



Anais da XVII Semana da Agronomia da UFPB

Areia, Paraíba. Outubro de 2022.

REALIZAÇÃO:



APOIO:





Área de submissão: Produção agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

AVALIAÇÃO DO EFEITO DE *Metarhizium anisopliae* E *Beauveria bassiana* SOBRE OVOS DA LAGARTA-DO-CARTUCHO

Andrezza Maddalena¹, Ana Carolina Sobreira Soares², Khyson Gomes Abreu², Angélica da Silva Salustino², Carlos Henrique de Brito²

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: andrezamaddalena@gmail.com

²Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB

RESUMO

O milho é uma das culturas agroeconômicas mais importantes do mundo. A lagarta-do-cartucho é considerada uma praga-chave do milho, causando grandes perdas na sua produção. Os fungos entomopatogênicos se mostram como uma alternativa importante para a substituição dos inseticidas químicos. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito ovicida dos fungos entomopatogênicos *M. anisopliae* e *B. bassiana* sobre *S. frugiperda*. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Invertebrados do Departamento de Biociências do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB. Os ovos de diferentes idades foram imersos em 5 g de conídios diluídos em 50 mL de água destilada. As avaliações foram feitas 96 e 120 horas após a imersão. As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$). Os resultados obtidos foram de 85% (testemunha), 40% (*M. anisopliae*) e 36% (*B. bassiana*). Portanto, ambos os fungos apresentaram efeito ovicida sobre a praga.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, praga do milho, fungos entomopatogênicos.

1. INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays* L.) é uma das mais importantes do mundo, amplamente difundida na agricultura e na indústria em suas diversas aplicações (KSIEZAK; BOJARSZCZUK; STANIAK, 2018). Na região Nordeste, o total de área plantada incluindo 1ª e 2ª safra no ano de 2020 foi equivalente a 2.581 milhões hectares, com rendimento médio de 3.503 kg/ha (SIDRA, 2020).

Embora apresente um alto rendimento, essa cultura é bastante afetada por insetos-praga, como a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), considerada uma praga-chave do milho, como também uma ameaça global para a agricultura e a segurança alimentar (REAVEY et al., 2022).

Contudo, os inseticidas químicos, que ainda são o principal meio de controle dessa praga, apresentam efeitos adversos, como a criação de populações resistentes e a redução da biodiversidade de inimigos naturais (MOTA-SANCHEZ; WISE, 2017; VARSHNEY, et al. 2021). Dessa forma, os fungos entomopatogênicos surgem como uma alternativa natural e sustentável para o controle biológico dessa praga.

Assim, as espécies *Metarhizium anisopliae* (Metschnnikoff, 1879) Sorokin, 1883 e *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, 1912, têm sido estudadas com essa finalidade, apresentando grande potencial para ser introduzido nos programas de controle biológico do Manejo Integrado de Pragas (MIP) (MONTECALVO; NAVASERO, 2021).

Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a porcentagem de eclosão de lagartas de ovos com diferentes idades de *S. frugiperda* após sua imersão em soluções com os fungos entomopatogênicos *M. anisopliae* e *B. bassiana*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Invertebrados (LABIN) do Departamento de Biociências do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Areia – PB. Os ovos de *S. frugiperda* pertenciam à criação do LABIN, feita em câmaras climatizadas tipo BOD, sob temperatura (25 ± 1 °C), umidade ($60 \pm 10\%$) e fotofase (12 h). As lagartas foram mantidas em tubos de vidro esterilizados de 2,5 cm de diâmetro \times 8,5 cm de comprimento, com a dieta artificial de Nalim (1991) (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade dos ingredientes utilizados no preparo da dieta artificial ofertada para a fase larval de *S. frugiperda*.

INGREDIENTES	QUANTIDADE*
Ácido ascórbico	5,10 g
Ácido sórbico	1,65 g
Ágar	20,5 g
Água destilada	1.200,00 mL
Feijão	165,0 g
Formaldeído	1,0 mL
Gérmen de trigo	79,5 g
Levedo de cerveja	50,5 g
Nipagin®	3,15 g

Fonte: NALIM, 1991.

Já na fase de pupa, foi feita a sexagem para separar dez casais em gaiolas de policloreto de vinila (PVC) de 20 cm de diâmetro \times 20 cm de altura. As gaiolas foram revestidas internamente com papel sulfite, a parte superior coberta por tecido *voil* e a inferior, por isopor. As mariposas foram alimentadas com dois chumaços de algodão, um embebido em água destilada e outro em uma solução de água e mel a 10%.

Ambos os fungos foram doados pelo Laboratório de Controle Biológico da Associação dos Plantadores de Cana da Paraíba (ASPLAN), situado em Mamanguape – PB, provenientes do Instituto Biológico de Campinas – SP. As suspensões de conídios foram preparadas com água destilada esterilizada e Tween 80 (0,01%). A concentração foi de 5 g de conídios viáveis de cada fungo diluídos em 50 mL de água destilada.

Para avaliar o efeito ovicida dos fungos sobre *S. frugiperda*, os ovos de 24, 48 e 72 h foram imersos em uma diluição de 1 mL de suspensão de conídios por dez segundos, retirados com um pincel de cerdas macias e colocados em papel absorvente umedecido contido nas placas de Petri. Cada isolado contou com três repetições contendo 10 ovos. As placas foram envolvidas com plástico filme e colocadas na sala de criação do LABIN, a temperatura e umidade foram controladas (25 ± 1 °C) e ($60 \pm 10\%$), respectivamente, e fotofase (12 h). Após 96 e 120 horas, avaliou-se a eclosão das larvas.

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Variância pelo Teste F e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ($p \leq 0,05$). As análises foram feitas no *software* estatístico R (R Development Core Team, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar a porcentagem de eclosão das larvas de *S. frugiperda* foi observado que não houve diferença significativa entre as horas de avaliação (96 e 120 h). Já quando foi avaliado os tratamentos observou-se diferença entre os fungos aplicados (*M. anisopliae* (40%) e *B. bassiana* (36%) e a testemunha (85%)) (Figura 1).

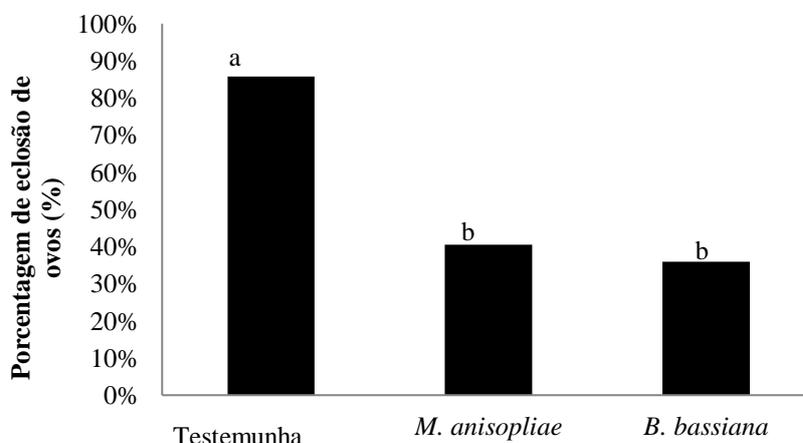


Figura 1. Porcentagem de eclosão de larvas de *S. frugiperda* após a imersão de ovos de diferentes idades nos tratamentos fúngicos e na água destilada (testemunha). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados semelhantes foram encontrados por Montecalvo e Navasero (2021), onde sob a concentração de 1×10^9 conídios/mL de *B. bassiana* e *M. anisopliae*, verificaram que a eclosão de larvas foi reduzida para 26,84% em relação a *B. bassiana* e 46,48% em relação a *M. anisopliae*.

Portanto, o efeito ovicida apresentado pelos fungos sobre a lagarta-do-cartucho mostra-se uma alternativa importante para o controle biológico e otimização do manejo na cultura do milho. Outros estudos reforçam a importância de pesquisar diferentes métodos de aplicação e concentrações de cepas fúngicas das espécies *B. bassiana* e *M. anisopliae* no controle da *S. frugiperda*, além da literatura já disponível.

4. CONCLUSÃO

Os isolados de *M. anisopliae* e de *B. bassiana* são eficazes no controle de eclosão de larvas de *S. frugiperda*.

REFERÊNCIAS

CUNHA, M. N. C.; MORAES C. L.; LINS L. F., PORTO A. L. F. APLICAÇÃO DE ENTOMOPATÓGENOS NO CONTROLE BIOLÓGICO DA LAGARTA DO CARTUCHO (*Spodoptera frugiperda*) – UMA BREVE REVISÃO PAP - IPA, Revista. ANAIS DO SEMINÁRIO DE BIOCONTROLE 2020. In: **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Brasil, v. 25, n. 2, mar. 2021. ISSN 2446-8053. Disponível em: <<https://pap.emnuvens.com.br/pap/article/view/241/122>>. Acesso em: 09 set. 2022. doi:<https://doi.org/10.12661/pap.SBC.2020>.

KSIEZAK, J.; BOJARSZCZUK, J.; STANIAK, M. Comparison of maize yield and soil chemical properties under maize (*Zea mays* L.) grown in monoculture and crop rotation. **Journal of Elementology**, v. 23, n. 2, 2018.

MONTECALVO, M. P.; NAVASERO, M. M. Comparative virulence of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. and *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin to *Spodoptera frugiperda* (JE Smith)(Lepidoptera: Noctuidae). **J Int Soc Southeast Asian Agric Sci**, v. 27, n. 1, p. 15-26, 2021.

MOTA-SANCHEZ, D.; WISE, J. C. **Duynslager LA Arthropod Pesticide Resistance Database**. Michigan State University, 2017. Disponível em: <<https://www.pesticideresistance.org/>>. Acesso em: 05 set. 2022.



NALIM, D. M. **Biologia, nutrição quantitativa e controle de qualidade das populações de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais.** 150 f. (Tese de Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, Brasil, 1991.

REAVEY, C. E.; WALKER, A. S. JOYCE, S. P.; BROOM, L.; WILLSE, A.; ERCIT, K.; POLETO, M.; BARNES, Z. H.; MARUBBI, T.; TROCZKA, B. J.; TREANOR, D.; BEADLE, K.; GRANVILLE, B.; MELLO, V.; TEAL, J.; SULSTON, E.; ASHTON, A.; AKILAN, L.; NAISH, N.; STEVENS, O.; HUMPHREYS-JONES, N.; WARNER, S. A. J.; SPINNER, S. A. M.; ROSE, N. R.; HEAD, G.; MORRISON, N.I.; MATZEN, K. J. Self-limiting fall armyworm: a new approach in development for sustainable crop protection and resistance management. **BMC biotechnology**, v. 22, n. 1, p. 1-16, 2022.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal.** 2020. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 09 set. 2022.

VARSHNEY, R.; POORNESHA, B.; RAGHAVENDRA, A.; LALITHA, Y.; APOORVA, V.; RAMANUJAM, B.; RANGESHWARAN, R. SUBAHARAN, K.; SHYLESHA, A. N.; BAKTHAVATSALAM, N.; CHAUDHARY, M.; PANDIT, V. Biocontrol-based management of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) on Indian Maize. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 128, n. 1, p. 87-95, 2021.



Área de submissão: (Produção Agrícola)

VARIABILIDADE INTERANUAL (2000-2020) DA PRODUÇÃO DE MILHO NO CARIRI ORIENTAL DA PARAÍBA

João Henrique Barbosa da Silva¹, Ana Carolina Sobreira Soares¹, Emily Mirlene da Costa Alves¹, João Gabriel Taveira Melo¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: henrique485560@gmail.com

RESUMO

O milho está entre os cereais que possuem a maior produtividade e o maior consumo em todo o mundo. Na Região Nordeste, a produtividade média está projetada em 6.205,7 kg.ha⁻¹ em uma área cultivada que equivale a 254,8 mil hectares. O presente trabalho objetivou-se avaliar a variabilidade interanual da produção de milho na microrregião do Cariri Oriental, pertencente ao estado da Paraíba, durante o período de 2000-2020. Os dados foram obtidos e extraídos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA, 2022), provenientes do banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram avaliadas seis variáveis, sendo elas a área plantada, área colhida, quantidade produzida, produtividade, valor da produção e a porcentagem do milho em comparação ao valor total da produção das lavouras. Foram observadas fortes oscilações para a área plantada com milho no Cariri Oriental da Paraíba, com destaques para os anos de 2004 e 2008. As maiores áreas cultivadas com essa cultura foram registradas no ano de 2004, com 8400 hectares. A produção de milho no Cariri Oriental da Paraíba demonstrou forte variabilidade interanual e fomentou a necessidade de melhoria em quesitos de produtividade dessa cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura, Análise produtiva, *Zea mays* L.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família Poaceae, entre os cereais é um dos que possui a maior produtividade e o maior consumo em todo o mundo, possuindo diversas utilidades na alimentação humana e animal, bem como o seu elevado potencial produtivo e os valores nutritivos que contém os grãos, (MAXIMINIANO, 2017).

