *Brachiaria* híbrida cv. Sabiá com e sem adubação comercial utilizando bactérias fixadoras de Nitrogênio em sua fase de estabelecimento e desenvolvimento inicial. O experimento está sendo desenvolvido na casa de vegetação da Universidade Estadual de Goiás, campus central, Anápolis-Goiás. O delineamento experimental em blocos inteiramente casualizados, em esquema fatorial com cultivar de *Brachiaria* híbrida cv. Sabiá, tratada com e sem adubação nitrogenada e inoculação com *Azospirillum spp.* e *Pseudomonas fluorescens*, e mix com ambas estirpes. Utilizando vasos com capacidade de 15 dm³, totalizando 7 unidades experimentais nesta avaliação estrutural de raiz . Avaliando 3 raízes mais desenvolvidas por vaso, através de *software* e coletados semanalmente: Comprimento da raiz, volume, e diâmetro médio, todos expressos em cm. Os resultados comparados e submetidos a esquema fatorial concluindo que tratamentos inoculados com mix, resultaram em um aumento de 12,5% em relação ao tratamento controle.

Palavras-chave: Características estruturais. Bioinsumos .Desenvolvimento radicular. Fixação biológica de Gramíneas. Minirhizotron. Rizobactérias.

Introdução



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Considerado o maior exportador de carne bovina, o Brasil possui 14,7% do rebanho mundial de bovinos (ABIEC, 2020). 21,2% destes foram criados principalmente em pastagens. Onde 13,2% de pastagens cultivadas e 8% de pastagens nativas (EMBRAPA, 2018), representadas por 2,56 milhões de propriedades espalhadas pelo Brasil (IBGE, 2020).

Com base nestes dados, uma diversidade de culturas bacterianas vem sendo estudadas com o intuito de minimizar os impactos ambientais causados pelo uso de fertilizantes nitrogenados em pastagens, são encontrados no mercado com o custo-benefício inviável a alguns produtores rurais (CARVALHO et al., 2017).

Assim, algumas bactérias possuem capacidade de se associarem a forrageiras e aumentar o teor de nitrogênio da gramínea por meio da fixação biológica de nitrogênio (HUNGRIA et al., 2016; LEITE et al., 2019; DUARTE, 2020), resultando em alternativa importante para aumentar a produção de forragem com sustentabilidade.

O gênero *Azospirillum spp.* ganha destaque devido a sua capacidade de produzir hormônios vegetais que induzem o crescimento e a melhoria das raízes, proporcionando melhor absorção de água e de nutrientes disponíveis nas raízes das gramíneas (RAWAT et al., 2013).

A *Pseudomonas fluorescens* é reconhecida pela sua capacidade de estimular o crescimento vegetal. Nas plantas, atuam como inibidores de patógenos, na solubilização dos fosfatos e na produção de hormônios de crescimento (GUIMARÃES et al., 2017). Em contrapartida, associações entre bactérias e o sistema radicular de gramíneas, está sendo apontada como uma técnica ambientalmente correta e economicamente viável para a substituição total ou parcial das adubações nitrogenadas.



A semente é uma das matérias primas mais importantes para a agricultura, pois a partir dela será definido o desenvolvimento e produtividade das plantas no campo. Pesquisas na área de forragicultura tem dado mais ênfase para o potencial fisiológico a fim de reunir informações quanto a germinação e produtividade de sementes de gramíneas a fim de explicar o sucesso da semente ao expressar suas funções vitais tanto em condições favoráveis e desfavoráveis em campo (MARCOS-FILHO,2020a).

As raízes das plantas são fundamentais no suporte, na fixação de nutrientes, substratos e água do solo. Estes são necessários para o crescimento vegetal e diminuição de processos erosivos com destaque para a erosão laminar que está cada vez mais presentes nas pastagens pelo Brasil (DIAS - FILHO.LOPES,2021).

Os Minirhizotron consistem em instalações compactas inseridas em ângulo de 45° que utilizam paredes transparentes para criar interfaces entre o solo e as raízes, melhorando nossa compreensão acerca da fenologia em leituras por rotação de 360°. Analisando distribuição, produção e longevidade de raízes e das interações entre microrganismos, dentre outras possíveis aplicações coletadas por meio de *software* específico (REWALD & EPHRATHR, 2013).

Material e Métodos



O estudo apresenta resultados parciais da dissertação de mestrado. Os dados apresentados correspondem ao comprimento, volume e diâmetro da raiz de *Brachiaria* híbrida cv. Sabiá inoculadas ou não com *Azospirillum spp* e *Pseudomonas fluorescens* com auxílio de software específico ao qual auxilia na mensuração e coletar dados.

Foi realizado teste de germinação da *Brachiaria* híbrida cv. Sabiá no Laboratório de Bioensaios da Universidade Estadual de Goiás, Campus Central situado em Anápolis - GO . Foram utilizadas 200 sementes distribuídas sobre folhas de papel germitest, adicionado água destilada na quantidade de 2,5 vezes o peso seco do papel, totalizando 4 placas de petri com 50 sementes para cada placa. As placas foram envelopadas em papel alumínio para simular o escuro e foram mantidas em estufa a uma temperatura de 25°C. As contagens foram realizadas diariamente por oito dias consecutivos, segundo os critérios estabelecidos pelas regras para análise de sementes (BRASIL,2009). Após a avaliação da germinação, as sementes foram contadas e pesadas para posterior plantio.

Os ensaios foram conduzidos em vasos de polietileno, preenchidos com 15 kg de solo, caracterizado como Latossolo vermelho amarelo segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos cerrado Embrapa (2006). Em cada vaso foi colocado um tubo de acrílico de 1.00 metro de comprimento em um ângulo de 45 tampado com papel alumínio e aberto apenas no dia da avaliação das raízes. Os tratamentos são: *Azospirillum brasilense*, *Pseudomonas fluorescens* e o mix de *Azospirillum. brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* e uma testemunha não inoculada.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Foram semeadas 10 sementes por vaso, inoculadas com os tratamentos e deixado secar por 30 min antes do plantio de acordo com a recomendação do fabricante. Uma semana após a emergência das plântulas, foi realizado o desbaste, deixando 5 plantas por vaso. Mantendo a umidade do solo de acordo a capacidade de campo, calculada de 35,33% com turno de rega a cada 5 dias nestas condições climatológicas dos meses de setembro e outubro. Após o desbaste das plantas, foi aguardado um período de quinze dias para reestruturação das demais plantas que

permaneceram em cada vaso . O início das avaliações das raízes foi aos 28 dias após a germinação, os dados apresentados foram de três avaliações semanais com 28, 35 e 42 dias e irá finalizar aos 90 dias de estabelecimento da cultura.

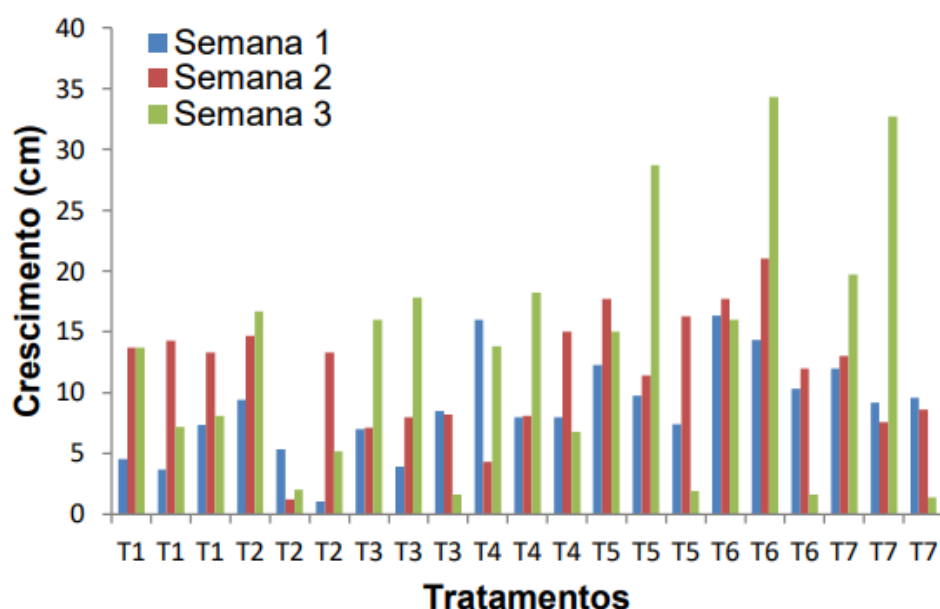
Os dados do desenvolvimento do sistema radicular estão sendo acompanhados por meio de leituras diretas em cada vaso, sendo avaliado em um ângulo de 360°, com o equipamento Minirhizotron e analisado por meio de *software* específico. As variáveis analisadas foram: o comprimento total de raízes (cm), área da raiz (cm²), volume da raiz (cm³) de acordo com metodologia de Rewald & Ephrath (2013). Ao final do experimento será avaliado nas raízes a contagem de células bacterianas cada tratamento, para a observação da fixação das bactérias a gramínea em estudo.

Os dados parciais foram apresentados pelas médias das análises dos meses de setembro e outubro. O experimento de campo terá duração de 90 dias. e após seguirá com as análises de laboratório e confecção da dissertação de mestrado e apresentação dos dados finais.

Resultados e Discussão



Com base nos dados parciais coletados durante os meses de setembro e outubro,, obteve-se uma projeção no comprimento radicular de 32,4% comparados na primeira e terceira semana entre os tratamentos: (T1) Controle e (T7) mix de estirpes como observado no gráfico 1.



O maior desenvolvimento das raízes de forrageiras inoculadas com *Azospirillum* e *Pseudomonas* permite uma melhor absorção de água e nutrientes, proporcionando assim a expectativa de aumento na produção de biomassa, concentração de clorofila e melhor tolerância ao estresse ambiental, como os períodos de seca no Cerrado (Souza, 2014; Souza et al. 2017; Fukami et al. 2018).

Os tratamentos (T4) *Pseudomonas fluorescens* e (T3) *Azospirillum. spp* , apresentam maior desenvolvimento em relação ao tratamento controle (T1), indicando uma interação das raízes das plantas com as BPCV durante o período avaliado.



Leite et al., (2018) ao trabalharem a utilização simultânea (MIX) destas bactérias promotoras de crescimento vegetal, observaram uma maior absorção de nutrientes do solo, favorecendo a maior produção de biomassa e o estabelecimento radicular, resultando em novo perfilhamento e aumento do número de folhas.