Nas últimas décadas, a produção do milho ultrapassou 1 bilhão de toneladas e alcançou o patamar de maior cultura agrícola do mundo, superando culturas como arroz e o trigo (MIRANDA, 2018). Mundialmente, o Brasil está entre os três maiores produtores de milho, ficando atrás apenas dos Estados Unidos e a China. A safra



brasileira 19/20 obteve uma produção recorde de 102,5 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

A região Nordeste possui chuvas sazonais, o que caracteriza um calendário climático irregular. Entretanto, ao longo dos anos esse fator tem sido contornado e a área cultivada vem aumentando. De acordo com os dados estimados a produtividade média no Nordeste está projetada em $6.205,7 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ em uma área cultivada que equivale a 254,8 mil hectares (CONAB, 2019). Na região Semiárida, o esterco bovino é uma alternativa para adubação de áreas para cultivo, uma vez que, para essa região se faz necessário formas viáveis para uma melhor produção (ALVES et al., 2017).

Nesse sentido, objetivou-se avaliar a variabilidade interanual da produção de milho na microrregião do Cariri Oriental pertencente ao estado da Paraíba, no período de 2000-2020, buscando-se assim, entender os fatores que interagem no desempenho local dessa cadeia produtiva.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O Cariri Oriental é uma microrregião geográfica pertencente ao estado da Paraíba, região Nordeste do país. É composto por 14 município e ocupa uma área total de $5.286,36 \text{ km}^2$ e segundo o IBGE, Censo Demográfico (2010) tem aproximadamente 83.670 habitantes.

Os dados foram obtidos e extraídos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA, 2022), provenientes do banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram avaliadas seis variáveis referentes à cultura do milho no Cariri Oriental Paraibano durante o período de 2000 a 2020: Área plantada (A), o total anual; área colhida (B), total anual; quantidade produzida (C) sendo a quantidade anual colhida em toneladas na microrregião; produtividade (D), a razão entre a quantidade produzida e a área colhida; valor da produção (E), cálculo baseado na média ponderada da quantidade e do preço médio corrente pago ao produtor rural; e valor da produção (% do total das lavouras temporárias) (F), percentual do milho no valor total da produção das lavouras temporárias na microrregião.

Após a extração, os dados foram tabulados com o auxílio do software Microsoft Excel® e organizados na forma de figuras, sendo posteriormente analisados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fortes oscilações foram observadas para a área plantada com milho no Cariri Oriental da Paraíba. As maiores áreas cultivadas com essa cultura foram registradas no ano de 2004, com 8400 hectares. Em contraste, em 2015 apenas 511 hectares foram

plantados (Figura 1A). De modo geral, menor área plantada foi observada nos últimos anos em comparação ao início do período amostral, reflexo principalmente de um longo período de estiagem que se iniciou em 2012 e comprometeu de forma significativa a produção agrícola do Semiárido do Brasil, o que influencia os produtores a aumentarem ou retraírem as áreas de plantio (ARAÚJO et al., 2021).

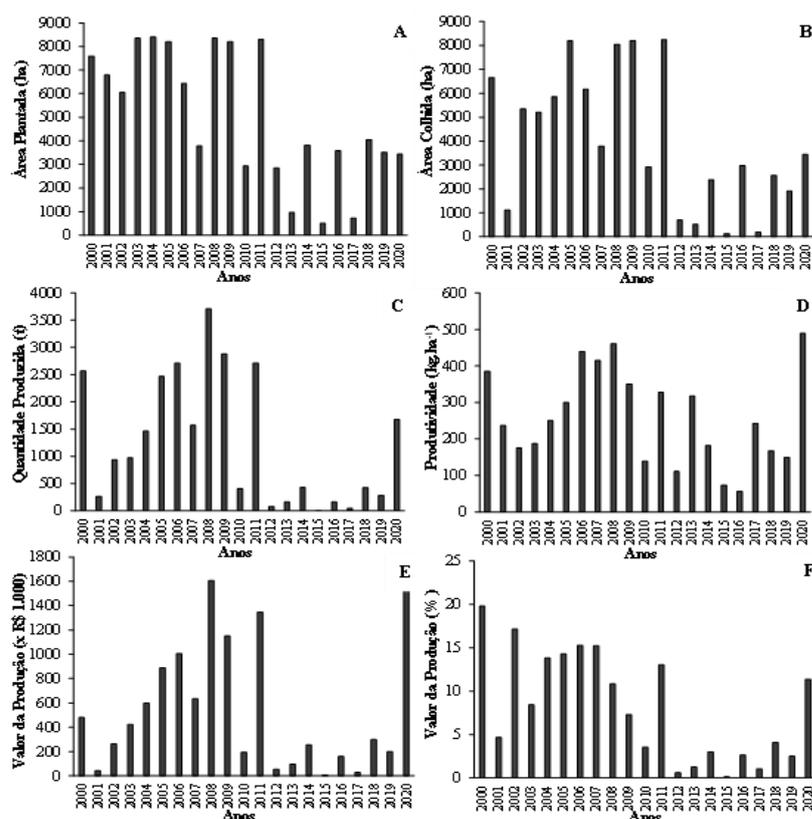


Figura 1. Área plantada (A) e colhida (B), quantidade produzida (C), produtividade (D), valor da produção (E) e valor da produção (% do total das lavouras temporárias) (F) de milho no Cariri Oriental da Paraíba, no período 2000-2020.

A elevada vulnerabilidade produtiva dessa cultura na área de estudo foi refletida principalmente na área colhida, com discrepâncias entre a área plantada e área efetivamente colhida em 16 dos 21 anos em análise (Figura 1B). Resultados desse tipo são comuns para culturas agrícolas no Semiárido Brasileiro e exibe a vulnerabilidade desses sistemas de produção, principalmente por sua alta necessidade de bons índices pluviométricos, distribuídos de forma positiva para um bom desenvolvimento (SANTOS et al., 2021).

As maiores quantidades produzidas de milho no Cariri Oriental foram obtidas no ano de 2008, com um montante de 3.705 toneladas, já em 2015 a produção foi de apenas 9 toneladas (Figura 1C). Em anos de baixa produção agrícola se destaca os



eventos de suscetibilidade social das populações rurais do Semiárido do Brasil, tendo em vista o compromisso de um segmento considerável que gera renda, que por consequência, pode atingir em situações como o êxodo rural (MATTOS; MAY, 2020).

Baixas produtividades foram observadas para essa cultura durante todo o período amostral, com rendimento máximo de 489 kg.ha⁻¹ no ano de 2020 (Figura 1D). Destaca-se que nesse mesmo ano a produtividade desse cereal na Paraíba foi de 794 kg.ha⁻¹, de 3.503 kg.ha⁻¹ na região Nordeste, e de 5.695 kg.ha⁻¹ no Brasil (SIDRA, 2022). Resultados que demonstram o baixo desempenho local dessa cultura.

O maior valor da produção do milho no Cariri Oriental foi atingido em 2008, com um valor de R\$ 1.607.000 (Figura 1E). Esses resultados demonstram que, embora a cultura do milho seja importante e bastante cultivada no Cariri Oriental, sua contribuição econômica é ainda muito pequena, sendo necessário a ampliação dessa cadeia produtiva nessa região, de modo a se alcançar melhores rendimentos produtivos (LUNA et al., 2021).

Já no ano 2000, observou-se o melhor desempenho dessa cultura no tocante a participação no valor total da produção das lavouras temporárias, com o correspondente a 19,77% (Figura 1F). Dessa forma, evidencia-se a necessidade da adoção de práticas que procurem melhorar o desempenho local da cultura do milho, tornando-se possível a sua contribuição para o dinamismo do setor agrícola e o alcance de maiores retornos socioeconômicos.

4. CONCLUSÕES

A produção de milho no Cariri Oriental da Paraíba apresentou forte variabilidade interanual em suas variáveis produtivas.

Ações de incentivo à melhoria dos índices produtivas dessa cultura devem ser incentivadas, especialmente pela importância do milho para o setor agrícola dessa região.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. C.; PÔRTO, M. L. A.; OLIVEIRA, A. F. S. Níveis de esterco bovino em substratos para produção de mudas de pimenta Malagueta. **Revista Craibeiras de Agroecologia** 2017; v.1, n.1.

ARAÚJO, J. R. E. S.; BATISTA, M. C.; SABINO, B. T. S.; ALMEIDA, I. V. B.; ABREU, K. G.; ARAÚJO, E. F. B; SANTOS, J. P. O. Agricultura de sequeiro e variabilidade produtiva de uma cultura de subsistência em Gado Bravo, Semiárido da Paraíba. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 3, p. 2905-2918, 2021.



CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 6 Safra 2018/19 Quinto levantamento, Brasília, p.1121 fevereiro 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safra/gaos/boletim-dasafradegraos>. Acesso em: 01 de setembro de 2022.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safra>. Acesso em: 01 de setembro de 2022.

LUNA, I. R. G.; SILVA, M. R.; CARTAXO, P. H. A.; GONZAGA, K. S.; ALVES, A. K. S.; SANTOS, J. P. O.; BULHÕES, L. E. L.; PEREIRA, D. D.; ARAÚJO, J. R. E. S. Variabilidade Pluviométrica e seus Efeitos na Produção de Feijão-Caupi em um Município do Semiárido Paraibano. **Revista Thêma et Scientia**, v. 11, n. 1, p. 255-265, 2021.

MATTOS, L. C.; MAY, P. Duas secas climaticamente análogas no semiárido nordestino com impactos sociais distintos. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 55, p. 28-53, 2020.

MAXIMIANO, C. V. **Pré-condicionamento de sementes de milho em água com diferentes concentrações de ozônio no desenvolvimento inicial da plântula e o controle de *Fusarium spp.*** Brasília, 2017. Dissertação. (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade de Brasília.

MIRANDA, R. A. Uma história de sucesso da civilização. **A Granja**, v. 74, n. 829, p. 24 27, 2018.

SANTOS, J. P. O.; BULHÕES, L. E. L.; CARTAXO, P. H. A.; GONZAGA, K. S.; FREITAS, A. B. T. M.; RIBEIRO, J. K. N.; PEREIRA, M. C. S.; DIAS, M. S.; XAVIER M. A.; DANTAS, 22 E. A. Interannual variability of productive aspects of bean culture in a municipality in the Semi-arid region of Alagoas, Brazil. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 1, p. 26-32, 2021.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 30 de agosto de 2022.



Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

VARIABILIDADE PRODUTIVA DA CULTURA DO MILHO EM ITAPORANGA, SEMIÁRIDO DA PARAÍBA

Eryadison Flávio Bonifacio de Araújo¹, Bruna Thalia Silveira Sabino¹, Lucas Firmino da Silva Medeiros¹, Emília Marcielle Dias de Medeiros¹, Sabrina Michaelly Alves dos Santos Oliveira¹ José Rayan Eraldo Souza Araújo²

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: erybonifaccio@gmail.com

²Engenheiro Agrônomo, Assistente Técnico de Pesquisa na Xingu Pesquisa e Consultoria Agrônômica, Confresa-MT

RESUMO

O milho é uma cultura de grande importância para a alimentação humana e animal no Semiárido do Brasil. No entanto, nessa região a sua produção é irregular e baseada na agricultura de sequeiro. Nesse contexto, objetivou-se com esse estudo analisar a dinâmica da produção de milho no município de Itaporanga, Semiárido Paraíba, no período de 2003 a 2021. Os dados dessa pesquisa foram obtidos junto ao banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A área plantada com essa cultura apresentou forte oscilação durante o período em análise, com quedas acentuadas a partir de 2013. O período de seca iniciado em 2012 resultou em redução drástica na área colhida e quantidade produzida. Baixas produtividades também foram observadas, com rendimento máximo de 1000 kg.ha⁻¹ em 2006. Dada a importância da produção de milho no município em estudo, ações devem ser implementadas para a melhoria do desempenho produtivo dessa cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de sequeiro, vulnerabilidade climática, *Zea mays* L.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta que pertence à família Poaceae, com origem no continente americano, principalmente do México (RUSSO et al., 2019). É uma espécie monóica e de crescimento herbáceo, apresenta seu ciclo bastante variado, mas nas condições brasileiras, as cultivares completam seu ciclo entre 110 a 180 dias (LIMA et al., 2020). Essa cultura apresenta relevante importância, constituindo-se como um alimento básico em muitos países da Mesoamérica, América do Sul e África. Ainda, possui diversas utilizações, como produção de ração e de combustíveis e como matéria-prima para diversos produtos a nível industrial (RANILLA, 2020).

É o principal cereal produzido no Brasil, país que figura em segundo lugar como maior exportador, ficando atrás apenas dos EUA (LIMA et al., 2020). Essa cultura é ainda mais relevante no Semiárido do Brasil, onde é o principal alimento básico para população e também utilizado como silagem para alimentação animal (MARTINS et al.,

2018). No entanto, nessa região a deficiência hídrica e a irregularidade da precipitação pluviométrica limitam o alcance de altas produtividades (LIMA et al., 2022), assim como, as técnicas agrícolas inadequadas e o cultivo em condições de sequeiro tornam a produção local de milho com elevada variabilidade produtiva (MARTINS et al., 2018; SILVA et al., 2021).