Quando comparados, os tratamentos (T1) Controle, (T7) Mix de estirpes, resultaram em 23,3% em tamanho das raízes, observando que quando sementes são inoculadas com *Pseudomonas fluorescens*, e *Azospirillum spp.*, as plantas tendem a desenvolver mais o sistema radicular (cm), proporcionando assim uma maior absorção de nutrientes e água presentes no solo para projetar assim maior produtividade de perfilhos e folhas, figura 02.

Figura 2: Tratamento T3: *Brachiaria* híbrida cv. Sabiá inoculada com *Azospirillum spp.* na primeira semana de avaliação. B; Tratamento T7: *Brachiaria* híbrida cv. Sabiá inoculada com MIX de estirpes *Azospirillum spp* e *Pseudomonas fluorescens* na terceira semana de avaliação.

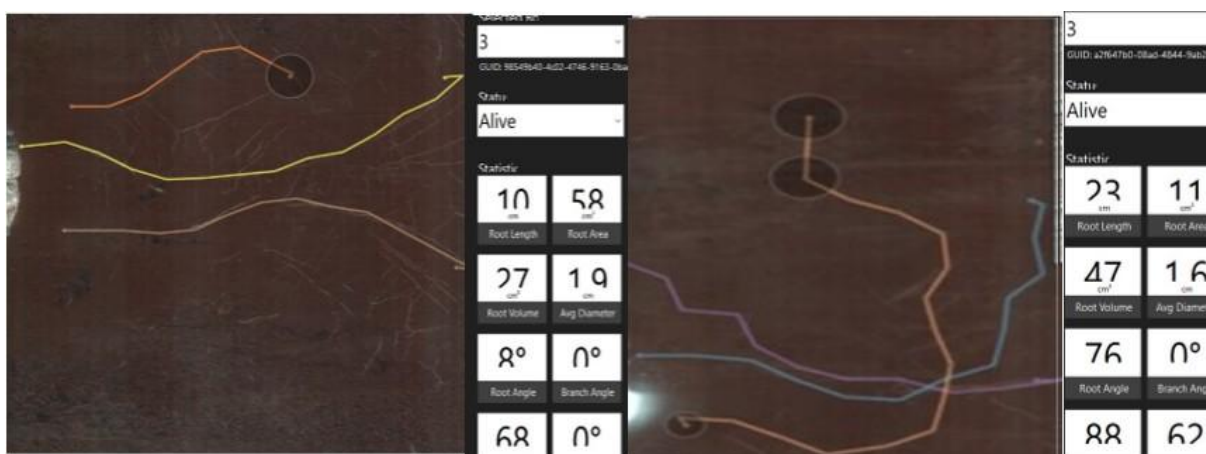


Figura A: (T3) Inoculação com *Azospirillum*.

Figura B: (T7) Mix (*Azospirillum* e *Pseudomonas fluorescens*)



A inoculação do tratamento (T3) com *Azospirillum spp.* (Foto A) modificou a arquitetura do sistema radicular pela produção de substâncias promotoras de crescimento, totalizando um percentual de 12,5% em relação a quantidade e tamanho de raízes, porém na foto B (T7) Podemos observar a mesma análise radicular, onde houve aumento do diâmetro tanto da raiz principal quanto as adventícias, consequentemente aumentando a exploração do solo pelas raízes, proporcionando maiores ganhos vegetativos devido a inoculação com ambas as estirpes estudadas.

Considerações Finais

O uso de bactérias promotoras de crescimento vegetal representa uma boa alternativa para o cultivo de plantas forrageiras. Nesse sentido, esse estudo abre novos horizontes para o desenvolvimento industrial com utilização de produtos biológicos inovadores para produção de pastagens, a partir da inoculação com *Azospirillum brasilense* e *Pseudomonas fluorescens* juntamente com o mix destas estirpes testadas em campo, viabilizando os custos de produção.

Referências

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. Beef report 2020: perfil da pecuária do Brasil. 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/>. Acesso em: 27 ago. 2022.

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



CARVALHO, W. T. V.; MINIGHIN, D. C.; GONÇALVES, L. C.; VILANOVA, Q.; MAURÍCIO, R. M.; PEREIRA, R. V. G. **Pastagens degradadas e técnicas de recuperação**. Revista Pubvet, v. 11, n. 10, p. 1036-1045, 2017.

DUARTE, CFD; CECATO, U.; HUNGRIA, M.; FERNANDES, HJ; BISERRA, TT; GALBEIRO, S.; TONIATO, AKB; SILVA, DR **Características morfogênicas e estruturais de espécies de Urochloa sob inoculação com bactérias promotoras de crescimento de plantas e fertilização nitrogenada**. Ciência de Cultivos e Pastagens, v. 71, n. 1, pág. 82-89, 2020.

DIAS FILHO, M. B.; LOPES, M. J. S. **Fertilidade do solo em pastagem: como construir e monitorar**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2021. 24 p.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Quantificação territorial da ocupação e uso de terras no Brasil**. 2018. Disponível em <https://www.embrapa.br/car/sintese>. Acesso em 25 ago. 2022

Fukami J, Abrantes JLF, Cerro P, Nogueira MA, Ollero FJ, Megías M, Hungria M (2018). **Revealing strategies of quorum sensing in Azospirillum brasilense strains Ab-V5 and Ab-V6**. Archives of microbiology. <https://doi.org/10.1186/s13568-018-0608-1>

GUIMARÃES, S. L. BONFIM-SILVA, E. M.; KROTH, B. E.; MOREIRA, J. C. F.; REZENDE, D. **Crescimento e desenvolvimento inicial de Brachiaria decumbens inoculada com Azospirillum spp**. Enciclopédia Biosfera, v. 7, n. 13, pp. 286-296, 2017. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011b/ciencias%20agrarias/crescimento%20e%20desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2022.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, MA; ARAÚJO, RS **Inoculação de Brachiaria spp. com a bactéria promotora de crescimento vegetal Azospirillum brasilense: um**

componente ecologicamente correto na recuperação de pastagens degradadas nos trópicos. Agricultura, Ecossistemas e Meio Ambiente, v. 221, p. 125-131, 2016.

Leite , RDC , Ts Saints , JG , Silva , EL , Alves , CR , Hungria , M. , Leite , RDC , & Ts Saints , AC (2019). **Aumento da produtividade, redução do uso de fertilizantes nitrogenados e mitigação do estresse hídrico pela inoculação do capim-marandu (Urochloa brizantha) com Azospirillum brasilense.** Crop and Pasture Science, 70(1), 61-67.

Leite RDC, Santos JG, Silva EL, Alves CR, Hungria M, Leite RDC, Santos AC (2018) **Productivity increase, reduction of nitrogen fertiliser use and drought-stress mitigation by inoculation of Marandu grass (Urochloa brizantha) with Azospirillum brasilense.** Crop and Pasture Science. <https://doi.org/10.1071/CP18105>

MARCOS- FILHO,J. Seed Science and Technology. **Seed Science and Technology**,v.48, n.3, p.439-451,2020a

REWALD, B.; EPHRATH, JE Técnicas de Pesquisa Moderna: **Técnicas de Minirizotron.** In: ESHEL, A.; BEECKMAN, T. Plant Roots A Metade Oculta. 4. ed. Boca Raton: CRC Press, 2013. p. 42-58.

Souza MST, Baura VA, Santos AS, Fernandes-Junior PI, Reis Junior FB, Marques MR, Paggi GM, Brasil MS (2017) **Azospirillum spp. from native forage grasses in Brazilian Pantanal floodplain: biodiversity and plant growth promotion potential.** World Journal of Microbiology and Biotechnology. <http://dx.doi.org/10.1007/s11274-017-2251-4>.

Souza PT (2014).**Inoculação com Azospirillum brasilense e adubação nitrogenada em Brachiaria brizantha cv. Marandu.** Dissertação, Universidade Federal de Goiás



Importância do bioprotetor H2 protector no crescimento e produtividade de plantas de soja

**Bruno Teixeira Guimarães¹(IC), Nathália Carvalho Cardoso¹(IC), Victor Alves Amorim¹(IC),
Sabrina Rosa Basílio¹(IC), Amanda Ayda Garcia Basílio¹(IC), Luiz Gustavo de Oliveira Caixeta,
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: larissa.pb@hotmail.com

Resumo: O presente estudo teve como objetivo identificar os efeitos do bioprotetor H2 Protector no crescimento e produtividade de plantas de soja. O experimento foi montado seguindo o delineamento em blocos casualizados com oito tratamentos, três repetições e parcela de 9 m². Para imposição dos tratamentos foi utilizado o produto comercial H2 PROTECTOR na concentração de 300 ml ha⁻¹ em volume de calda de 150 L ha⁻¹ com adição de 100 ml de óleo mineral H2 citrus em plantas de soja em diferentes estádios fenológicos: Testemunha, V4, R2, R5, V4+R2, V4+R5, R2+R5 e V4+R2+R5. O uso do H2 Protector comercializado como bioprotetor tem ação bioestimulante em plantas cultivadas na ausência de estresse e, deve ser manuseado em duas aplicações para obtenção de elevadas produtividades em plantas de soja nos estádios V4+R2 ou R2+R5.

Palavras-chave: *Glycine max* (L.) Merrill. Bioestimulante. Regulador vegetal.

Introdução

O centro-oeste é a principal região produtora de soja no Brasil, com 16,5 milhões de hectares, e devido às tecnologias de última geração, vem atingindo a maior produtividade da história. O estado de Goiás produziu 12,4 milhões de toneladas na safra 2019/2020, superior em 9% a safra anterior, com produtividade média de 3516 kg ha⁻¹ (CONAB, 2020). Com alta perspectiva de crescimento do cultivo de soja no Brasil, a maior produção deve estar atrelada ao aumento de



produtividade e não a ampliação da área cultivada.

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 bioestimulantes para otimizar o desenvolvimento e incrementar a produtividade de grãos.