Nesse sentido, estudos que busquem gerar informações quanto a dinâmica produtiva dessa cultura em áreas agrícolas do Semiárido do Brasil são necessários e podem contribuir com ações de melhoria desse segmento produtivo. Assim, objetivou-se com esse trabalho analisar a dinâmica da produção de milho no município de Itaporanga, Semiárido Paraíba, no período de 2003 a 2021.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Itaporanga é um município do semiárido da Paraíba localizado na mesorregião do Sertão Paraibano. O município apresenta uma população estimada em 24960 habitantes e está inserido nos domínios do bioma Caatinga (IBGE, 2022). Em Itaporanga a agricultura é uma atividade relevante para a economia local (BATISTA et al., 2018).

Os dados dessa pesquisa foram obtidos junto ao banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para tanto, extraiu-se os dados da produção de milho em Itaporanga no período de 2003–2021, utilizando-se para isso o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA, 2022). Seis variáveis relacionadas à produção de milho foram avaliadas: (a) área plantada em hectares (ha), que representa o total anual da área plantada com essa cultura no município; (b) área colhida em hectares (ha), que representa o total anual da área efetivamente colhida; (c) quantidade produzida em toneladas (t), correspondente à quantidade anual colhida no município; (d) produtividade em quilogramas por hectare (kg/ha) descrito pela razão entre a quantidade produzida e a área colhida; (e) valor da produção (em milhares de R\$) calculada pela média ponderada das informações de quantidade e preço médio corrente pago ao produtor e (f) valor da produção do milho no percentual total das lavouras temporárias (%). Após a extração, os dados foram organizados em figuras, utilizando-se o software Microsoft Excel®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Forte variação foi observada para a área plantada com milho em Itaporanga, com máximo valor obtido no ano de 2004, com 6230 ha. Em contraste, no ano de 2012 apenas 200 ha foram plantados com essa cultura no município (Figura 1A). Importante destacar que, a partir de 2013 as áreas plantadas com esse cereal foram drasticamente reduzidas, o que está provavelmente associado a seca iniciada em 2012 e que se caracterizou como uma das mais severas da história do Semiárido do Brasil. Redução acentuada também foi observada para a área colhida, especialmente em 2012, no qual apenas 20 ha de milho foram colhidos (Figura 1B). Ressalta-se que nesse respectivo ano a área plantada foi de 1920 ha, o que demonstra que 99,89% da área plantada não chegou a ser colhida. Resultados semelhantes para esse mesmo município e período também são reportados por Batista et al. (2018) para a cultura do feijão.

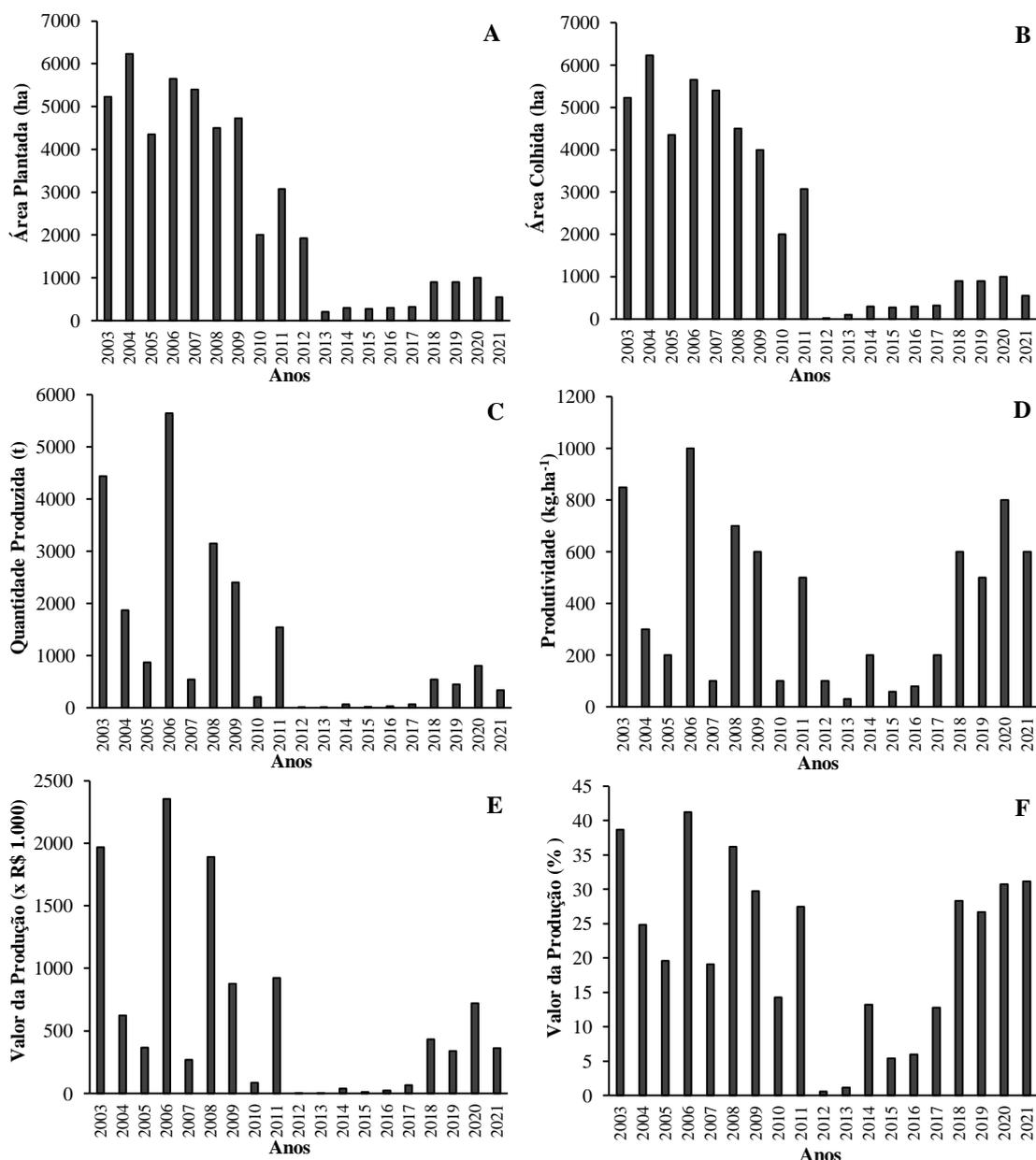


Figura 1. Área plantada (A) e colhida (B), quantidade produzida (C), produtividade (D), valor da produção (E) e valor da produção (% do total das lavouras temporárias) (F) de milho em Itaporanga, Paraíba, no período 2003-2021.

Fonte: Adaptado de Sidra (2022).

A quantidade produzida desse cereal, que chegou a 5650 t em 2006, caiu para apenas 2 t em 2012 e se manteve abaixo de 100 t até 2017 (Figura 1C). Baixo rendimento dessa cultura também foi observado, com valor máximo de 1000 kg·ha⁻¹ em 2006. Em 2021, último ano do período amostral, a produtividade obtida foi de 600 kg·ha⁻¹ (Figura 1D). Nesse mesmo ano, a produtividade do milho na Paraíba foi de 655

kg.ha⁻¹, 3251 kg.ha⁻¹ na região Nordeste e 4650 kg.ha⁻¹ no Brasil (SIDRA, 2022). Resultados que atestam o fraco desempenho produtivo dessa cultura em Itaporanga, o que está associado diretamente a baixa tecnificação utilizada. O baixo uso de insumos e de tecnificação têm sido reportados com importantes entraves para a obtenção de bons rendimentos produtivos de lavouras temporárias no Semiárido do Brasil (BATISTA et al., 2018; ARAÚJO et al., 2021; SANTOS et al., 2021).

Em 2006 também foi observado o maior valor de produção de milho em Itaporanga, que chegou ao montante de R\$ 2.354.000 (Figura 1F) o que ainda resultou na maior participação dessa cultura no valor total da produção das lavouras temporárias durante o período amostral, atingindo 41,22% (Figura 1E). Em contraste, os menores valores de ambas variáveis foram obtidos em 2012, com R\$ 1.000 e 0,57%, respectivamente. A melhoria desse segmento produtivo em Itaporanga requer ajustes nas práticas de cultivo utilizadas, como, por exemplo, a introdução de variedades mais tolerantes ao déficit hídrico (SILVA et al., 2021).

4. CONCLUSÕES

Elevada variabilidade foi observada para as variáveis em análise, especialmente para a área plantada e colhida. Dada a importância da produção de milho no município em estudo, ações devem ser implementadas para a melhoria do desempenho produtivo dessa cultura.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. R. E. S.; SILVA, J. H. B.; BATISTA, M. C.; SABINO, B. T. S.; ALMEIDA, I. V. B.; ABREU, K. G.; ARAÚJO, E. F. B.; SANTOS, J. P. O. Agricultura de sequeiro e variabilidade produtiva de uma cultura de subsistência em Gado Bravo, Semiárido da Paraíba. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 3, p. 2905-2918, 2021.

BATISTA, M. C.; SANTOS, J. P. O.; SILVA FILHO, J. A.; SOUSA, J. Í., SILVA FÉLIX, R. J.; SILVA, J. L. C. Influence of rainfall variability on bean production (*Phaseolus vulgaris* L.) in a municipality of Brazilian semiarid. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 3, n. 1, p. 001-007, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/itaporanga/panorama>. Acesso em: 17 de setembro de 2022.

LIMA, A. S.; SILVA, F. L.; SOUSA, C. S.; ALVES, J. M.; MESQUITA, F. O.; MESQUITA, E. F.; SANTOS, J. G. R.; SANTOS, E. C. X. Growth and Production of Zea mays Fertigated with Biofertilizer and Water Blade in Semiarid Regions, Brazil. **Water, Air, & Soil Pollution**, v. 231, n. 10, p. 1-12, 2020.

MARTINS, M. A.; TOMASELLA, J.; RODRIGUEZ, D. A.; ALVALÁ, R. C.; GIAROLLA, A.; GAROFOLO, L. L.; SIQUEIRA JUNIOR, J. L.; PAOLICCHI, L. T.



L. C.; PINTO, G. L. N. Improving drought management in the Brazilian semiarid through crop forecasting. **Agricultural Systems**, v. 160, p. 21-30, 2018.

RANILLA, L. G. The application of metabolomics for the study of cereal corn (*Zea mays* L.). **Metabolites**, v. 10, n. 8, p. e300, 2020.

RUSSO, M. L.; SCORSETTI, A. C.; VIANNA, M. F.; CABELLO, M.; FERRERI, N.; PELIZZA, S. Endophytic effects of *Beauveria bassiana* on corn (*Zea mays*) and its herbivore, *Rachiplusia nu* (Lepidoptera: Noctuidae). **Insects**, v. 10, n. 4, p. e110, 2019.

SANTOS, J. P. O.; BULHÕES, L. E. L.; CARTAXO, P. H. A.; GONZAGA, K. S.; FREITAS, A. B. T. M.; RIBEIRO, J. K. N.; PEREIRA, M. C. S.; DIAS, M. S.; XAVIER M. A.; DANTAS, E. A. Interannual variability of productive aspects of bean culture in a municipality in the Semi-arid region of Alagoas, Brazil. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 1, p. 26-32, 2021.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 17 de setembro de 2022.

SILVA, M. R.; LUNA, I. R. G.; SANTOS, J. P. O.; PEREIRA, D. D.; NASCIMENTO, I. R. S.; SILVA, D. A. M.; CARTAXO, P. H. A.; LUNA NETO, E. V.; ALVES, A. K. S.; ARAÚJO, J. R. E. S. Variabilidade Pluviométrica e a Produção de Milho no Curimataú Ocidental da Paraíba. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 247-259, 2021.



Área de submissão: Ciência e Tecnologia dos Alimentos; Agroindústria

QUALIDADE DE GOIABAS “PALUMA” EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO

Wélida Cristina Dantas Venceslau¹, Diego Eduardo da Silva^{2*}, Adriana Ferreira dos Santos², Julia Medeiros Bezerra¹

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Pombal-PB

²Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: *diegoeduardoufpb@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se com esse estudo determinar a qualidade de goiabas “Paluma” em diferentes estádios de maturação quanto as características físicas e físico-químicas. As goiabas “Paluma”, foram selecionadas em 7 estádios de maturação, com base na seleção visual mediante cor da casca. Determinou-se: massa fresca; diâmetro longitudinal; diâmetro transversal; sólidos solúveis; acidez titulável, pH; relação SS/AT; AST; AR e AA da polpa e casca. O experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado com 7 tratamentos, representados pelos estádios de maturação, com três repetições de 10 frutos/parcela. O efeito dos tratamentos foi avaliado através da análise de variância e teste F. Quando significativas as médias das variáveis resposta foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Verificou-se que o estádio IV reúne as melhores características físico-químicas para conservação pós-colheita, entretanto o estádio III seria o melhor para comercialização, principalmente visando mercados mais distantes. Os frutos colhidos no estádio VI atingiram menor teor de acidez titulável, podendo considerar boa palatabilidade. A goiaba deve ser consumida na íntegra (polpa e casca), pois a casca apresenta excelentes teores de ácido ascórbico.

PALAVRAS-CHAVE: Pós-Colheita, Caracterização, Variáveis Físico-Químicas.