São inúmeras as empresas privadas que registram anualmente os biostimulantes, indutores de resistência ou bioprotetor que são conhecidos pelas modificações morfofisiológicas nos vegetais e geralmente são constituídos por reguladores vegetais, nutrientes minerais, aminoácidos, algas e outros. Os bioestimulantes aplicados isoladamente ou combinados são capazes de promoverem incrementos positivos no crescimento da parte aérea e sistema radicular de plantas de soja (DOS SANTOS et al., 2017). Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo identificar os efeitos do bioprotetor H2 Protector no crescimento e produtividade de plantas de soja.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em área de produção agrícola no município de Ipameri, Goiás. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo. O cultivo da soja NS 7505 IPRO com ciclo de 115 dias foi realizado em solo com fertilidade corrigida de acordo com recomendação para a cultura. O plantio da cultivar ocorreu no mês de novembro quando a precipitação acumulada superou os 80 mm. As sementes de soja foram tratadas com fungicida e inseticida e semeadas em espaçamento de 0,5 m entre linhas e 15 plantas por metro linear.

O experimento foi montado seguindo o delineamento em blocos casualizados com oito tratamentos, três repetições e parcela de 9 m² (3 m x 3 m). Para imposição



dos tratamentos foi utilizado o produto comercial H2 Protector (composição: 2% de enxofre, 4% de cobre, 0,2% de zinco, 1% de manganês e íons do ácido 5-sulfossalicílico 0,002%, etileno diamino tetra acético 0,020% e sal do salicialdeído 0,002%) na concentração de 300 ml ha⁻¹ em volume de calda de 150 L ha⁻¹ com adição de 100 ml de óleo mineral H2 citrus em plantas de soja em diferentes estádios fenológicos: Testemunha, V4, R2, R5, V4+R2, V4+R5, R2+R5 e V4+R2+R5.

As avaliações vegetativas foram realizadas no mesmo dia em todos os tratamentos aos 17 dias após a última aplicação em R5. No estágio R₉ foram mensurados o número de vagens e a produtividade. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey para comparação das médias. A análise multivariada foi feita por meio de variáveis canônicas usando o pacote candisc nos softwares R 4.0.1 (R CORE TEAM, 2020).

Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância e teste de média mostrados na Tabela 1 demonstra ausência de significância para altura de planta e razões de massa foliar e radicular. O número de folhas, área foliar e razão de massa caulinar diferiram significativamente, sendo que os tratamentos que receberam o H2 Protector no estágio vegetativo apresentaram elevados valores destas variáveis. As plantas com maiores números de folhas, área foliar e razão de massa caulinar foram as do tratamento V4, V4+R2+R5 e V4+R5 com incrementos de 9,4%, 19,8% e 4% em relação a testemunha respectivamente.

O vigoroso crescimento da parte aérea sem prejuízos ao sistema radicular em plantas tratadas com H2 protector no estágio vegetativo V4 é indicativo de ação do composto no crescimento inicial da planta de soja. Segundo Basílio et al. (2021) a fase de estabelecimento e crescimento da planta são cruciais para o vigor da planta



e determinante para sobrevivência em condições desfavoráveis.

Tabela 1. Análise de variância e teste de média para a altura de planta (AP), número de folhas (NF), área foliar (AF), razão da massa foliar (RMF), razão da massa caulinar (RMC) e razão da massa radicular (RMR) de plantas de *Glycine max* submetidas ao produto comercial H2 protector em diferentes estádios fenológicos.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios					
		AP (cm)	NF	AF (cm ²)	RMF	RMC	RMR
Tratamento	7	7,661 ^{ns}	108,333 ^{ns}	479,45 ^{ns}	0,00054 ^{ns}	0,00160 ^{**}	0,00048 ^{ns}
Bloco	2	282,764 ^{ns}	24,582 ^{ns}	634,05 ^{ns}	0,00037 ^{ns}	0,00245 ^{ns}	0,0013 ^{ns}
Resíduo	14	11,999	174,427	396,15	0,00030	0,00033	0,00022
CV (%)		4,38	17,3	13,49	5,29	3,67	8,85
Tratamento		Médias					
Testemunha		79,44 a	69,26 b	137,82 bc	0,33 a	0,50 a	0,15 a
V4		78,36 a	75,80 a	147,79 b	0,33 a	0,50 a	0,16 a
R2		79,90 a	60,80 c	164,50 a	0,32 a	0,51 a	0,16 a
R5		77,12 a	61,93 c	149,72 ab	0,35 a	0,45 b	0,19 a
V4+R2		79,95 a	62,66 c	144,61 b	0,31 a	0,51 a	0,17 a
V4+R5		77,44 a	72,20 ab	142,70 bc	0,31 a	0,52 a	0,16 a
R2+R5		81,91 a	71,06 ab	127,71 c	0,32 a	0,52 a	0,15 a
V4+R2+R5		77,95 a	75,00 a	165,05 a	0,33 a	0,48 ab	0,18 a

*significativo a 5% de probabilidade; **significativo a 1% de probabilidade; ns= não significativo pelo teste F. As médias seguidas de mesma letra dentro da mesma coluna não diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

O resumo da análise de variância e teste de média mostrada na Tabela 2 demonstra ausência de significância para crescimento do sistema radicular e massa de 1000 grãos. A biomassa da planta diferiu entre os tratamentos e foi maior nas plantas que receberam o H2 Protector em V4 e indica que o produto tem ação efetiva no crescimento vegetativo de plantas de soja. A maior biomassa encontrada nas plantas de V4+R5 foi 18,8% maior que na testemunha.

O número de vagens foi superior nas plantas que receberam o H2 Protector no estágio reprodutivo, com destaque para R5 com número de vagens 35,1% superior



a testemunha. A produtividade apresentou grande variação entre os tratamentos, sendo que as plantas de V4+R2 e R2+R5 tiveram produtividades em média 17,3% e 18,4% superiores a testemunha. Os resultados corroboram aos encontrados por Kovalski et al. (2020) que identificaram variações do número de vagens por planta e produtividade de grãos em plantas de soja tratadas com bioestimulante. A produtividade de grãos é a variável mais importante do ponto de vista econômico e é resultado de uma soma complexa de eventos bioquímicos e morfofisiológicos ao longo do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do vegetal e no presente estudo identifica-se a importância do vigor da planta vegetativa e ajustes fisiológicos no período reprodutivo para obtenção de alta produtividade.

Tabela 2. Análise de variância e teste de média para comprimento de raiz (CR), biomassa total (BM), número de vagens (NV), massa de 1000 grãos (M1000) e produtividade (PD) de plantas de *Glycine max* submetidas ao produto comercial H2 protector em diferentes estádios fenológicos.

Fonte de Variação	GL	Quadrados Médios				
		CR (cm)	BM (g)	NV	M1000 (g)	PD (Kg ha ⁻¹)
Tratamento	7	2,076 ^{ns}	23,525 ^{ns}	90,103 ^{ns}	1,118 ^{ns}	613348 ^{**}
Bloco	2	2,248 ^{ns}	2,727 ^{ns}	204,012 ^{ns}	1,258 ^{ns}	71377 ^{ns}
Resíduo	14	7,792	13,990	35,433	0,6212	60666
CV (%)		12,96	15,93	10,25	4,51	6,52
Tratamento		Médias				
Testemunha		21,49 a	21,94 c	49,06 d	174,3 a	3693,54 c
V4		22,38 a	27,77 a	53,93 cd	166,7 a	3043,40 e
R2		21,78 a	22,97 c	63,20 ab	180,0 a	3963,70 b
R5		20,72 a	18,30 d	66,26 a	184,5 a	3649,76 c
V4+R2		20,47 a	23,24 bc	59,06 bc	179,3 a	4331,28 a
V4+R5		21,18 a	26,07 ab	57,86 bc	170,0 a	3362,62 d
R2+R5		21,23 a	23,97 bc	54,73 c	171,1 a	4371,95 a
V4+R2+R5		22,97 a	23,58 bc	60,60 b	170,6 a	3823,23 bc

Estatística semelhante a tabela 1.



Apesar da comercialização do H2 protector como indutor de resistência, o produto pode ter ação bioestimulante em plantas cultivadas em condição não estressante. Os resultados de fluorescência da clorofila a demonstram ausência de estresse para as plantas e, nesta situação dispensa qualquer ação bioprotetora, sendo assim, é pouco provável que o composto tenha exercido atividade protetora na planta de soja através da ativação de mecanismos de defesa.

Os dados apontam que o H2 Protector atuou como bioestimulante para plantas de soja e os hormônios etileno e o ácido salicílico podem ter tornado os tecidos mais sensíveis a ação de outros hormônios como brassinosteroides, giberelinas, citocininas e auxinas que são primordiais no estabelecimento, crescimento vegetativo e redução do abortamento de vagens (MATOS et al., 2019). Segundo os mesmos autores o etileno pode tornar os tecidos mais sensíveis a ação de outros hormônios vegetais de modo que os eventos controlados pelos demais hormônios são maximizados.

Considerações Finais

O uso do H2 Protector comercializado como bioprotetor tem ação bioestimulante em plantas cultivadas na ausência de estresse e, deve ser manuseado em duas aplicações para obtenção de elevadas produtividades em plantas de soja nos estádios V4+R2 ou R2+R5. O H2 protector quando aplicado em plantas de soja no estágio V4 incrementou o crescimento vegetativo e com a adição de segunda aplicação em R2 (V4+R2) resultou em aumento de produtividade de 17,3% correspondente a 10,6 sacas por hectare. O H2 Protector quando aplicado nos estádios reprodutivos R2+R5 incrementa a produtividade de grãos de soja em 18,4% correspondente a um aumento de 11,3 sacas por hectare.



Agradecimentos

Ao PNPD/CAPES, Programa Nacional de Pós Doutorado da CAPES.

Referências

BASÍLIO, A.A.G.; FURTADO, B. N.; GRATÃO, M. S.; BORGES, L. P.; AMORIM, V. A.; MATOS, F.S. Establishment of *Sorghum bicolor* L. plants under different water regimes. **Acta Iguazu**, Cascavel, v.10, n.1, p. 122-131, 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos Safra 2019/2020: Maio de 2020. **Disponível em:** <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso em: 25 de maio de 2020.

DOS SANTOS, V. M.; DE MELO, A. V.; CARDOSO, D. P.; GONÇALVES, A. H.; DE SOUSA, D. C. V.; DA SILVA, A. R. Uso de bioestimulantes no crescimento de plantas de soja *Using biostimulants growth of soybean Glycine max (L.)*. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.12, n.3, p.512-517, 2017.