1. INTRODUÇÃO

A goiaba (*Psidium guajava* L.) ganhou destaque através da diversidade de utilização dos seus frutos, podendo ser consumidos *in natura* ou processados, originando muitos subprodutos, a exemplo de geleias, doces, entre outros (ONIAS et al., 2018). No ano de 2020 o Brasil produziu cerca de 273.093 toneladas de goiabas, com destaque para os estados da Bahia, Ceará, Paraíba e Pernambuco (IBGE, 2022). A cultivar ‘Paluma’ apresenta grande aceitação pelo mercado consumidor, e sua produção é vista como uma atividade de importância econômica e social (RIBEIRO et al., 2021).

Contudo, por ser um alimento perecível, faz-se necessário a definição dos estádios mais adequados para o armazenamento ou processamento da goiaba. Em termos de pós-

colheita, os índices de maturação são definidos através do monitoramento das alterações físicas e químicas que ocorrem durante o amadurecimento e têm como finalidade garantir a obtenção de frutos de boa qualidade (COSTA; AZERÊDO, 2022). Para que a colheita desse fruto seja efetuada corretamente, é fundamental que se estabeleça os índices de maturação (SILVA, 2021).

Estudos vinculados à avaliação da influência no estágio de maturação e seu reflexo no amadurecimento de frutos se fazem necessários para estabelecer o manejo adequado na pós-colheita (VIANA, 2021). Em virtude disso, o presente trabalho teve como objetivo estudar a influência dos diferentes estádios de maturação atrelado às transformações físicas e físico-químicas de goiabas “Paluma”.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se lotes uniformes de goiabas “Paluma” provenientes do Setor de Fruticultura do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), localizado no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, Sousa – PB, cujas coordenadas geográficas são 6°45’ S de latitude, 38°13’ W de longitude e altitude de 23,3 m. Os frutos foram selecionados de acordo com os estádios de maturação (I = totalmente verde; II = transição da cor verde para início da pigmentação; III = início da pigmentação amarela; IV = pigmentação verde predominante, com traços amarelos; V = pigmentação amarela predominante, com traços verdes; VI = amarelo predominante; VII = amarelo com maturação avançada), através de seleção visual mediante a cor da casca, levando em consideração a padronização estabelecida para a comercialização do mercado interno. O experimento foi instalado segundo um delineamento inteiramente casualizado com 7 tratamentos, representados pelos estádios de maturação, com três repetições de 10 frutos/parcela.

As avaliações realizadas foram: Massa Fresca (g, MF); Diâmetro Longitudinal (mm, DL); Diâmetro Transversal (mm, DT); Sólidos Solúveis (% , SS); Acidez Titulável ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, AT), pH; relação SS/AT; Açúcares Solúveis Totais (% , AST); Açúcares Redutores ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, AR) e Ácido Ascórbico ($\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, AA) na casca e polpa, seguindo metodologia do IAL (2008). O efeito dos tratamentos foi avaliado através da análise de variância, detectando significância do teste F, as médias das variáveis respostas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os valores médios para MF (Tabela 1), observou-se que não houve diferença entre os diferentes estádios de maturação com média de 159,05 g. O maior valor (180 g) foi observado no estágio VI ideal para o consumo e o menor para estágio I cuja massa foi de 123,33 g, confirmando que houve um aumento de tamanho do fruto de

acordo com a maturação. Verificou-se que o DL (Tabela 1) não diferiu ($p > 0,05$) apresentando média de 77,56 mm. Por outro lado, para os valores de DT, observou-se que o estágio I diferiu dos estágios IV, VI e VII. Nota-se que o valor médio para o estágio I foi de 58,29 mm e valor máximo para o estágio VII foi de 72,03 mm, demonstrando aumento de tamanho do fruto com a maturidade.

Tabela 1. Valores médios e desvios padrão para massa fresca, diâmetro longitudinal (DL) e diâmetro transversal (DT) de goiabas ‘Paluma’ colhidas em sete estágios de maturação.

Estádios de Maturação	Variáveis físicas		
	Massa fresca (g)	DL (mm)	DT (mm)
I	123,33 a \pm 15,77	75,00 a \pm 4,79	58,29 c \pm 1,00
II	156,67 a \pm 20,82	85,05 a \pm 7,00	63,90 bc \pm 2,84
III	153,33 a \pm 20,82	76,49 a \pm 6,99	64,46 abc \pm 2,60
IV	173,33 a \pm 20,82	80,06 a \pm 3,24	68,20 ab \pm 1,70
V	156,67 a \pm 15,28	74,95 a \pm 2,86	64,33 abc \pm 0,96
VI	180,00 a \pm 26,46	78,54 a \pm 11,22	68,51 ab \pm 2,25
VII	170,00 a \pm 26,46	72,80 a \pm 7,25	72,03 a \pm 5,54
CV (%)	62,05	46,86	22,90

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável SS (Tabela 2), observou-se que os valores médios variaram de 8,93% para o estágio I a 10% para o estágio de maturação (VI) ideal para consumo, havendo um declínio no estágio VII para 8,77%.

Avaliando os resultados de AT, o estágio I diferiu dos estágios III a VII, sendo que estes não diferiram entre si ($p = 0,05$). Os valores médios obtidos variaram de 0,47% para o estágio de maturação VII a 0,69% estágio de maturação I. Os frutos mais verdes apresentaram maior teor de AT, comprovando influência na qualidade final do produto. Analisando os valores de pH, observou-se que variaram de 4,14 para o estágio de maturação I a 4,35 estágio VII. A relação SS/AT (Tabela 2) constitui uma forma de avaliar a receptividade do consumidor decorrente do sabor dos frutos, servindo como indicador de sabor do que os conteúdos de açúcares e de acidez, medidos isoladamente.

Tabela 2. Valores médios e desvio padrão para sólidos solúveis (SS,%), acidez titulável (AT, % ácido cítrico), pH e relação SS/AT de goiabas ‘Paluma’ colhidas em sete estágios de maturação.

Estádios de Maturação	Variáveis físico-químicas			
	SS (%)	AT (% ácido cítrico)	pH	SS/AT
I	8,93 bc \pm 0,21	0,69 a \pm 0,03	4,14 d \pm 0,02	12,97 c \pm 0,81
II	9,00 bc \pm 0,30	0,65 ab \pm 0,07	4,19 cd \pm 0,04	14,04 bc \pm 1,90
III	9,10 bc \pm 0,30	0,58 bc \pm 0,00	4,22 bc \pm 0,03	15,69 abc \pm 0,52
IV	9,43 ab \pm 0,21	0,56 bc \pm 0,03	4,27 bc \pm 0,03	16,89 ab \pm 1,24
V	9,90 a \pm 0,10	0,56 bc \pm 0,03	4,27 b \pm 0,04	17,72 a \pm 0,98
VI	10,00 a \pm 0,17	0,54 bc \pm 0,03	4,29 ab \pm 0,02	18,58 a \pm 1,34
VII	8,76 cb \pm 0,15	0,47 c \pm 0,04	4,35 a \pm 0,03	18,60 a \pm 1,50

CV	0,25	0,01	0,01	5,51
-----------	------	------	------	------

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os AST (Tabela 3) verificou valor médio de 7,19% para o estágio II ao valor médio máximo de 8,54% para o estágio VI. Em relação ao AR, observou-se incremento deste com o avançar da maturação do fruto, novamente só havendo uma redução no estágio VII. Os valores médios variaram de 4,90 mg.100g⁻¹ de glicose estágio I a 5,96 mg.100g⁻¹ de glicose para o estágio VI, sendo considerado o ideal para consumo.

Avaliando os teores de AA da polpa, detectou que o estágio I não apresentou diferença estatística em relação aos estádios II e III, porém diferiu dos estádios IV e VII, bem como, dos estádios V e VI. Obtendo valor máximo para o estágio I de 34,29 mg.100g⁻¹ e mínimo de 24,03 mg.100g⁻¹ para o estágio VI. Quanto aos teores de AA da casca, notou-se valores médios que variaram de 53,50 mg.100g⁻¹ do estágio I a 30,44 mg.100g⁻¹ do estágio VII, demonstrando que a maior concentração foi observada nos estádios iniciais com coloração ainda esverdeada da casca. Neste sentido, notou-se diferença significativa para os estádios I e III, enquanto que os estádios de IV a VII não apresentaram diferenças significativas entre si.

Tabela 3. Valores médios e desvios padrão para ácido ascórbico (AA) de goiabas “Paluma” colhidas em sete estádios de maturação.

Estádios de Maturação	Variáveis Químicas			
	AST (%)	AR (mg/100 g de glicose)	Ácido Ascórbico (mg/100 g)	
			Polpa	Casca
I	7,56 cd ± 0,15	4,90 e ± 0,07	34,29 a ± 0,56	53,50 a ± 3,10
II	7,19 d ± 0,16	5,04 de ± 0,02	32,04 ab ± 2,77	51,25 a ± 2,79
III	7,51 d ± 0,21	5,21 cd ± 0,05	32,05 ab ± 2,77	44,22 b ± 1,67
IV	7,98 b ± 0,23	5,33 bc ± 0,08	28,84 b ± 0,02	34,92 c ± 3,10
V	8,08 b ± 0,08	5,54 b ± 0,04	24,03 c ± 0,01	34,93 c ± 3,09
VI	8,54 a ± 0,15	5,96 a ± 0,15	24,03 c ± 0,01	30,44 c ± 2,78
VII	7,94 bc ± 0,12	5,30 c ± 0,09	28,84 b ± 0,01	30,74 c ± 2,55
CV	0,20	0,11	15,93	28,27

Médias seguidas por letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

O estágio IV reúne as melhores características físicas e físico-químicas para conservação pós-colheita;

O estágio III seria o melhor para comercialização, principalmente visando mercados mais distantes;

Goiabas “Paluma” colhidas no estágio VI atingiram menor teor de AT e maior de SS/AT, podendo considerar boa palatabilidade;



Os frutos apresentam teores satisfatórios para AA, constituindo-se como uma ótima fonte para potenciais de compostos bioativos naturais para a dieta humana;

A goiaba deve ser consumida na íntegra (polpa e casca), pois a casca apresenta excelentes conteúdos de ácido ascórbico, considerando que o estágio I apresentou o maior teor de AA e que estes teores diminuíram com o avanço da maturação.

REFERÊNCIAS

COSTA, G. A.; AZERÊDO, L. P. M. Avaliação das características físico-químicas de goiabas minimamente processadas armazenadas em diferentes condições de temperatura e embalagem. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 40, n. 1, p. 1-16, 2022.

IBGE. **Produção Agrícola - Lavoura Permanente**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/15/11954>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. 4ed. São Paulo: IAL, 2008, 1020p.

ONIAS, E. E.; TEODOSIO, A. E. M. M.; BOMFIM, M. P.; ROCHA, R. H. C.; LIMA, J. F.; MEDEIROS, M. L. S. Revestimento biodegradável a base de *Spirulina platensis* na conservação pós-colheita de goiaba “Paluma” mantidas sob diferentes temperaturas de armazenamento. **Revista de Ciências Agrárias**, v.1, n. 1, p. 849-860, 2018.

RIBEIRO, M. D. S.; SOUSA, V. F. O.; PEREIRA, M.; BOMFIM, M. H. B. S. R. Propagação vegetativa por estaquia e miniestaquia em goiabeira cultivada em miniestufas e substratos. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2021.

SILVA, F. D. **Desenvolvimento de uma plataforma para caracterização de cores e índice de maturação em goiaba (*Psidium guajava* L.) utilizando um microcontrolador programável arduino**. 2021. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, 2021.

VIANA, E. D. L. **Efeitos da aplicação de diferentes revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de goiaba: uma revisão de literatura**. 2021. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE, 2021.



Área de submissão: Ciência e Tecnologia dos Alimentos; Agroindústria

COMPOSTOS BIOATIVOS EM POLPAS COMERCIAIS DE FRUTOS TROPICAIS

Francisca Clara Pereira Ferreira¹, Diego Eduardo da Silva^{2*}, Adriana Ferreira dos Santos², Julia Medeiros Bezerra¹

¹Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Pombal-PB

²Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: *diegoeduardoufpb@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo quantificar os compostos bioativos em diversas marcas comerciais de polpas de frutos tropicais. Foram utilizadas polpas de abacaxi, acerola, manga e maracujá de cinco marcas registradas comercialmente. As marcas comerciais para as polpas foram provenientes do mercado paraibano e sua produção e consumo apresentam abrangência na região Nordeste. O experimento foi instalado segundo delineamento inteiramente casualizado. O efeito dos tratamentos foi avaliado através da análise de variância, detectando significância do teste F, as médias das variáveis resposta foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Foram realizadas avaliações de Ácido Ascórbico, Carotenoides totais, Flavonoides Amarelos e Polifenóis Extraíveis Totais. As polpas de acerola das marcas comerciais apresentaram teores elevados de ácido ascórbico e polifenóis extraíveis totais. Os compostos bioativos apresentaram teores significativos independentes dos sabores avaliados. O controle de qualidade durante toda a cadeia de processamento é um dos indicativos para minimizar as perdas dos componentes bioativos.