KOVALSKI, A. R.; CASTRO, Y. O.; RAMOS, D. T.; DE ARAÚJO, L. L. M. Avaliação do Desempenho Agrônômico de Diferentes Cultivares de Soja (*Glycine max* (L.) Merrill) Com Uso de Bioestimulantes e Herbicida Hormonal. **Revista PesquisAgro Confresa**, v.3, n.1, p.4-23, 2020.

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.

MATOS, F.S.; BORGES, L. P.; AMARO, C. L.; DE OLIVEIRA, D. B.; DO CARMO, M. S.; TORRES JUNIOR, H. D. **Folha Seca: Introdução à Fisiologia Vegetal**. 1ª ed. Curitiba, PR: Appris, 2019. 189 p.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



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/](http://www.R-project.org/), Acesso em: 19 de junho ou 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



O panorama sobre as pastagens irrigadas em países de língua hispânica e portuguesa

Barbara Mayewa Rodrigues Miranda^{1*} (PG), Alliny das Graças Amaral² (PQ), Níbia Sales Damasceno Corioletti³ (PG)

*E-mail: barbaramayewa2012@hotmail.com

¹Universidade Estadual de Goiás (UEG);

² Docente do programa de pós-graduação em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás, Campus Oeste-São Luís dos Montes Belos, Goiás.

³Universidade Estadual de Goiás (UEG);

Resumo: Durante os períodos de seca são necessários métodos para garantia de produção, nesse sentido, a irrigação surge como alternativa para que isso ocorra. Essa técnica agrícola milenar, tem como objetivo, aumentar a produção e qualidade de plantas forrageiras, durante os períodos em que a água se torna um fator limitante. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta como objetivo quantificar e qualificar artigos na área de irrigação de pastagens. Foram coletados artigos da base de dados *Web of Science* durante o período de 1991 a 2021, com os termos *forage* OR pasture OR grass) AND irrigat* (Topic) and Brazil OR Colombia OR Argentina OR Peru OR Venezuela OR Chile OR Ecuador OR Bolivia OR Paraguay OR Uruguay OR Guyana OR Suriname*, no título, resumo ou palavras chaves, totalizando 631 trabalhos. Ao longo dos 30 anos foi possível observar um aumento nas produções científicas acerca do tema, sendo o Brasil o país com maior número de publicações, mostrando assim, a eficácia e interesse dos produtores na utilização desse método.

Palavras-chave: Sazonalidade. Seca. Forrageira.

Introdução



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



O Brasil destaca-se no cenário do agronegócio mundial por ter o maior rebanho comercial do mundo e ser o maior exportador de carne bovina. Aproximadamente, 154 milhões de hectares são destinados à pastagem, que encontra-se presente em todos os biomas brasileiros, as quais são semeadas em ambientes sujeitos a intervenção de fatores externos como clima, temperatura, chuva e radiação solar. Apesar disso, constituem a principal fonte de alimentos para bovinos no país (PINHEIRO, 2002; SOUZA, et al, 2016, MAPBIOMAS, 2021; MARTINS et al., 2022).

Nos últimos anos foi evidenciado que 172,3 milhões de hectares possua pastagens natural ou plantada, porém cerca de 50-70% apresentam algum estágio de degradação. Vários fatores podem ser associados a isso, como excesso de lotação, superpastejo, mal preparo de solo, uso de sementes de má qualidade, pragas e doenças, entre outros, (SILVA et al., 2017; BORGHI et al., 2018).

A degradação do solo influencia diretamente a produção de alimentos, visto que com o aumento da população a demanda por alimentos também aumentou, sendo necessária a descoberta de tecnologias que objetivam minimizar esses problemas, e uma dessas alternativas é a irrigação (REIS, et al. 2017).

Durante o período de seca a produção tende a cair, a partir disso a irrigação no Brasil surgiu como forma alternativa de diminuir a estacionalidade na produção de forrageiras, apresentando resultados positivos onde a água é o principal fator limitante. O Atlas de Irrigação da Agência Nacional de Águas (ANA) aponta que aproximadamente 67% da água potável disponível é destinada à agricultura irrigada (ANA, 2017; MENDONÇA, 2021).

Reis et al. (2017) relataram que durante a época de seca a irrigação é utilizada como forma de aumentar a produção e a qualidade de forragens aumentando a relação folha/colmo. Esse método, proporciona melhor distribuição de água



necessária para o desenvolvimento de cada cultura ao longo do ano (REIS et al., 2017; BERNARDI, et al., 2018).

A produtividade e qualidade de plantas forrageiras são afetados por fatores como clima, manejo e cultivo do solo, pastejo animal e processos metabólicos das plantas, junto a outros fatores, a água é considerado um fator limitante é essencial ao cultivo, participando de processos físicos e biológicos tanto vegetal quanto animal (BERNARDI et al., 2018; JUNIOR et al., 2019).

Diante do crescimento da implantação de técnicas de irrigação presente na América Latina, o presente estudo teve como objetivo, quantificar e qualificar a produção acadêmica sobre o tema durante o período de 1991-2021, através de análise cienciométrica, o qual se sobressai como método quantitativo utilizado para analisar e medir trabalhos científicos.

Material e Métodos

Coleta e quantificação da literatura

Neste trabalho serão apresentados os dados parciais coletados por meio de ciencimetria. Para realizar a análise cienciométrica foram selecionados artigos na base de dados *Web of Scienc* no período entre 1991 a 2021, que continham os termos forage* OR pasture OR grass) AND irrigat* (Topic) and Brazil OR Colombia OR Argentina OR Peru OR Venezuela OR Chile OR Ecuador OR Bolivia OR Paraguay OR Uruguay OR Guyana OR Suriname, no título, resumo ou palavras chaves. Dos artigos foram selecionadas as seguintes informações: ano de publicação, resumo, local de estudo e palavras-chaves.



Resultados e Discussão

Foram coletados 631 artigos durante os anos de 1991-2021 no *Web of Science*, apresentando uma tendência positiva ($r=0,8533$) no crescimento de publicações sobre irrigação de pastagens (figura 1) podendo indicar o sucesso da utilização dessa técnica. Outros fatores podem justificar esse crescimento, como o aumento da produção de forrageiras durante o período de estacional sob condições de irrigação (DRUMOND et al., 2022), assim como para a produção de alimentos.

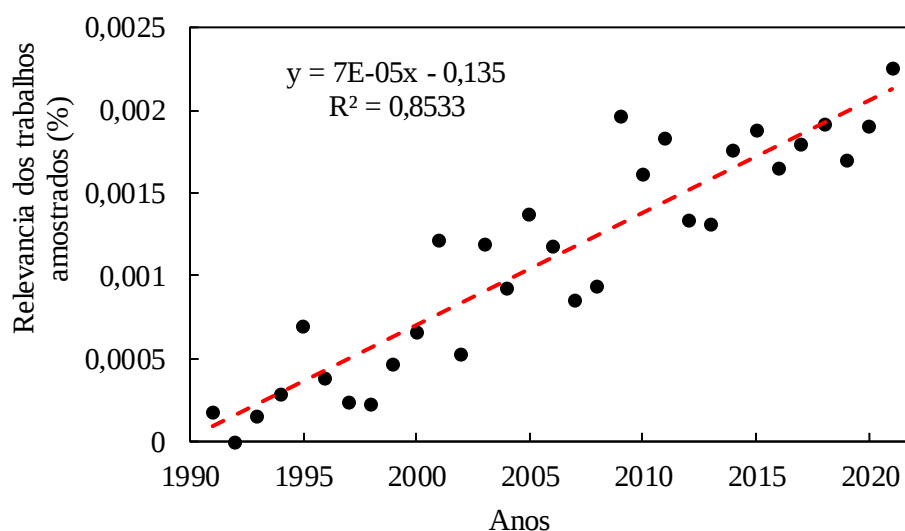


FIGURA 1. Relação do número de artigos publicados sobre estética e cosmética com algas ao longo dos anos

Dados apresentados (tabela 01) pelo boletim da “Panorama da Ciência Brasileira 2015-2020” do Observatório em Ciência, Tecnologia e Inovação (OCTI) do CGEE, ressalta que as publicações de trabalhos científicos tiveram um aumento de 32,2% no ano de 2020 e a produção a nível mundial 27,1%.

Tabela 01. Número de artigos publicados por países sobre estética e cosmética com algas



entre os anos de 1991-2021.

País	Nº de Artigos
Brasil	485
Argentina	71
USA	71
Chile	29
Uruguai	17
Espanha	15
Peru	12
Colombia	11
Australia	10
Germany	10

Entre os dez países com maior número de publicação o Brasil ocupa a primeira posição quando relacionado ao número de publicações sobre o tema, (Tabela 1) o que pode ser justificado por incentivo e investimentos na área da educação durante o período de estudo (SOUSA e FREISLEBEN, 2018; SILVA, SILVEIRA e CARNEIRO, 2020).

Considerações Finais

Com base nos dados apresentados conclui-se que houve um aumento nos trabalhos científicos publicados nos últimos 30 anos, sendo o Brasil com o maior número de publicações. O qual pode ser atribuído às vantagens do sistema de irrigação em cultivares associado às condições edafoclimáticas do país.



Referências

ALMEIDA, B. K. C.; SILVEIRA, C. C.; CARNEIRO, F. M. O uso de algas em cosméticos: um estudo cienciométrico. **Journal of Biology & Pharmacy Agricultural Management**, v. 16, n. 1, jan/mar 2020.

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Atlas Irrigação: uso da água na agricultura irrigada/Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2017. 86p.

BERNARDI, A. C. A. C.; BUENO, J. O. A.; LAURENTI, N.; SANTOS, K. E. L.; ALVES, T. C. Efeito da calagem e fertilizantes aplicados à taxa variável nos atributos químicos do solo e custos de produção de pastagem de Capim Tanzânia manejadas intensivamente. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering** v. 12, n.4, p.368-382, 2018.

BOLETIM TEMÁTICO DO OCTI- Observatório de Ciência, Tecnologia e Inovação. Ano 2, n, 4, Outubro – 2021, Disponível em? https://www.cgee.org.br/documents/10195/8781417/CGEEE_OCTI_boletim_tem_octi_04.pdf. Acesso em 01 de Out. de 2022.

BORGHI, E. et al., Recuperação de pastagens degradadas. **EMBRAPA**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/188650/1/Recuperacao-pastagens.pdf>. Acesso em 02 de Set. de 2022.

DRUMOND, L. C. D. et al. Irrigação de pastagens. **Agricultura irrigada no Brasil: ciência e tecnologia. Tradução**. Piracicaba: ESALQ, 2022. p. 397: il. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/pdf/4>. [Agricultura_Irigada_no_Brasil-ci%C3%AAncia_e_tecnologia.pdf](#). Acesso em: 27 set. 2022.

JÚNIOR, G. N. A. et al. Estresse hídrico em plantas forrageiras: Uma revisão. **PUBVET**, v.13, n.1, a241, p.1-10, 2019.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



MAPBIOMA. Disponível em: <https://mapbiomas.org/pastagens-brasileiras-ocupam-area-equivalente-a-todo-o-estado-do-amazonas#:~:text=O%20principal%20uso%20dado%20ao,2%20estados%20de%20S%C3%A3o%20Paulo>. Acesso em 1 de Out.2022.

MARTINS, P. F. C. et al., Recuperação de pastagem degradadas com utilização de biofertilizante e *Moringa oleifera*: Revisão. **PUBVET**, v.16, n.2, a1031, p.1-17, Fev., 2022.

MENDONÇA, F. C. Irrigação de pastagens: Pesquisa, desenvolvimento tecnológico e transferência de tecnologia. 2021. Tese (Livre Docência em Hidráulica e Irrigação) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2021. Acesso em: 31 de Ago de 2021.

PINHEIRO, V. D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. 2002. 103p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de concentração: Irrigação e Drenagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

RAZERA, J. C. C. Contribuições da cienciometria para a área brasileira de Educação em Ciências. **Ciência educação** (Bauru), Bauru, v. 22, n. 3, p.557-560, set. 2016.

REIS, M. M.; SANTOS, L. D. T.; OLIVEIRA, F. G.; SANTOS, M. V. IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS TROPICAIS: DESAFIOS E PERSPECTIVAS. **Revista Unimontes Científica**, Montes Claros, v. 19, n.1, p.178-190, 2017.

SOUZA, F. M. et al. Introdução de leguminosas forrageiras, calagem e fosfatagem em pastagem degradada de *Brachiaria brizantha* **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.17, n.3, p.355-364 jul./set., 2016.

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



Período de estocagem, incubação e qualidade de pintos caipiras

Glenda dos Anjos Ribeiro¹(PG)* glenda.zootecnista@gmail.com, **Fernanda Rodrigues Taveira Rocha ²(PQ)**, **Victória Helena Pomponi da Silva³ (IC)**, **Ulisses Gabriel Moraes Lobo⁴ (PG)**, **Danilo Corrêa Baião⁵ (IC)**, **João Eduardo Reis Souza⁵ (IC)**, **Izaías José de Sousa Júnior⁵(IC)**, **Vitória Fernanda Ferreira da Silva³ (IC)** **Vitor Hugo da Silva Parreira³(IC)**.

1 Estudante de pós graduação do programa de Mestrado profissional em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás – Campus Oeste – sede São Luís de Montes belos – Goiás.

2 Docente do programa de Mestrado profissional em Produção Animal e Forragicultura da Universidade Estadual de Goiás – Campus Oeste – sede São Luís de Montes belos – Goiás.

3 Estudante do curso de Medicina Veterinária da Universidade Estadual de Goiás – Campus Oeste- sede São Luís de Montes Belos.

4 Estudante de pós graduação do programa de Doutorado em Zootecnia da Universidade Federal de Goiás.

Estudante do curso de Zootecnia da Universidade Estadual de Goiás – Campus Oeste- sede São Luís de Montes Belos.

Resumo: Com o crescimento de pequenos produtores em criação de galinhas caipiras, houve aumento da produção de ovos férteis, sendo necessária a incubação artificial. No entanto, existem falhas e poucas informações relacionadas a estes sistemas de criação. Diante do contexto e, mediante a carência de informações referentes aos parâmetros de incubação artificial, nesses sistemas objetiva-se avaliar a influência de diferentes períodos de estocagem no processo de incubação e qualidade dos pintos de um dia. O experimento será composto de quatro tratamentos, que compreende os períodos de estocagem, onde o T1 (1 a 3 dias), T2 (4 a 6 dias), T3 (7 a 10 dias) T4 (11 a 14 dias). Ao todo serão incubados 116 ovos e cada tratamento serão compostos por 29 unidades amostrais ou repetições. Os parâmetros avaliados serão: umidade do ovo, taxa de mortalidade, peso ao nascer, taxa de eclosão, e qualidade dos pintos de um dia. Os dados serão analisados quanto aos pressupostos da ANAVA. Aqueles que atenderem os pressupostos serão analisados parametricamente e aqueles que não atenderem serão testados de forma não paramétrica.

Palavras-chave: Avicultura colonial. Incubadora. Neonatos. Ovos férteis.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Introdução

Em produção de galinhas caipiras, as aves são criadas em sistemas extensivos, com uma alimentação a base de grãos e forragens (CARVALHO et al., 2007). O foco nesses criatórios é a subsistência ou comércio local, com isso, existem falhas e poucas informações relacionadas a estes sistemas de criação. Quando se referem ao manejo de incubação ainda são utilizados padrões da avicultura industrial, para orientação destes pequenos criadores, quando necessário (MARCHESI; ARALDI-FAVASSA, 2011).

Com o aumento dos pequenos produtores na criação e com o avanço da indústria avícola no Brasil, o processo de incubação artificial de ovos férteis vem ganhando destaque por ser um método que substitui o choco natural das aves, desse modo, em larga escala o produtor consegue aumentar significativamente o número de animais no plantel e ainda produzir pintos de qualidade (OLIVEIRA; SANTOS, 2018).

A incubação artificial é uma técnica antiga, que vem se desenvolvendo e aperfeiçoando ao longo dos anos. No Brasil atualmente existe uma grande variação de incubadoras no mercado que atendem tanto o pequeno quanto o grande produtor (NOGUEIRA et al., 2019).

Para se obter melhor desenvolvimento do plantel o ideal é investir em incubação. Condições ideais de temperatura e umidade no período de armazenamento, por exemplo, são fundamentais e irão impactar diretamente na qualidade do produto final, ou seja, nos pintos recém nascidos. Leandro et al., (2006), ainda afirmam que é preciso considerar aspectos físicos, microbiológicos e



imunitários para estabelecer padrões de qualidade, e garantir uniformidade referente ao tamanho e peso das aves ao nascer. O foco passa ser além de boas taxas de eclosão, ganhando ênfase a qualidade dos pintos (LEANDRO et al., 2017).

A adoção de parâmetros para incubação artificial é fundamental, pois segue características semelhantes ao processo natural e ainda permite uma proximidade ao habitat dos pintos, possibilitando melhor desenvolvimento embrionário e consequentemente diminuição das taxas de mortalidade e aumento do número de nascidos. Araújo et al (2015), afirmam que, a temperatura ideal da chocadeira deve ser entre 37°C e 37,5°C, a umidade relativa de 65% e a viragem dos ovos deve ser feita até o 16º dia de incubação, de hora em hora, a fim de evitar a aderência do embrião na membrana da casca.

O armazenamento de ovos férteis é uma prática comum e necessária quando se atinge um elevado número de ovos, o indicado nesses casos é estoca-los por um período e incubar em outro momento. No entanto, Muambi; Decuypere; Michels (1980) afirmam que, ovos armazenados por longos períodos podem afetar a qualidade e o desenvolvimento embrionário resultando em maior tempo de incubação. No entanto em avicultura caipira ocorre essa prática de armazenamento por um período maior, decorrente do volume de produção e instabilidade do período de postura das aves, o que gera demanda na informação de qual seria a forma e o períodos ideais para o armazenamento destes ovos antes de incubá-los.

No processo de armazenamento dos ovos fatores como a temperatura, o tempo, e resfriamento são de suma importância. A temperatura deve ser abaixo da necessária para início do desenvolvimento embrionário, o chamado zero fisiológico (24°C) (LAUVERS; FERREIRA, 2011). O tempo médio recomendado de estocagem é de quatro dias, e à medida que esse tempo aumenta o rendimento da incubação é reduzido o resfriamento deve ser feito de forma lenta, caso seja feito imediatamente após a postura e por longo período pode ocorrer morte embrionária ou nascimento de



pintos frágeis (SÁ et al., 2017).

Diante do contexto e mediante a carência de informações referentes aos parâmetros de incubação artificial em sistemas de criação de galinha caipira o pequeno produtor será munido de informações baseadas em produções similares a sua com dados mais concretos dos parâmetros a serem utilizados no armazenamento de ovos para a incubação artificial e com isso, conseguir a obtenção de índices satisfatórios de eclosão, que irão garantir qualidade superior do pinto produzido.

Material e Métodos

O projeto será realizado na Universidade Estadual de Goiás- Câmpus oeste – sede São Luís de Montes Belos – GO. Após aprovação do comitê de ética o início das coletas será no dia 17 de outubro de 2022 e a previsão de término dia 25 de novembro de 2022.

O delineamento utilizado será o inteiramente casualizados, com quatro tratamentos. Serão utilizadas duas chocadeiras de bancada da marca Premium ecológico®, com capacidade para 70 ovos de galinha cada. A chocadeira possui termostato para controle da temperatura, viragem automática de ovos e circulação forçada de ar. O fator temperatura da chocadeira pode oscilar de 37 a 37,8°, já a umidade será mensurada diariamente com a ajuda do termo-higrômetro, bem como o registro da temperatura.

Os ovos usados nesse experimento serão adquiridos em parceria com um criatório da região. Ao todo serão incubados 116 ovos caipiras distribuídos de forma aleatória em quatro tratamentos divididos em diferentes períodos de armazenamento



subdivididos em T1 (1 a 3 dias), T2(4 a 6 dias) T3 (7 a 10 dias) e T4 (11 a 14 dias), sendo cada tratamento composto por 29 unidades amostrais ou repetição.

Após a coleta dos ovos, os mesmos serão higienizados e armazenados em temperatura ambiente por diferentes períodos. A temperatura será monitorada através do termo-higrômetro (equipamento que registra temperatura e umidade local). Os parâmetros avaliados serão: umidade do ovo, taxa de mortalidade, peso ao nascer, taxa de eclosão e qualidade dos pintos de um dia. Para avaliação da umidade do ovo antes de serem incubados e com 18 dias de incubação, os ovos serão pesados em uma balança semi-analítica com duas casas decimais para avaliação da perda de umidade durante todo o processo. A diferença entre o peso do ovo antes de incubar e após os 18 dias multiplicado por 100, corresponde à percentagem de umidade.