PALAVRAS-CHAVE: Processamento, Componentes Bioativos, Marcas Comerciais.

1. INTRODUÇÃO

O consumo de frutos tem apresentado alta aceitabilidade, o qual está atrelado diretamente ao grau de perecibilidade dessas matérias-primas. A aplicação de tecnologias que possam garantir um melhor aproveitamento é essencial para a inserção de novos processos que visem agregar valor e aumentar a durabilidade de produtos gerados a partir de frutas e hortaliças, buscando despertar um perfil mais inovador e tecnológico no setor de alimentos (ALBUQUERQUE et al., 2021).

Os frutos são alimentos essenciais para a saúde humana, pois apresentam em sua composição nutricional vitaminas, minerais, fibras, antioxidantes (SANTOS et al., 2019), sendo a sua polpa potencial fonte de compostos bioativos naturais para a dieta humana. Em relação aos antioxidantes, estes podem ser obtidos por meio da ingestão de alimentos, destacando-se como as principais, as vitaminas C, carotenoides, compostos fenólicos,

entre outros (MILANEZZI, 2022). Os alimentos podem trazer benefícios à saúde, a exemplo da eliminação de radicais livres produzidos pelo estresse oxidativo (SOUSA et al., 2020).

Em razão de grandes perspectivas atreladas ao mercado consumidor com relação ao consumo de polpas obtidas através de frutos tropicais, este trabalho teve como objetivo quantificar os compostos bioativos em polpas de frutos tropicais comercializadas em mercados do estado da Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas polpas de abacaxi, acerola, manga e maracujá de cinco marcas comerciais de supermercados de médio a grande porte, no período de 2020. As polpas foram acondicionadas em caixas isotérmicas e transportadas para o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) onde foram acondicionados em freezer com temperatura mínima de 18°C para a posterior realização das avaliações dos compostos bioativos.

A identificação dos compostos biologicamente ativos: Ácido Ascórbico (AA, 100^{-1} g) foi determinado de acordo com metodologia do AOAC (2005), Carotenoides Totais (CT, $\mu\text{g} \cdot 100^{-1}$ g) de acordo com Lichtenthaler (1987), Flavonoides Amarelos (FA, $\text{mg} \cdot 100^{-1}$ g) de acordo com Francis (1982) e Polifenóis Extraíveis Totais (PET, $\text{mg} \cdot 100^{-1}$ g) de acordo com Larrauri, Pupérez e Saura-Calixto (1997). O experimento foi instalado segundo delineamento inteiramente casualizado, com 5 tratamentos, representados pelas marcas comerciais das polpas dos frutos, com quatro repetições de 500 g de polpa (parcela), representado uma amostragem de 2000 g de (polpa) para as avaliações. O efeito dos tratamentos foi avaliado através das análises de variância detectando significância do teste F, a média das variáveis respostas foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os dados obtidos na Tabela 1, observou-se que o teor de Ácido Ascórbico das diferentes marcas comerciais apresentaram oscilações, observando que os maiores teores foram 31,75 $\text{mg} \cdot 100^{-1}$ g (C); 508,30 $\text{mg} \cdot 100^{-1}$ g (D); 19,79 $\text{mg} \cdot 100^{-1}$ g (C); 13,24 $\text{mg} \cdot 100^{-1}$ g (C), para abacaxi, acerola, manga e maracujá, respectivamente. Além disso, o Ácido Ascórbico pode ser um forte composto bioativo na nossa alimentação, contudo, deve-se ter o cuidado durante toda a cadeia produtiva e de processamento destes frutos, levando em consideração a fácil degradação da vitamina C. Geralmente, a degradação de vitaminas pode estar atrelada a vários fatores como temperatura, pH, umidade, oxigênio e

atividade água. Diante disso, os microrganismos atuam como os principais causadores da degradação dos alimentos, junto com a oxidação, reduzindo a vida útil de polpas de frutas (SOUSA, 2021). Em geral, os teores de AA encontrados na literatura para a polpa de abacaxi e maracujá são superiores aos teores encontrados nesse estudo, tal fato está atrelado ao processamento e tempo de congelamento (SANTOS et al., 2019).

De acordo com a Tabela 1, observou-se os teores de carotenoides totais para polpas de abacaxi os resultados diferiram entre si ($p < 0,05$), apresentando o menor valor $7,87 \mu\text{g} \cdot 100^{-1}\text{g}$ para a marca E e $34,58 \mu\text{g} \cdot 100^{-1}\text{g}$ o maior valor na marca A. Observou-se valores elevados para a polpa de acerola e estes situaram-se entre 191,24 (A) e 219,35(D) $\mu\text{g} \cdot 100^{-1}\text{g}$. Para a polpa de maracujá a marca B apresentou maior teor com $136,76 \mu\text{g} \cdot 100^{-1}\text{g}$ e o menor valor foi observado na marca C com $54,49 \mu\text{g} \cdot 100^{-1}\text{g}$.

Tabela 1. Teor de Ácido ascórbico e teor de Carotenoides Totais ($\mu\text{g} \cdot 100^{-1}\text{g}$) em polpas de frutas de cinco marcas diferentes.

FRUTAS	Teor de Ácido ascórbico				
	A	B	C	D	E
Abacaxi	15,88b	7,69c	31,75a	4,60d	4,68d
Acerola	424,87b	336,12c	414,81b	508,30a	228,65d
Manga	10,97b	9,73b	19,79a	5,65c	3,91c
Maracujá	11,33b	13,41a	13,24a	4,33c	13,91a
FRUTAS	Teor de Carotenoides Totais				
	A	B	C	D	E
Abacaxi	34,58a	29,74a	17,11b	8,48c	7,87c
Acerola	191,24b	218,55a	148,47b	219,35a	191,34b
Manga	88,57c	101,71b	104,77b	215,91a	83,46c
Maracujá	77,40b	136,6a	54,49c	125,31a	82,41b

*Médias seguidas por letras distintas na mesma linha das marcas comerciais diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2, verificou-se que os teores de Flavonoides Amarelos para polpas de frutas comerciais de abacaxi apresentaram teores mais baixos quando comparados com as outras marcas comerciais, e estes situaram-se entre $0,35$ (B) e $1,30$ (D) $\text{mg} \cdot 100^{-1}\text{g}$. Para polpas de maracujá da marca B, observou-se o maior teor de flavonoides ($10,34 \text{mg} \cdot 100^{-1}\text{g}$) e menor ($2,40 \text{mg} \cdot 100^{-1}\text{g}$) para marca E. Notou-se que os teores de Flavonoides Amarelos nas polpas de frutas não comerciais foram superiores as polpas comerciais. Os valores mais elevados foram observados nas polpas de acerola e maracujá, $47,55$ e $45,30 \text{mg} \cdot 100^{-1}\text{g}$, respectivamente.

Na Tabela 2, verificou-se os teores de Polifenóis Extraíveis Totais para polpas de frutas de marcas comerciais. Os maiores teores de polifenóis extraíveis foram para as polpas de acerola, com média entre as marcas de $176,30 \text{mg} \cdot 100^{-1}\text{g}$ de ácido gálico. Para

as polpas de abacaxi, manga e maracujá ocorreu variação entre as marcas avaliadas, detectando que a marca comercial C apresentou os menores teores para a característica avaliada e para os sabores de polpas mencionados.

Tabela 2. Teor de Flavonoides Amarelos e teor de Polifenóis Extraíveis Totais (mg.100⁻¹ g de ácido gálico) em polpas de frutas de cinco marcas diferentes e polpas não comerciais.

FRUTAS	Teor de Flavonoides Amarelos				
	A	B	C	D	E
Abacaxi	0,61a	0,35a	1,10a	1,30a	1,20a
Acerola	15,23a	14,67a	11,66a	10,93a	19,97a
Manga	3,23a	4,71a	3,93a	8,85a	5,90a
Maracujá	10,03a	11,05a	7,28b	10,34a	2,40c
FRUTAS	Teor de Polifenóis Extraíveis Totais				
	A	B	C	D	E
Abacaxi	14,09a	4,57b	6,82b	13,39a	11,39a
Acerola	176,79b	179,35b	175,57b	156,92c	192,85a
Manga	17,53a	17,18a	15,51b	14,09b	15,45b
Maracujá	11,50a	11,57a	7,02b	8,80b	10,95a

*Médias seguidas por letras distintas na mesma linha das marcas comerciais diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

As polpas de acerola das marcas comerciais apresentaram os teores elevados de ácido ascórbico e polifenóis extraíveis totais;

As polpas de abacaxi e manga das marcas comerciais apresentaram os menores teores quando comparadas com os outros sabores para as características avaliadas;

Os compostos bioativos apresentaram teores significativos para as marcas comerciais;

O controle de qualidade durante toda a cadeia de processamento é um dos indicativos para minimizar as perdas dos componentes bioativos dos produtos industrializados.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. P.; RODRIGUES, T. J. A.; CAVALCANTE NETO, J. L.; ROCHA, A. P. T. Utilização de polpa de frutas em pó carregadoras de probióticos como alimento funcional: aspectos gerais e perspectivas. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, n. 1, p.1-11, 2021.



AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 18.ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

FRANCIS, F. J. Analysis of anthocyanins. In: MARKAKIS, P. (Ed.), **Anthocyanins as food colors**. New York: Academic Press, p.181-207. 1982.

LARRAURI, J. A.; PUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. Washington, v. 45, p. 1390-1397, 1997.

LIGHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in enzymology**, v. 148, p. 350-382, 1987.

MILANEZZI, G. C. Compostos bioativos em frutas exóticas brasileiras: revisão bibliográfica Bioactive compounds in brazilian exotic fruits: a literature review. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 7, p. 52376-52385, 2022.

SANTOS, B. A.; TEIXEIRA, F.; AMARAL, L. A.; RANDOLPHO, G. A.; SCHWARZ, K.; SANTOS, E. F.; NOVELLO, D. Caracterização química e nutricional de polpa de frutas armazenadas sob congelamento. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Três corações, v. 17, n. 1, p. 1-13, 2019.

SOUSA, M. P. F. D. **ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA VITAMINA C: seu papel na prevenção da oxidação dos alimentos**. Trabalho de Conclusão do Curso - Graduação em Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal da Paraíba. 2021.

SOUSA, Y. A.; BORGES, M. A.; VIANA, A. F. D. S.; DIAS, A. L.; SOUSA, J. J. V. D.; SILVA, B. A. D.; AGUIAR, F. S. D. Physicochemical and microbiological assessment of frozen fruit pulps marketed in Santarém-PA. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 1-10, 2020.



Área de submissão: (Produção Agrícola)

DESENVOLVIMENTO FOLIAR DA CANA-DE-AÇÚCAR SOB USO DE FERTILIZANTES MINERAIS

João Henrique Barbosa da Silva¹, Mayra Alves do Nascimento¹, Tamiris Luana da Silva¹, Lian Rodrigo Torres Cavalcante¹, Lucilo José Morais de Almeida¹, Fabio Mielezski¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: henrique485560@gmail.com

RESUMO

A cana-de-açúcar, importante cultura agrícola a nível mundial, é matéria prima base para diversos produtos como o açúcar, etanol e outros derivados de alta significância. Dentre as tecnologias na agricultura brasileira estão os fertilizantes minerais, sendo esses responsáveis por proporcionar aumento de produtividade. Nesse sentido, objetivou-se analisar duas variedades de cana-de-açúcar (RB041443 e RB867515) em função da utilização de fertilizantes minerais no primeiro ciclo de cultivo. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Chã de Jardim da Universidade Federal da Paraíba no município de Areia-PB. O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizados em esquema fatorial 2x(4+1), totalizando 10 tratamentos com 4 repetições. Foram aplicados fertilizantes minerais em fundação e via foliar. A fertilização mineral aplicada na época 0+120+180 dias após o plantio subsidia maior número de folhas na variedade RB041443 e maior área foliar em RB867515. Portanto, é necessário de mais pesquisas com a implementação dessa metodologia, refletindo a grande importância de trabalhos em campo.

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharum* spp., RB041443, RB867515

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado o maior produtor de cana-de-açúcar do globo, com aproximadamente 620 milhões de toneladas processadas na safra 2018/2019, possuindo título de maior gerador de biomassa desse tipo de matéria-prima (UNICA, 2019), estando amplamente difundida no agronegócio mundial, sendo cultivada em cerca de 80 países e com estimativas de produção a safra 2021/22 em torno de 628,1 milhões de toneladas (CONAB, 2021).

Por sua vez, o uso da adubação é considerado um elemento importante na formação e qualidade do stand do canavial, bem como na produtividade da cultura (GAZOLA et al., 2017). Dentre as tecnologias existentes na agricultura brasileira, destacam-se os fertilizantes minerais, sendo esses, responsáveis por proporcionar aumento na produtividade (OGINO et al., 2020).

Nesse sentido, o presente estudo objetivou analisar o número de folhas e área foliar de duas variedades de cana-de-açúcar (RB041443 e RB867515) em função da utilização de fertilizantes minerais no primeiro ciclo .

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Chã de Jardim pertencente ao centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba no município de Areia-PB, localizado na microrregião geográfica do Brejo Paraibano com latitude 6° 58' 12'' S, longitude 35° 45' 15'' W e uma altitude de 575 m.

As propriedades químicas do solo foram analisadas e a fertilização mineral foi realizada levando em consideração a análise do solo (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização da fertilidade do solo utilizado no experimento.

pH	M.O	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	SB	H ⁺ + Al ⁺³	Al ⁺³	CTC
H ₂ O	g kg ⁻¹	mg dm ⁻³	-----	-----			cmol _c dm ⁻³	-----		
5,9	46,83	1,46	25,26	3,69	2,04	0,07	5,86	4,50	0,00	10,37

Fonte: Laboratório de Solos, UFPB (2020).

O plantio foi efetuado com sementes das variedades de cana-de-açúcar RB867515 e RB041443, com densidade de 14 a 16 gemas viáveis por metro de sulco.

No primeiro ano de cultivo, foram realizadas aplicações de fertilizantes destinados a cultura da cana-de-açúcar para uso no tratamento de toletes e aplicações foliares. As concentrações dos fertilizantes minerais aplicados em fundação e via foliar se encontram na Tabela 2.

Tabela 2. Composição dos produtos aplicados em fundação e via foliar, respectivamente.

Fontes	N	K ₂ O	COT	S	B	Cu	Mn	Mo	Zn	
	%									
Molibdato de Potássio	-	12	-	-	-	-	-	14	-	
Aminoácido	9	3	11,5	-	-	-	-	-	-	
Complexo de Nutrientes	-	1	-	13,8	3	5	13,1	-	7,8	
TOTAL	9	16	11,5	13,8	3	5	13,1	14	7,8	
Fontes	N	K ₂ O	COT	S	B	Cu	Mn	Mo	Zn	
	%									
Molibdato de Potássio	-	12	-	-	-	-	-	14	-	
Complexo Nutricional	-	1	-	11,2	4	1,5	9,8	2	10	
Nitrogênio Líquido	32	-	-	-	-	-	-	-	-	
Aminoácido	9	3	11,5	-	-	-	-	-	-	

Ácido Bórico	-	1	-	-	16,4	-	-	-	-
TOTAL	41	17	11,5	11,2	20,4	1,5	9,8	16	10

Fonte: Laboratório da empresa UBY AGROQUIMICA LTDA (2019).

A dosagem dos produtos aplicados em fundação e via foliar, foram utilizados seguindo a recomendação do fabricante, sendo em fundação 0,5 L ha⁻¹ da fonte Molibdato de Potássio, 1,0 L ha⁻¹ da fonte Aminoácido e 3,0 kg ha⁻¹ da fonte Complexo de Nutrientes. Para a adubação foliar, utilizou-se 0,3 L ha⁻¹ da fonte Molibdato de Potássio, 1,0 Kg ha⁻¹ da fonte Complexo Nutricional, 2,0 L ha⁻¹ da fonte Nitrogênio Líquido, 0,5 L ha⁻¹ da fonte Aminoácido e 0,5 kg ha⁻¹ da fonte de ácido Bórico, parcelados em duas aplicações, na mesma quantidade.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento de blocos casualizados no esquema fatorial 2x(4+1) sendo 2 variedades de cana-de-açúcar (RB867515 e RB041443) x 4 épocas de aplicação dos produtos (0 + 90 + 120 DAP (Dias Após o Plantio), 0 + 90 + 150 DAP, 0 + 120 + 180 DAP, 0 + 90 DAP + período em que a folha +1 secar completamente) mais a testemunha absoluta, referente a ausência de aplicação dos produtos, perfazendo 10 tratamentos com quatro repetições, totalizando 40 unidades experimentais.

Cada parcela foi constituída por 4 sulcos de 6,5 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 1,2 m e entre parcela de 1,50 m totalizando em 23,4 m² por parcela, resultando em uma área de 93,6 m² por tratamento, ocupando uma área total do experimento de 1.406 m².

Para determinação do efeito dos tratamentos, foram analisado o número de folhas (NF) e a área foliar (AF). O número de folhas foi determinado pela contagem de todas as folhas fotossinteticamente ativas, aos 45, 110, 175 e 240 DAP. Enquanto que a área foliar foi determinada por medidas de comprimento e largura na porção mediana da folha +3 aos 45, 100, 160 e 270 DAP da cana-de-açúcar. As avaliações foram realizadas em 6 plantas demarcadas dentro das duas linhas centrais de cada parcela,

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do programa Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2016).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na presente pesquisa, para o fator interação Variedades e Épocas de aplicação (Figura 1), observou-se que a variedade RB041443 sobressaiu sobre a RB867515 em todas as épocas de aplicação, com destaque para o período de 0+120+180 dias após o plantio, sendo superior também a testemunha, com uma média de 4 unidades de folhas (Figura 1A). Esse resultado superior pode ser explicado devido à variedade em questão

apresentar características morfológicas de rápida velocidade no crescimento vegetativo (BARBOSA, 2018).

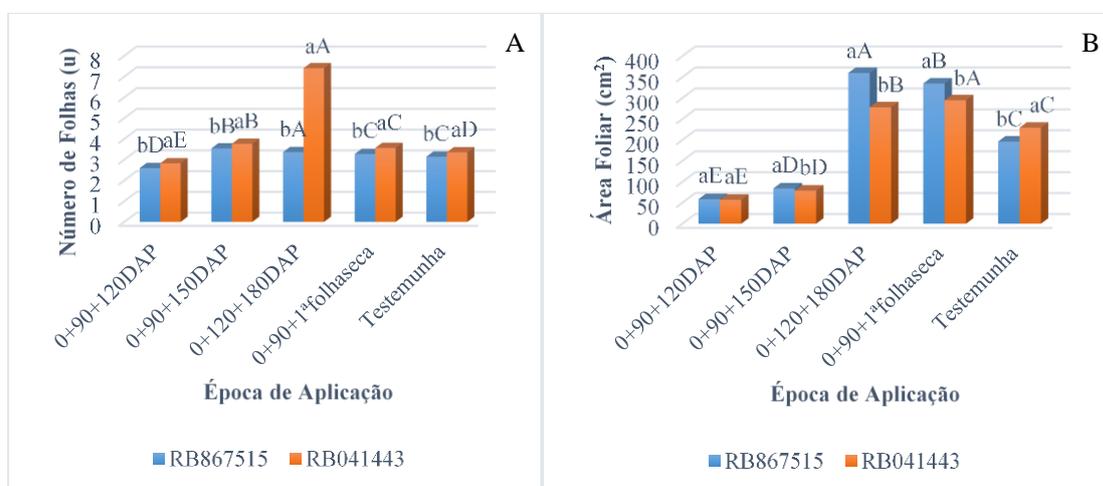


Figura 1. (A) Número de folhas e (B) área foliar para interação Variedades e Época de aplicação aos 45, 110, 175 DAP e 240 e 45, 100, 160 e 270 DAP, respectivamente. Letras minúsculas iguais para variedade dentro de cada época de aplicação e minúsculas iguais para época de aplicação dentro de cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Para a área foliar (Figura 1B), a variedade RB867515 sobressaiu sobre a variedade RB041443, sendo superior a testemunha em uma média de aproximadamente 200 cm², dando destaque a época de aplicação com 0+120+180 dias após o plantio, mostrando que esta época de aplicação de fertilizantes minerais é viável para a cultura da cana-de-açúcar. Resultados semelhantes foram encontrados por Fagundes et al. (2014), ao estudarem o comportamento de diferentes variedades de cana-de-açúcar, observaram um bom desenvolvimento da área foliar na variedade RB867515.

Além disso, fatores que justificam a superioridade da época de aplicação em 0+120+180 dias após o plantio sobre o desenvolvimento foliar em ambas as variedades, podem estar relacionados ao período de aplicação e ao maior volume de chuvas, além de que aos 120 dias após o plantio a fase de perfilhamento cessa, e a população já estabelecida tem um maior proveito, sendo as condições ambientais favoráveis para crescer e acumular fitomassa (SANTOS et al., 2009).

4. CONCLUSÕES

A fertilização mineral aplicada na época 0+120+180 dias após o plantio subsidia maior número de folhas na variedade RB041443 e maior área foliar em RB867515.



REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. V. Contribuição da RIDESA para o setor sucroenergético brasileiro. **Ridesa do Brasil**. Ribeirão Preto-SP. 2018.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**. **Acompanhamento safra brasileira: cana-de-açúcar**. V. 8 - SAFRA 2020/21, N. 1 - Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-56, maio 2021.

FAGUNDES, E. A.; SILVA, T. J.; BONFIM-SILVA, E. M. Desenvolvimento inicial de variedades de cana-de-açúcar em Latossolo submetidas a níveis de compactação do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, p. 188-193, 2014.

GAZOLA, T.; CIPOLA FILHO, M. L.; JÚNIOR, N. C. F. Avaliação de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar provenientes de substratos submetidos a adubação química e orgânica. **Científica**, v. 45, n. 3, p. 300-306, 2017.

OGINO, C. M.; COSTA, G.; POPOVA, N. D.; MARTINES, J. G. Poder de compra, preço e consumo de fertilizantes minerais: uma análise para o centro-oeste brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, 2020.

SANTOS, V. R. D.; MOURA FILHO, G.; ALBUQUERQUE, A. W. D.; COSTA, J. P., SANTOS, C. G. D.; SANTOS, A. C. Crescimento e produtividade agrícola de cana-de-açúcar em diferentes fontes de fósforo. **Revista Brasileira de Engenharia agrícola e ambiental**, v. 13, p. 389-396, 2009.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. **The Assistat Software** Version 7.7 and its use in the Analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res*, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

ÚNICA - **União da indústria de cana-de-açúcar**. 2019. Disponível em: <https://www.unicadata.com.br/historico-deproducao-e-moagem.php?idMn=32&tipoHistorico=4> Acesso em: 07 setembro 2022.



Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

A BANANICULTURA EM ALAGOA NOVA, PARAÍBA: UMA ANÁLISE TEMPORAL (2001-2020)

José Jurandez Buriti de Melo Júnior¹, Alexandre Ferreira do Nascimento², Murilo Luiz Paiva Tomaz³

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: jurandez_j@hotmail.com;

²Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: alexandre_fdn@hotmail.com;

³Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: murilopaivatomaz@gmail.com.

RESUMO

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas no mundo. Nesse sentido, o conhecimento da sua dinâmica de produção em uma dada região é de suma importância para subsidiar ações de melhorias produtivas. Nesse sentido, esse estudo objetivou analisar a dinâmica produtiva da bananicultura no município de Alagoa Nova, Brejo Paraibano, no período de 2001 –2020. Os dados relativos à produção dessa cultura no município foram obtidos do banco de dados da Produção Agrícola Municipal do IBGE, utilizando-se o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). Os resultados evidenciaram elevado dinamismo temporal nas variáveis produtivas dessa cultura, bem como a forte contribuição econômica desse segmento produtivo para Alagoa Nova. Diante da importância dessa cultura para o município, ações de incentivo devem ser implementadas.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa* spp., Viabilidade Econômica, Fruta Tropical.

1. INTRODUÇÃO

A banana é considerada a fruta tropical de maior importância alimentar e econômica em muitos países, pois mobiliza grande contingente de mão de obra, permite rápido retorno econômico ao produtor, movimenta apreciável gama de insumos e, além de todos esses fatores, é comercializada praticamente o ano todo (NOMURA, 2020).

Atualmente a bananicultura tem um papel fundamental para a agricultura familiar, proporcionando atividades de rentabilidade, destacando-se como uma das frutas mais importantes em área colhida, quantidade produzida, valor da produção e consumo. É plantada por grandes, médios e pequenos produtores, sendo na sua maioria a produção proveniente da agricultura familiar (SOUSA et al, 2019).

No estado da Paraíba essa cultura também apresenta grande importância, em especial em regiões como o Brejo Paraibano, que apresenta condições propícias para o

seu cultivo. Todavia, é importante conhecer a dinâmica local dessa cultura para subsidiar ações de melhorias nesse segmento produtivo. Nesse sentido, esse estudo objetivou avaliar a dinâmica produtiva da bananicultura no município de Alagoa Nova, Paraíba, no período de 2001–2020.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Alagoa Nova (Figura 1) pertence à microrregião do Brejo Paraibano e mesorregião do Agreste Paraibano, possui uma população estimada em 2021 de 20.992 habitantes e uma área territorial de 128,23 km² (IBGE, 2022). A fertilidade dos solos no município é bastante variada, com certa predominância de média para alta (CPRM/PRODEEM, 2005), a distribuição da precipitação pluviométrica ocorre de forma irregular e com grande variação durante todo o ano (FRANCISCO et al., 2015), predominando as culturas de hortaliças e fruticultura (BORGES et al., 2020).