A taxa de mortalidade será obtida em percentagem, e será calculada segundo a seguinte equação: $M = [(n / of)] \times 100$, refere-se: M, mortalidade; n, número de embriões mortos; of, ovos férteis.

A taxa de eclosão é obtida em percentagem através do cálculo do número de pintinhos nascidos e o número de ovos férteis incubados e multiplicado por 100. Para análise dos ovos férteis será utilizado a ovoscopia antes da incubação e serão quebrados alguns ovos para avaliar o disco germinativo. Após o nascimento, os pintos serão deixados por até seis horas na chocadeira para secagem total, em seguida serão levados para a pesagem em uma balança semianalítica com duas casas decimais, onde será obtido o peso ao nascer e avaliada a sua característica. Em seguida, no momento do nascimento, os pintos serão avaliados quanto aos padrões descritos por (TONA et al., 2003).

Por apresentar grande variabilidade, esse parâmetro deve ser avaliado pelo mesmo pesquisador, a fim de garantir melhor homogeneidade dos dados. Os dados serão analisados quanto aos pressupostos da ANAVA. Aqueles que atenderem os pressupostos serão analisados parametricamente e aqueles que não atenderem



serão testados de forma não paramétrica.

Resultados e Discussão

O projeto segue em andamento, portanto, ainda não há resultados finais ou parciais da pesquisa.

Considerações Finais

Diante da crescente evolução da criação de frangos em sistemas caipiras de produção. Conhecer o período ideal de estocagem dos ovos antes da incubação é fundamental para o pequeno produtor, por impactar diretamente no ganho de índices produtivos mais satisfatórios, melhorando a qualidade do pinto produzido.

Referências

ARAUJO, I.C.s.; MESQUITA, M.A.; ANDRADE, M.A.; CASTEJON, F.V.; CAFÉ, M.B.; ARNHOLD, E.; LEANDRO, N.s.M.. Efeito do período e temperatura de armazenamento de ovos férteis sobre o rendimento de incubação e características de qualidade de codornas neonatas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, [S.L.], v. 67, n. 6, p. 1693-1702, dez. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4162-8012>.



CARVALHO, Fabyola Barros de; STRINGHINI, José Henrique; JARDIM FILHO, Roberto de Moraes; LEANDRO, Nadja Susana Mogyca; CAFÉ, Marcos Barcellos; DEUS, Helder Amorin Silva Borges de. Qualidade interna e da casca para ovos de poedeiras comerciais de diferentes linhagens e idades. **Ciencia Animal Brasileira**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 25-29, 2007. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/bitstream/ri/12200/2/Artigo-%20Fabyola%20Barros%20dae%20Carvalho%20-%202007.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

LAUVERS, Geracilda; FERREIRA, Vanusa Patricia de Araújo. Fatores que afetam a qualidade dos pintos de um dia, desde a incubação até recebimento na granja. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, [S.L.], n. 16, p. 1-19, jan. 2011. Semestral.

LEANDRO, Nadja Susana Mogyca; CUNHA, Weliton Carlos Pereira; STRINGHINI, José Henrique; CRUZ, Cícero Peres da; CAFÉ, Marcos Barcellos; MATOS, Maíra Silva. Influência do peso inicial de pintos de corte sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos e a viabilidade econômica da produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [S.L.], v. 35, n. 6, p. 2314-2321, dez. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-35982006000800017>.

LEANDRO, Nadja Susana Mogyca; GOMES, Natali Almeida; CAFÉ, Marcos Barcellos; CARVALHO, Fabyola Barros; STRINGHINI, José Henrique; LABOISSIÈRE, Michele. Histomorfometria de órgãos linfoides e desenvolvimento intestinal de pintos de corte originados de matrizes com diferentes idades e submetidos ao estresse por calor na incubação. **Ciência Animal Brasileira**, [S.L.], v. 18, p. 1-11, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1089-6891v18e-34828>.

MARCHESI, Jorge Augusto Petroli; ARALDI-FAVASSA, Celí Teresinha. Estudo da incidência de Salmonella enteritidis em populações de gainhas caipiras no município de Concórdia (Santa Catarina, Brasil) por meio de teste sorológico. *Ágora: Revista de divulgação científica*, Mafra, v. 18, n 1, p. 29-34, mar. 2011. Disponível em: [file:///D:/Carlos/Downloads/206-Texto%20do%20artigo-1434-1-10-20130415%20\(2\).pdf](file:///D:/Carlos/Downloads/206-Texto%20do%20artigo-1434-1-10-20130415%20(2).pdf). Acesso em: 12 mar. 2021.

MUAMBI, S.; DECUYPERE, E.; MICHELS, H. Influence de la durée de conservation des oeufs sur la durée d'incubation, le taux d'éclosion et la croissance postnatale chez la race de volaille "Rhode Island Red." *Rev. Zairoise Sci. Nucl*, v. 1, n. 2, p. 65–83, 1980.



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



NOGUEIRA, Gustavo Rodrigues Guerra; GARCIA, Maiury Soares; DOS SANTOS, Felipe Gonçalves; GOMES FILHO, Paulo de Oliveira. Desenvolvimento de chocadeira de baixo custo para produtores rurais com Arduino. *In: ESCOLA REGIONAL DE INFORMÁTICA DE GOIÁS (ERI-GO)*, 7., 2019, Goiânia. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 275-281.

OLIVEIRA, Gabriel da Silva; SANTOS, Vinícius Machado dos. Sanitizantes alternativos a base de paraformaldeído para ovos incubáveis: revisão de literatura. *Nutri.Time: Revista Eletrônica*, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 8254-8271, ago. 2018. Disponível em: <https://www.nutritime.com.br/site/wp-content/uploads/2020/02/Artigo-472.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

SÁ, Cristiane Otto de; SÁ, José Luiz de; CURADO, Fernando Fleury; SOUZA, Fernanda Amorim. **Manejo de Ovos Férteis de Galinha Caipira para a Incubação Artificial no Estado de Sergipe**. 2017. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1084803/1/CIRC85.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021.

TONA, K; BAMELIS, F; KETELAERE, B de; BRUGGEMAN, V; MORAES, Vm; BUYSE, J; ONAGBESAN, O; DECUYPERE, E. Effects of egg storage time on spread of hatch, chick quality, and chick juvenile growth. **Poultry Science**, [S.L.], v. 82, n. 5, p. 736-741, maio 2003. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1093/ps/82.5.736>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119450116>. Acesso em: 14 jun. 2021.

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 fisiológica de sementes de feijão comum em função de diferentes formas de fornecimento de *Rhizobium tropici*

Bruna Mayara Faria Lima de Souza¹ (PG)*, Brenda Bárbara Araújo Ribeiro¹ (PG), Gisele Carneiro da Silva² (PQ), Itamar Rosa Teixeira² (PQ)

¹(PG) Aluna de Pós-graduação em Engenharia agrícola, UEG campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo. Email: mayarabruna811@gmail.com

²(PQ) Professor (a) Doutor (a) no curso de Mestrado de Engenharia agrícola, da Universidade Estadual de Goiás (Anápolis, Goiás)

Resumo: A fixação biológica de nitrogênio (FBN) pode atender a demanda de N do feijoeiro, contudo não está claro se o uso desta técnica pode influenciar a qualidade fisiológica das sementes. Assim, esta pesquisa tem por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes submetidas a diferentes formas de fornecimento de *R. tropici*. Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo testados os seguintes tratamentos: 1 - Inoculação de sementes; 2 - Inoculação no solo; 3 – Inoculação em cobertura; 4 – Inoculação de sementes e reinoculação em cobertura; 5 - Inoculação no solo e reinoculação em cobertura; 6 - Adubação mineral nitrogenada; e 7 – Testemunha, sem inoculação e adubação. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada logo após a colheita por meio dos testes de germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, comprimento e massa seca de plântula. Conclui-se que: A inoculação de *R. tropici* na semente seguido da reinoculação em cobertura no estágio R4 propiciou a obtenção de lotes de sementes de feijão de melhor qualidade. A inoculação de rizóbio na semente seguido da reinoculação em cobertura pode substituir a adubação mineral nitrogenada na busca de sementes de feijão com qualidade superior.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*. Nutrição. Inoculante. Qualidade de semente. Vigor. Viabilidade.

Introdução

No Brasil, o feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma cultura muito



importante, pois seus grãos são ricos em proteínas, este motivo faz com que este seja uma das principais fontes de alimentos da população brasileira. Além disso, completa o sistema de produção agrícola de produção de grãos de determinadas regiões do país (SORATTO et al., 2015).

A semente é um insumo fundamental para a produção agrícola (MARCOS FILHO, 2015). Para obter garantia de um estande de plantas saudáveis é imprescindível a utilização de sementes com alta qualidade, tendo a nutrição de planta destaque (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012), com ênfase ao fornecimento de nitrogênio.

As bactérias pertencentes à espécie *R. tropici* são capazes de fixar o nitrogênio do ar atmosférico e fornecê-lo à planta (SOUZA et al., 2022). Enquanto a planta recebe o nitrogênio fixado pelo rizóbio microssimbionte na forma amoniacal, assimilando-o em compostos nitrogenados, podem ser translocados para suas diferentes partes como as sementes, melhorando a sua qualidade fisiológica. Porém, as inadequações na tecnologia de aplicação gera muitas vezes dúvidas sobre a real capacidade da FBN em atender a demanda de nitrogênio para a cultura de feijão.

Neste sentido, esse trabalho tem como objetivo avaliar as qualidades fisiológicas das sementes de feijão, submetidas a diferentes formas de fornecimento de *R. tropici*.

Material e Métodos

As sementes utilizadas no ensaio foram produzidas na área experimental da Emater de Anápolis, em Anápolis-GO, na safra de inverno de 2022, utilizando sementes de feijão cv. BRS Estilo. Empregou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições, sendo testados os seguintes tratamentos: 1 - Inoculação de sementes; 2 - Inoculação no solo; 3 – Inoculação em cobertura; 4 –



Inoculação de sementes e reinoculação em cobertura; 5 - Inoculação no solo e reinoculação em cobertura; 6 - Adubação mineral nitrogenada; e 7 – Testemunha, sem inoculação e adubação.