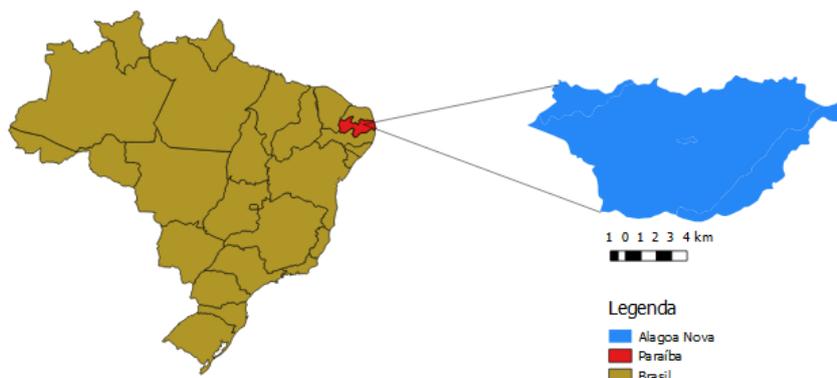


Figura 1. Município de Alagoa Nova, Paraíba.

Para esta pesquisa, utilizou-se como fonte de dados o banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para tanto, extraíram-se os dados da produção de banana em Alagoa Nova - PB no período de 2001–2020, utilizando-se para isso o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA, 2022). Seis variáveis relacionadas à produção de banana foram avaliadas: (a) área destinada a colheita em hectares (ha); (b) área colhida em (ha), (c) quantidade produzida em toneladas (t), (d) produtividade (kg.ha⁻¹) descrito pela razão entre a quantidade produzida e a área colhida, (e) valor da produção (em milhares de R\$) calculado pela média ponderada das informações de quantidade e preço médio corrente pago ao produtor e (f) valor da produção da banana no percentual total das lavouras

permanentes (%). Após a extração, procedeu-se a organização dos dados, que foram agrupados em figuras com o auxílio do software Microsoft Excel®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área destinada à colheita de banana em Alagoa Nova apresentou variação durante o período amostral, com valor mínimo de 2.000 hectares (2017) e máximo de 4.500 hectares (2009 e 2010) (Figura 2A). Destaca-se que toda a área destinada à colheita foi efetivamente colhida em todos os anos em análise (Figura 2B).

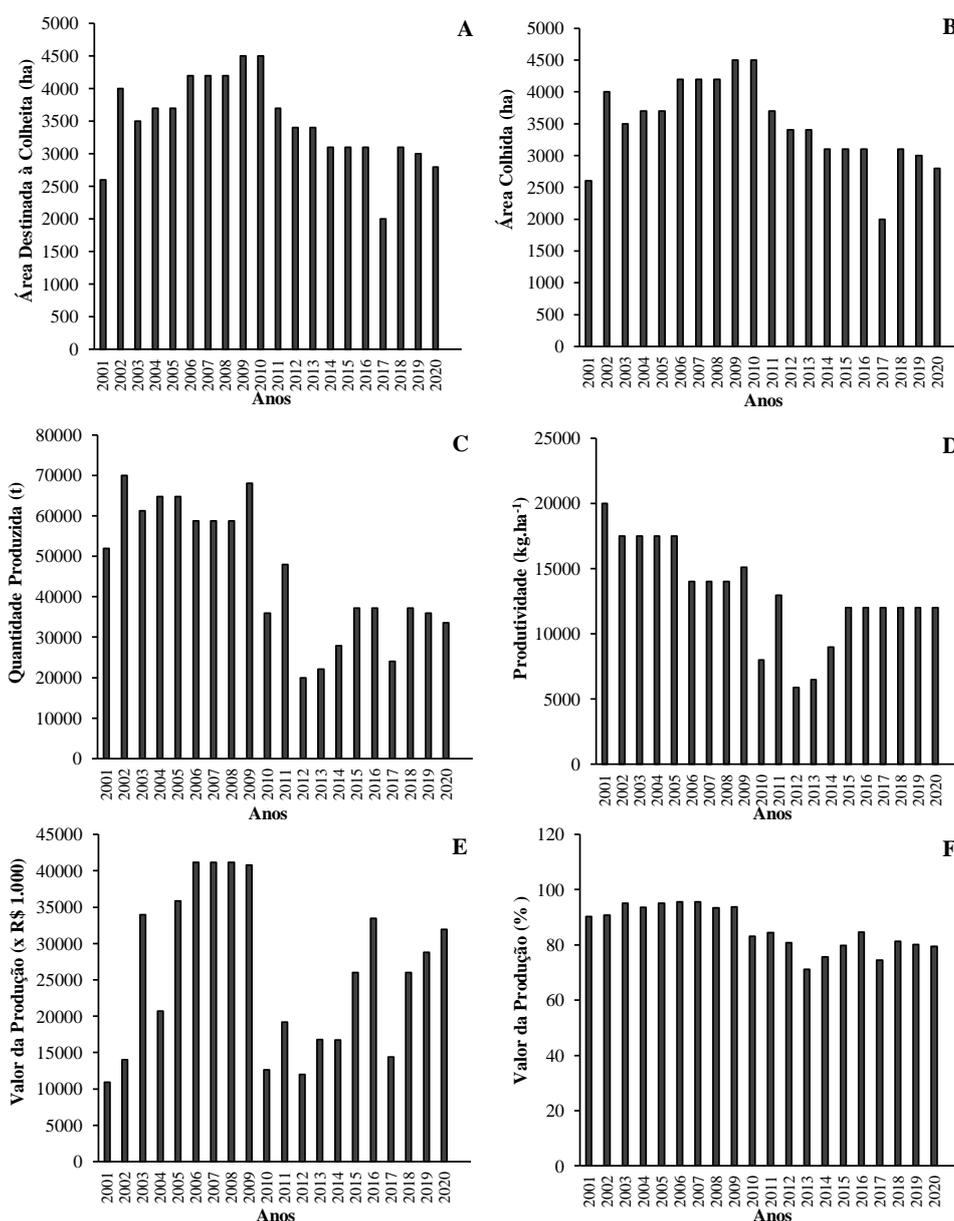




Figura 2. Área plantada (A) e colhida (B), quantidade produzida (C), produtividade (D), valor da produção (E) e valor da produção (% do total das lavouras permanentes) (F) de banana em Alagoa Nova, Paraíba, no período 2001-2020. **Fonte:** Adaptado de SIDRA (2022).

A maior produção de banana nesse município foi obtida no ano de 2002, com um montante de 70.000 toneladas. Em contraste, em 2012 a produção foi reduzida para 20.000 toneladas (Figura 2C). Ressalta-se que em 2012 iniciou-se uma das maiores secas do Nordeste do Brasil, que impactou inclusive áreas com maiores índices pluviométricos, como Alagoa Nova, e refletiu em quedas na produção agrícola local. Ainda em 2012, observou-se a menor produtividade dessa cultura durante o período amostral, com um rendimento de 5.882 kg.ha⁻¹. O melhor desempenho foi obtido em 2001, no qual atingiu-se uma produtividade de 19.992 kg.ha⁻¹. Os últimos seis anos em análise (2015-2020) apresentaram o mesmo desempenho produtivo, com rendimento médio de 12.000 kg.ha⁻¹ (Figura 2D). Cabe destacar que o desempenho dessa cultura nesses últimos anos foi inferior a produtividade da Paraíba (12.958 kg.ha⁻¹), do Nordeste (12.657 kg.ha⁻¹), e do Brasil (14.587 kg.ha⁻¹) para o ano de 2020 (SIDRA, 2022).

Os resultados do valor da produção da bananicultura em Alagoa Nova evidenciam a importância econômica dessa cultura para esse município, com valores anuais superiores a R\$ 10.000.000,00 durante todo o período amostral, chegando a mais de R\$ 40.000.000,00 no período 2006-2009 (Figura 2E). A participação dessa cultura no valor total da produção das lavouras permanentes demonstra ainda que a banana é a principal cultura permanente produzida em Alagoa Nova, com participação mínima de 71,12% (2013) e máxima de 96,61% (2007)(Figura 2F).

4. CONCLUSÕES

A bananicultura no município de Alagoa Nova apresentou forte dinamismo temporal em suas variáveis produtivas.

Diante da importância dessa cultura para o município, ações de incentivo a esse segmento produtivo devem ser implementadas.

REFERÊNCIAS

BORGES, I. M. S. et al. Análise de sustentabilidade da agricultura familiar em um sistema de agroflorestamento (SAF) em Alagoa Nova-PB. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e57963228-e57963228, 2020.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Alagoa Nova, Estado de Paraíba**. Recife: CPRM/PRODEEM. 2005. 10 p.



FRANCISCO, P. R. M. et al. Análise e Mapeamento dos Índices de Umidade, Hídrico e Aridez através do BHC para o Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.8, n.4, p.1093-1108, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em 14 de setembro de 2022.

NOMURA, E. S. et al. **Cultivo da Bananeira**. Campinas, CDRS. 2020. 178p.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal**. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em 14 de setembro de 2022.

SOUSA, K. A. et al. A Produção de Banana e seus Impactos Socioeconômicos no Desenvolvimento da Microrregião de Araguaína-TO. **Revista Observatório**, v. 5, n. 5, p. 314–350, 2019.



Área de submissão: Fitossanidade

LEVANTAMENTO E CONTROLE COMPORTAMENTAL DE *Cosmopolites sordidus* (GERMAR, 1824) E *Metamasius hemipterus* (LINNAEUS, 1758) EM BANANEIRAS NO MUNICÍPIO DE AREIA, PARAÍBA

Alexandre Ferreira do Nascimento¹, Allef de Souza Silva¹, João Victor Leite de Carvalho¹, Murilo Luiz Paiva Tomaz¹, José Jurandez Buriti de Melo Júnior¹

¹ Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mai: alexandre_fdn@hotmail.com

RESUMO

A banana (*Musa spp.*) é uma fruta muito apreciada pelo sabor, baixo custo, pela facilidade de consumo, por ser fonte de energia, vitaminas e minerais e uma das frutas mais consumidas no mundo, tendo em vista esse aspecto, a pesquisa teve como finalidade fazer um levantamento e controle comportamental com isca tipo “telha” semanalmente de (*Cosmopolites sordidus*) e (*Metamasius hemipterus*) em variedade de banana Pacovan, sendo a pesquisa realizada em campo em área de produção de banana, num pomar de 10 anos, localizado no projeto de assentamento socorro, no município de Areia, Paraíba. Foram confeccionadas iscas do tipo “telha” do pseudocaulo de bananeiras recém-colhidas. Aplicou-se 20 iscas aleatórias numa distância de 5 plantas entre elas, em uma área de 0,35 há, sendo 5 iscas por linha, num período de 6 semanas num intervalo de 7 dias entre as leituras e renovada a cada 15 dias. Observou-se uma grande quantidade de (*C. sordidus*) e (*M. hemipterus*), chegando a uma média de 10,75 insetos de (*C. sordidus*) e 5,90 insetos de (*M. hemipterus*) por isca na segunda semana de leitura ficando acima do nível de controle que é de 5 insetos/isca.

PALAVRAS-CHAVE: *Musa spp.*, Praga da Bananeira, Falso Moleque da Bananeira.

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é a fruta de maior consumo *in natura* no Brasil e no mundo. Possui grande importância econômica nos países tropicais, além de ser muito apreciada pelo sabor, pela facilidade de consumo, pelo baixo custo e, também, por ser fonte de energia, vitaminas e minerais. A banana ocupa a primeira posição no ranking mundial de frutas, com 117,52 milhões de toneladas, distribuídas em 5,13 milhões de hectares (FAO, 2019).

O cultivo é responsável pela geração de emprego e renda, principalmente para agricultores familiares da cidade de Areia, Paraíba (FELIX, 2019). Alguns dos fatores que concorrem para a baixa produtividade depreciando seu valor para a comercialização é a ocorrência de pragas e doenças (MOREIRA, 2008). O *C. sordidus* conhecido

vulgarmente como moleque, broca-da-bananeira ou broca-do-rizoma é o inseto-praga mais importante de plantas do gênero *Musa*, especialmente para os plátanos, que são altamente suscetíveis (GOLD et al., 2001) (MESQUITA, 2003) (FANCELLI, 2004). Já *M. hemipterus* apresenta ampla distribuição mundial e no continente americano, ocorrem desde os Estados Unidos até o Brasil. A associação de *M. hemipterus* com as culturas da cana-de-açúcar, banana e coco, além de outras palmáceas, onde por meio de galerias em pseudocaulos, colmos e estipes, alimenta-se de tecidos vivos, podendo causar danos expressivos (ZORZENON et al., 2000; SILVA, 2018). Ter informação fitossanitária da cultura afetada por insetos pragas é de fundamental importância para tomada de decisões, não só a quantidade de insetos, mas também temos que ter informações de nível de controle e dano econômico. Com posse desses dados colhidos em campo podemos ver a necessidade de controle ou não da praga.

Diante disso o trabalho teve como objetivo fazer o levantamento comportamental do moleque da bananeira *C. sordidus* e do falso moleque da bananeira *M. hemipterus* em *Musa* spp com coleta semanal em um pomar de 10 anos no município de Areia – PB.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de dezembro de 2019 a janeiro de 2020, com bananeiras de variedade Pacovan, em pomar de 10 anos de implantação, localizado no projeto de assentamento socorro, com coordenadas (Latitude: 6°55'39.03"S, Longitude: 35°38'47.00"O), município de Areia – PB, microrregião do Brejo Paraibano.