Empregou-se inoculante líquido à base de *R. tropici*, pertencente às estirpes Semia 4077, Semia 4080 e Semia 4088, com garantia de 2×10^9 ufc mL⁻¹, na dose de 150 ml por 50 kg de sementes ou 150 ml ha⁻¹ quando realizado no solo antes da semeadura e em cobertura no estágio R4. A fonte de adubo mineral nitrogenada utilizada na base e em cobertura no T6 foi a uréia, nas doses de 20 e 40 kg ha⁻¹ de N, respectivamente.

As sementes foram colhidas e trilhadas manualmente e analisadas imediatamente após a colheita por meio dos seguintes testes: germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, comprimento de plântula e massa seca de plântula.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA). Para verificação dos tratamentos aplicou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p < 0,05$). Foi utilizado o software SISVAR 5.6.

Resultados e Discussão

Pela análise de variância pode-se constatar que somente o resultado do teste de massa seca de plântula não foi influenciado pelos tratamentos. Os tratamentos T4 – Inoculação de sementes e reinoculação em cobertura, T5 - Inoculação no solo e reinoculação em cobertura e T6 – Adubação mineral nitrogenada propiciaram a obtenção dos maiores percentuais de plântulas normais, sendo iguais estatisticamente. Por outro lado, os menores percentuais de plântulas normais foram obtidos nos tratamentos T2 – inoculação no solo e no T7- testemunha (Tabela 1). A reinoculação em cobertura realizada nos tratamentos T4 e T5 certamente corroborou



para uma reativação da comunidade de bactérias nodulíferas do feijoeiro presentes no solo, fornecendo a quantidade de nitrogênio necessário as sementes durante a fase de enchimento de grãos, e que refletiu no aumento dos percentuais de viabilidade dos lotes de sementes.

Destaca-se que os percentuais de germinação de sementes verificados nos tratamentos com uso de inoculante realizado via semente ou no solo e reinoculado em cobertura foram respectivamente de 93 e 91%, equivalente ao tratamento com adubação mineral nitrogenada - 88%, estão acima do padrão exigido para comercialização de sementes, superior a 80-85% (BRASIL, 2009).

Tabela 1: Médias dos testes aplicados a qualidade de sementes de feijão submetidas a diferentes formas de aplicação de inoculante em feijão.

Testes Realizados	1*	2	3	4	5	6	7	C.V. (%)	Média Geral
Germinação	68b**	50c	79ab	93a	91a	88a	54c	8,5	79
Primeira contagem	52b	42c	76a	79a	83a	84a	59b	11,2	71
Envelhecimento acelerado	51b	46c	36cd	61a	27d	64a	28d	43,7	44
Comprimento de plântula	14,9bc	16,4b	17,0b	17,8ab	18,6ab	20,3a	10,3c	16,4	18,5

*Tratamentos: 1 - Inoculação de sementes; 2 - Inoculação no solo; 3 – Inoculação em cobertura; 4 – Inoculação de sementes e reinoculação em cobertura; 5 - Inoculação no solo e reinoculação em cobertura; 6 - Adubação mineral nitrogenada; e 7 – Testemunha, sem inoculação e adubação.

**Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O vigor de sementes avaliado pelos testes de primeira contagem e envelhecimento acelerado foi influenciado pelos tratamentos testados, com os resultados semelhantes ao descrito no teste de germinação (Tabela 1). O resultado do teste de envelhecimento acelerado apresentou baixa precisão experimental na



obtenção dos dados, mas mesmo assim foi possível verificar diferença estatística entre os tratamentos testados. Destaca-se ainda, que os percentuais de vigor de plântulas foram inferiores aos obtidos no teste de primeira contagem, o que pode ser atribuído ao estresse provocado as sementes inicialmente, como alta temperatura e umidade (MARCOS FILHO, 2015).

O tratamento T6 – Adubação mineral nitrogenada seguindo dos tratamentos T4 – Inoculação de sementes e reinoculação em cobertura e T5 - Inoculação no solo e reinoculação em cobertura propiciaram a obtenção de maior comprimento de plântulas, resultados semelhantes aos descritos nos testes de germinação e de vigor, primeira contagem e envelhecimento acelerado. Em contrapartida, plântulas menores de feijão foram verificados nos tratamentos testemunha (T7) e inoculação via semente (T1), mostrando que as bactérias nodulíferas nativas não foram capazes de fornecer o nitrogênio necessário para o feijoeiro, assim como a inoculação realizada somente na semente.

Considerações Finais

A inoculação de *R. tropici* na semente seguido da reinoculação em cobertura no estágio R4 propicia a obtenção de lotes de sementes de feijão de melhor qualidade. A inoculação de rizóbio na semente seguido da reinoculação em cobertura, pode substituir a adubação mineral nitrogenada na busca de sementes de feijão com qualidade superior.

Agradecimentos



IX Congresso de Ensino,
Pesquisa e Extensão da UEG



Ao Programa de pós-graduação *Stricto sensu* Mestrado em Engenharia Agrícola da
Universidade Estadual de Goiás.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 395p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: 5ª Ed. Funep, 2012. 590p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de Sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRATES, 2015. 659 p.

SORATTO, R. P.; SOUZA-SCHLICK, G. D.; FERNANDES, A. M.; OLIVEIRA, L. F. A. Crescimento e produtividade de duas cultivares de feijão em função de doses de ácido 2,3,5-triidobenzoico. **Ciência Rural**, v. 45, p. 2181-2186, 2015.

SOUSA, W.S.; SORATTO, R.P.; PEIXOTO, D.S.; CAMPOS, T.S.; SILVA, M.B.; SOUZA, A.G.V. TEIXEIRA, I.R.; GITARI, H.I. Effects of Rhizobium inoculum compared with mineral nitrogen fertilizer on nodulation and seed yield of common bean. A meta-analysis. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 42, 2022.



Revestimentos de extratos de *Aloe barbadensis* Miller na conservação pós-colheita da mangaba

Thaís de Oliveira Corrêa^{*1(PG)}, Beethoven Gabriel Xavier Alves^{2(PQ)}, Cristiane Maria Ascari Morgado^{3(PQ)}, André José de Campos^{4(PQ)}

^{*1(PG)} thaisocorrea@outlook.com, Universidade Estadual de Goiás, ^{2(PQ)} Instituto Federal Goiano, ^{3(PQ)} Universidade Estadual de Goiás, ^{4(PQ)} Universidade Estadual de Goiás.

Resumo

A mangaba é um fruto do Cerrado e, apesar de apresentar alta produtividade, ainda não é comercializado em larga escala por ser climatérico e perecível. O objetivo deste trabalho foi avaliar revestimentos de *Aloe barbadensis* Miller na pós-colheita de mangaba (*Harconia speciosa*). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo, sendo o primeiro fator cinco diferentes extratos de *A. barbadensis* [gel puro (100% gel), 25:75 (gel: água), 50:50 (gel: água), 75:25 (gel: água), e extrato etanólico a 1%], o segundo fator foram três tempos de imersão nos extratos supracitados (2, 5 e 8 minutos) e o terceiro fator foram os dias de armazenamento (0, 4, 8, 12, 16, e 20 dias). As mangabas revestidas foram armazenadas em incubadora B.O.D (*Biochemical Oxygen Demand*) à $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$ e $65\pm5\%$ de UR, durante 20 dias. Os frutos foram analisados quanto: perda de massa, conservação pós-colheita, firmeza de casca e polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação e coloração (L^* , $^{\circ}\text{Hue}$ e Croma). Os extratos com maiores porcentagens de *Aloe barbadensis*, associados a 2 e 5 minutos, apresentaram resultados satisfatórios no que tange a manutenção da coloração, sendo estes, parâmetros importantes para o consumidor e armazenamento pós-colheita.

Palavras-chave: *Harconia speciosa*. Armazenamento. Refrigeração. Tempo de imersão.

Introdução

Estudos científicos têm demonstrado o grande potencial da mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) (YOKOMIZO *et al.*, 2017). Frente aos desafios pós-colheita por ser um fruto climatérico e perecível, surgem os revestimentos com o objetivo de proteger os frutos e retardar o amadurecimento e início da senescência (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Na formulação dos revestimentos, produtos naturais como a mucilagem podem ser incorporados como alternativas viáveis ao uso de produtos químicos sintéticos. Esta mucilagem é um gel cristalino extraído da folha da *Aloe barbadensis* Miller e é livre de aroma e sabor (CHACÓN *et al.*, 2013).

Com base na literatura, não há uma definição concreta em relação ao tempo



de imersão dos frutos na cobertura de gel de *A. barbadensis* (GIORGIO *et al.*, (2017); RAMIREZ *et al.*, (2014)), e quanto a formação do biofilme (GARCIA-FIGUEROA *et al.* (2019)). Dessa forma, objetivou-se avaliar diferentes revestimentos de extratos de *Aloe barbadensis* Miller na conservação pós-colheita da mangaba (*Harconia speciosa*) averiguando se há sinergia entre os diferentes revestimentos e tempos de imersão nos parâmetros pós-colheita.

Material e Métodos

As mangabas foram colhidas manualmente no estágio verde-maturo (FERRO *et al.*, 2015), em outubro de 2021 na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, latitude 16°35'12" S, longitude 49°21'14" O e altitude média de 730 metros. Após a colheita, os frutos foram transportados até o laboratório da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis/GO. No laboratório, as mangabas foram selecionadas, manualmente e visualmente. Posteriormente, os frutos selecionados foram submetidos a sanitização com posterior enxague em água potável, e colocados em temperatura ambiente de 25°C ± 0,5°C para secagem.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial triplo 5x3x6, com 5 repetições e 1 fruto por repetição, sendo o primeiro fator composto por cinco extratos de *A. barbadensis* [gel puro (100% gel), 25:75 (gel: água), 50:50 (gel: água), 75:25 (gel: água), e extrato etanólico a 1%], o segundo fator composto por três tempos de imersão da mangaba nos extratos de *A. barbadensis* (2 minutos, 5 minutos e 8 minutos), e o terceiro fator composto pelos dias de análise pós-colheita (0, 4, 8, 12, 16 e 20 dias).

Os frutos foram analisados quanto: perda de massa, conservação pós-colheita, firmeza de casca e polpa, sólidos solúveis, acidez titulável, índice de maturação e coloração (L*, °Hue e Croma). Os dados foram submetidos à análise de variância multivariada permutacional e, também, a análise de componentes principais (ACP). Para as análises foi utilizado o *Software R 4.2.0* (R CORE TEAM, 2022).

Resultados e Discussão

De acordo com a permanova, a 5% de probabilidade, verificou-se efeito



significativo da interação sobre as variáveis analisadas. Os atributos que mais contribuíram para a formação do primeiro componente, com valores positivos de correlação (Tabela 1), foram luminosidade, croma, firmeza de polpa e acidez, enquanto que os atributos perda de massa e pH, apresentaram valores negativos de correlação. Essa relação inversa indica que à medida que aumenta a luminosidade titulável, croma, firmeza de polpa e acidez titulável da mangaba durante o armazenamento, os frutos apresentam perda nos parâmetros de perda de massa e pH.

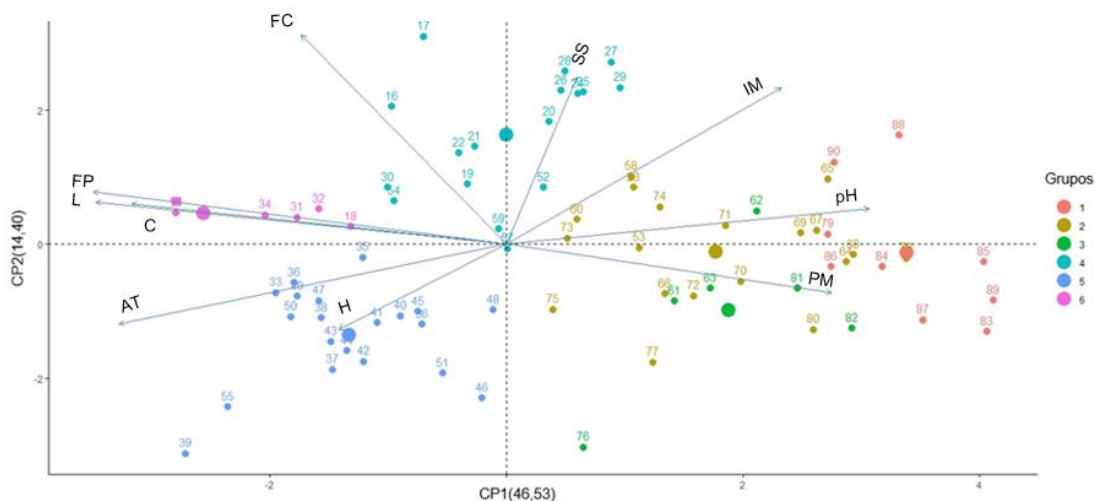
Tabela 1 - Correlação das variáveis físicas, físico-químicas da mangaba com as quatro primeiras componentes principais.

Variável	CP1	CP2	CP3
Perda de massa (P)	-0,68	-0,16	0,44
Luminosidade (L)	0,85	0,16	0,22
Croma (C)	0,76	0,12	0,37
°Hue (H)	0,33	-0,32	0,51
Firmeza de polpa (F.polpa)	0,86	0,14	0,06
Firmeza de casca (F. casca)	0,44	0,75	0,08
pH	-0,74	0,15	-0,10
Sólidos solúveis (SS)	-0,13	0,61	-0,41
Acidez Titulável (AT)	0,79	-0,31	-0,37
Índice de Maturação (IM)	-0,55	0,58	0,41

A Figura 1 apresenta o gráfico *biplot* dos Componentes Principais 1 e 2. Os grupos 4 e 6 foram formados principalmente pelos tratamentos caracterizados pela manutenção dos parâmetros de coloração e firmeza, que são luminosidade, croma, firmeza de polpa e de casca. Os tratamentos desses grupos estão relacionados ao oitavo e décimo segundo dia de armazenamento e correspondem ao tratamento gel puro de *A. barbadensis* com 5 minutos de imersão.

A manutenção dos valores de luminosidade e croma indicam mangabas brilhantes. A alteração na coloração da casca e polpa das mangabas se torna relevante na avaliação do estágio de amadurecimento das mesmas, principalmente pelo fato dos vetores de coloração, como croma, se correlacionar negativamente aos parâmetros ligados ao amadurecimento dos frutos, índice de maturação.

Figura 1 - Análise Componentes Principais das variáveis físico-química da mangaba tratada com diferentes revestimentos de *Aloe barbadensis* e tempos de imersão distintos por um período de 20 dias. (EE:extrato etanólico; GP:gel puro; G: gel diluído – [(gel puro (100% gel)); [G25- 25:75 (gel: água)]; [G50: 50:50 (gel: água)], [G75: 75:25 (gel: água)] e extrato etanólico a 1%)



1: EE-2-0; 2: G75-2-0; 3: G25-2-0; 4: GP-8-0; 5: G50-5-0; 6: G75-8-0; 7: G50-8-0; 8: G25-5-0; 9: GP-5-0; 10: EE-5-0; 11: GP-2-0; 12: G25-8-0; 13: G50-2-0; 14: G75-5-0; 15: EE-8-0; 16: G75-2-4; 17: EE-2-4; 18: G75-8-4; 19: GP-8-4; 20: G25-2-4; 21: G50-5-4; 22: G50-8-4; 23: GP-5-4; 24: G25-5-4; 25: EE-5-4; 26: G25-8-4; 27: GP-2-4; 28: G50-2-4; 29: EE-8-4; 30: G75-5-4; 31: G75-2-8; 32: GP-8-8; 33: EE-2-8; 34: GP-5-8; 35: G25-2-8; 36: G75-8-8; 37: G50-8-8; 38: GP-5-2; 39: G50-5-8; 40: EE-5-8; 41: G25-5-8; 42: G25-8-8; 43: G50-2-8; 44: G75-5-8; 45: EE-8-8; 46: EE-2-12; 47: G75-2-12; 48: G25-2-12; 49: GP-8-12; 50: G50-5-12; 51: G75-8-12; 52: G50-8-12; 53: G25-5-12; 54: GP-5-12; 55: EE-5-12; 56: GP-2-12; 57: G25-8-12; 58: G50-2-12; 59: G75-5-12; 60: EE-8-12; 61: G25-8-16; 62: G25-2-16; 63: EE-2-16; 64: G75-2-16; 65: GP-5-16; 66: G25-5-16; 67: G75-8-16; 68: G50-8-16; 69: EE-5-16; 70: G50-5-16; 71: GP-8-16; 72: G50-2-16; 73: GP-2-16; 74: G75-5-16; 75: EE-8-16; 76: EE-2-20; 77: G75-2-20; 78: G25-2-20; 79: G25-5-20; 80: EE-5-20; 81: G25-8-20; 82: G50-8-20; 83: GP-8-20; 84: GP-5-20; 85: G50-5-20; 86: GP-2-20; 87: G75-8-20; 88: G50-2-20; 89: G75-5-20; 90: EE-8-20.

Restrepo e Aristizabal (2010) estudaram a aplicação do gel puro de *A. barbadensis* em morangos e o revestimento auxiliou no parâmetro de coloração dos frutos, provavelmente porque o revestimento atuou como barreira seletiva que impede a exposição do fruto ao oxigênio ambiente, inibindo a possível reações de oxidação, como pode ser observado também para a mangaba, onde a aplicação do gel puro de *A. barbadensis* com 5 minutos de imersão auxiliou a inibição de reações de oxidação até o décimo Segundo dia de armazenamento.

Considerações Finais

Dentre os extratos utilizados, os extratos com maiores porcentagens do gel de *Aloe barbadensis* Miller, combinados com os tempos de imersão de 2 e 5 minutos, apresentaram resultados satisfatórios no que tange a conservação dos compostos relativos à coloração, sendo parâmetros importantes para o armazenamento pós-colheita.

Agradecimentos

À CAPES pelo auxílio proporcionado com a bolsa de estudo.



Referências

CHACÓN, R. X.; VEGA, M. R. D.; URDIALES, B. V.; ESQUIVEL, J. C. C.; SAENZ, J. M. C.; SAENZ, A. M. Conservación de Frutas y Hortalizas Frescas y Mínimamente Procesadas con recubrimientos Comestibles. **Acta Química Mexicana**, Coahuila, v.5, n.9, p.31-37, 2013.

GARCÍA-FIGUEROA, A.G.; AYALA-APONTE, A.; SÁNCHEZ-TAMAYO, M.I. Efecto de recubrimientos comestibles de Aloe vera y alginato de sodio sobre la calidad poscosecha de fresa. **Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.** Bogotá, v.22, n.2, 2019.

FERRO, J. H. A.; LEMOS, E. E. P.; FROELICH, A.; SOUSA, J. S.; FAUSTINO, G. L. Caracterização morfológica dos frutos de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) produzidos em Alagoas. **Ciência Agrícola**, Alagoas, v. 13, n.1, p. 69 - 75, 2015.

GIORGIO, L. L.; GUINLE, V.; VENTRERA, N.; CÁNOVAS, L. Gel de Aloe: recubrimiento comestible en ciruelas desecadas. **Revista de Divulgación Científica**, Rio de Janeiro, v.22, n.2, p.37-41, 2017.

OLIVEIRA, C. M.; CONEGLIAN, R. C. C.; CARMO, M. G. F. Conservação pós-colheita de tomate cereja revestidos com película de fécula de mandioca. **Horticultura Brasileira** [online], v. 33, n. 4, 2015.

R CORE TEAM (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RAMÍREZ, Q. J. D.; ARISTIZÁBAL, T.; IVÁN, D.; RESTREPO, F.; JORGE, I. Conservación de mora de castilla mediante la aplicación de un recubrimiento comestible de gel de mucílago de penca de sábila. **Vitae**, v. 20, p. 172 - 183, 2014.

RESTREPO, F.; JORGE, I.; ARISTIZABAL, T.; IVÁN, D. conservación de fresa (fragaria x ananassa duch cv. camarosa) mediante la aplicación de recubrimientos comestíveis de gel mucilaginoso de penca sábila (*Aloe barbadensis* Miller) y cera de carnaúba. **Vitae**, Medellín, v. 17, n. 3, 2010.

YOKOMIZO, G. K. I.; SANTOS, I. C.; FREITAS, A. C. Comparação de características produtivas entre progênies de meios irmãos de mangabeiras de populações do Amapá e da Paraíba. **Revista Agro@mbiente On-line**, Roraima, v.11, n.1, p.63-70, 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