Os dados de precipitação, temperatura média e umidade relativa (%), foram obtidos no banco de dados do INMET com estação meteorológica automática instalada na unidade do CCA/UFPB.

As iscas utilizadas no experimento foram do tipo “telha” (imagem 1) confeccionadas a partir de pseudocaulos de plantas que já havia produzido e ainda continuava no pomar. Os pseudocaulos foram cortados a 30 cm do solo.



Figura 1. A) pseudocaule colhido com comprimento de 50 cm cada. B) corte longitudinalmente a partir do eixo central. C) iscas colocas ao lado das touceiras pré-selecionadas com a face cortada em contato com o solo.

O experimento foi realizado com 20 iscas distribuídas semanalmente em uma área pré-selecionada numa distancia de 5 touceiras entre elas, em uma área de 0,35 ha, sendo 5 iscas por linha, num período de 6 semanas. Foi realizada análise de variância e para comparação das medias foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do software Sisvar (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as avaliações obtidas no período de 05 de dezembro de 2019 a 09 de janeiro de 2020 observou-se maior captura de insetos *C. sordidus*, comparado ao *M. hemipterus* considerando todas as semanas avaliadas respectivamente.

Em relação a média de insetos em cada isca nas 6 semana, a quantidade foi de 7,6 para *C. sordidus* e 4,0 para *M. hemipterus*. Sendo o nível de controle encontrado por (FRANCELLI; MESQUITA, 2008) variando de 2 a 5 insetos por iscas. Apesar da alta população de insetos adultos encontrados nas iscas, observou-se nesse estudo que o pomar se encontrava em plena produção econômica.

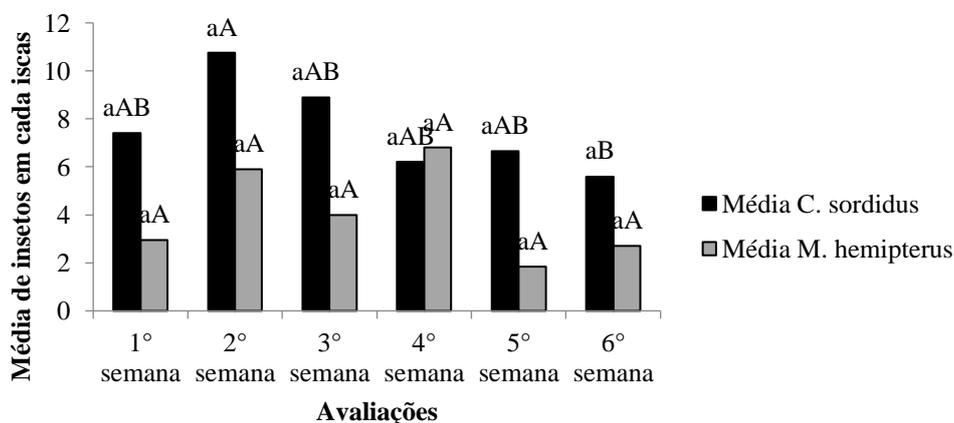


Figura 1. Média de insetos adultos *C. sordidus* e *M. hemipterus* coletados por isca semanalmente durante período de 6 semanas de observação. Valores seguidos com a mesma letra minúscula não diferiram entre si entre as espécies, e com a mesma letra maiúscula não diferem entre si entre os tratamentos de cada semana pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na comparação entre espécies *C. sordidus* e *M. hemipterus* as médias encontradas nesse trabalho não diferiram estaticamente entre si, quando se observou os seis períodos isolados de avaliação.



Se tratando da espécie *C. sordidus* houve diferença significativa entre as semanas avaliadas, onde na 2ª avaliação foi encontrada a maior média com 10,8 insetos/isca e na 6ª avaliação com 5,6 insetos/isca apresentando a menor média. Já para a espécie *M. hemipterus* não houve diferenças significativas entre os insetos capturados entre as seis semanas avaliadas.

A utilização de iscas de pseudocaule seja do tipo “telha”, para efeito de redução da população da *C. sordidus*, foi estudada por diversos autores em vários países produtores de banana. A eficiência dessa prática e seu efeito no tempo de coleta estão relacionados a diversos fatores, como densidade populacional do inseto, quantidade de iscas distribuídas por unidade de área, tratos culturais adotados e condições ambientais locais durante o período de coleta (VILARDEBO, 1950; BRICENO et al., 2002; GONZALEZ et al., 2007; MILANEZ; STUKER, 2013).

4. CONCLUSÕES

Observou-se alta quantidade de *C. sordidus* e *M. hemipterus*, passando do nível de controle, talvez se deva aos poucos cuidados fitossanitários, se mostrando eficiente o uso de isca tipo “telha” para a redução populacional do *C. sordidus*.

São necessários mais estudos com uma maior duração no período de avaliação para verificar se tende a diminuir a quantidade de insetos devido a retirada dos mesmos.

REFERÊNCIAS

- BRICENO, A.; HERNANDEZ, F.; MORA, A.; RAMIREZ, W. (2002) Evaluacion de la presencia de *Metamasius hemipterus* (L.) y *Cosmopolites sordidus* G. (Coleoptera-Curculionidae), em plantaciones de plátano, sur del lago de Maracaibo, Edo. Zulia. In: **REUNION ACORBAT**, 15., 2002, Cartagena de Indias. Memórias... Medellin: Asociación de Bananeiros de Colombia, 2002. p. 290-295.
- FANCELLI, M. et al. **Controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) pelo fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill Cruz das Almas. Embrapa Mandioca e Fruticultura**. 3p. 2004. (Comunicado Técnico, 102).
- FELIX, E. S. et al. Diagnóstico do cultivo da banana em uma região do Brejo Paraibano. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 29616-29632, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv5n12-111>.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.



FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat**. Roma: FAO, 2019. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL/visualize>. Acesso em: 05 out. 2022.

GOLD, C.S. et al. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, v.6, p.79-155. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1023330900707>, (2001).

GONZALEZ, C., C; ARISTIZABAL L., M.; ARISTIZABAL H., J.C. Dinámica poblacional de picudos em plátano (*Musa* AAB) Domínico Hartón. **Revista Agronomia**, v. 15, n. 2, p.33-38. 2017.

MESQUITA, A. L. M. **Importância e Métodos de Controle do “Moleque” ou Broca-do-rizoma-da-Bananeira**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT. 5 p. 2003 (Embrapa-CNPAT: Circular Técnica 17).

MESQUITA, A.L.M. Controle biológico das brocas da bananeira *Cosmopolites sordidus* (Germar, 1824) e *Metamasius hemipterus* (Linne, 1764) com fungos entomógenos. In: REUNION DE LA ACORBAT, 8. p.311-324, (1987).

MILANEZ, J. M.; STUKER, H. Atratividade de iscas de bananeira na captura de *Cosmopolites sordidus* e *Metamasius* sp. (Coleoptera: Curculionidae). In: REUNIÃO INTERNACIONAL ACORBAT 2013: 40 anos compartilhando ciência e tecnologia, 20., 2013, Fortaleza. **Memórias...** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p.259, 2013.

MOREIRA, A. N. et al. Alternativas para o manejo integrado de pragas e doenças na cultura da banana no Submédio do Vale do São Francisco. 2008.

SILVA, G. T. S. et al. Eficiência da combinação de fungos entomopatogênicos no controle de adultos de *Metamasius hemipterus*. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 3, n. 1, p. e6605-e6605, 2018.

VILARDEBO, A. Conditions d'un bon rendement du piégage de *Cosmopolites sordidus*. **Fruits**, v.5, p.399-404, 1950.

ZORZENON, F.J.; BERGMANM, E.C.; BICUDO, J.E.A. Primeira ocorrência de *Metamasius hemipterus* (LINNAEUS, 1758) e *Metamasius ensirotris* (GERMAN, 1824) (Coleoptera, Curculionidae) em palmiteiros dos gêneros *Euterpe* e *Bactris* (Arecaceae) no Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 67, n. 2, p. 265-268, 2000.



Área de submissão: Fitossanidade

LEVANTAMENTO E CONTROLE COMPORTAMENTAL DE *Cosmopolites sordidus* (GERMAR, 1824) E *Metamasius hemipterus* (Linnaeus, 1758) E PRESENÇA DE *Euborellia annulipes* (DERMAPTERA: ANISOLABIDIDAE) EM BANANEIRAS EM ALAGOA NOVA, PARAÍBA

Alexandre Ferreira do Nascimento¹, Murilo Luiz Paiva Tomaz¹, Allef de Souza Silva¹, José Jurandez Buriti de Melo Júnior¹, João Victor Leite de Carvalho¹

¹ Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mai: alexandre_fdn@hotmail.com

Fonte de Financiamento: PET AgroBio CCA/UFPB

RESUMO

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas no mundo, tendo em vista esse aspecto, a pesquisa teve como finalidade fazer um levantamento e controle comportamental com isca tipo “telha” semanalmente de *Cosmopolites sordidus* e *Metamasius hemipterus* e a observação quanto a presença de *Euborellia annulipes*, sendo a pesquisa realizada em campo em área de produção de banana, num pomar de 4 anos, localizado no Sítio Santo Antônio, no município de Alagoa Nova – PB. Foram confeccionadas iscas do tipo “telha” do pseudocaule de bananeiras recém-colhidas. Aplicou-se 24 iscas aleatórias numa distância de 3 plantas entre elas, em uma área de 0,5 ha, sendo 6 iscas por linha, num período de 6 semanas num intervalo de 7 dias entre as leituras e renovada a cada 15 dias. Observou-se uma grande quantidade de *C. sordidus* e *M. hemipterus* na quarta semana, chegando a uma média de 2,79 insetos de *C. sordidus* e 1,71 insetos de *M. hemipterus* por isca, mas não ficando acima do nível de controle que é de 5 insetos/isca.

PALAVRAS-CHAVE: Banana, Controle Biológico, Manejo Integrado de pragas.

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* spp.) é a fruta de maior consumo *in natura* no Brasil e no mundo (FAO, 2019). Os baixos padrões tecnológicos adotados pelos produtores, ocorrência de pragas e doenças são alguns dos fatores que concorrem para a baixa produtividade (ALVES & LIMA, 2001).

O. C. sordidus (Germar, 1824), conhecido vulgarmente como moleque, broca-da-bananeira ou broca-do-rizoma é o inseto-praga mais importante de plantas do gênero



Musa, especialmente para os plátanos, que são altamente suscetíveis (GOLD et al., 2001)(MESQUITA, 2003)(FANCELLI, 2004).

A *M. hemipterus* apresenta ampla distribuição mundial. A associação de *M. hemipterus* com as culturas da cana-de-açúcar, banana e coco, além de outras palmáceas, que por meio de galerias em pseudocaules, colmos e estipes, alimenta-se de tecidos vivos, podendo causar danos expressivos (ZORZENON et al., 2000).

A *E. annulipes* é considerada predadora generalista e, como tal, atua geralmente como importante agente de controle natural de pragas agrícolas (TORRES et al., 2009; CAMPOS et al., 2011).

Ter informação fitossanitária da cultura afetada por insetos pragas é de fundamental importância para tomada de decisões, com posse desses dados colhidos em campo, pode-se ver a necessidade de controle ou não da praga.

Dessa forma o trabalho teve como objetivo fazer o levantamento e controle comportamental do Moleque da Bananeira (*C. sordidus*), Falso Moleque da Bananeira (*M. hemipterus*) e análises quanto a presença de tesourinha (*E. annulipes*) em Bananeiras com coleta semanal em um pomar no município de Alagoa Nova – PB.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de julho de 2020 a agosto de 2020, com bananeiras de variedade Pacovan, em pomar de 4 anos de implantação, com proximidade de 50 m de plantio de cana de açúcar, localizado no Projeto de Assentamento Sítio Santo Antônio, com coordenadas (Latitude: 7° 2'30.33"S, Longitude: 35°44'12.23"O), no município de Alagoa Nova – PB, microrregião do Brejo Paraibano.

As iscas utilizadas no experimento foram do tipo “telha” confeccionadas a partir de pseudocaules de plantas que já havia produzido e ainda continuava no pomar. Os pseudocaules foram cortados a 30 cm do solo.

O experimento foi realizado com 24 iscas distribuídas semanalmente em uma área aleatória numa distância de 3 touceiras entre elas, em uma área de 0,50 ha, sendo 6 iscas por linha, num período de 6 semanas. Foi realizada análise de variância e para comparação das medias foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade com o auxílio do software Sisvar (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS

De acordo com as avaliações obtidas no período de 23 de julho de 2020 a 27 de agosto de 2020 foram capturados insetos das espécies *C. sordidus* e *M. hemipterus*, no total de 295 e 119, distribuídos no período de avaliação.

Observou-se maior captura de insetos *C. sordidus*, comparado ao *M. hemipterus* considerando todas as semanas avaliadas (Figura 1). A média de captura por isca no período de 6 semanas de avaliação foi de 2,1 para *C. sordidus* e 0,8 para *M. hemipterus*. Sendo o nível de controle encontrado por (FRANCELLI; MESQUITA, 2008) variando de 2 a 5 insetos por iscas. Apesar da baixa população de insetos adultos encontrados nas iscas, observou-se nesse estudo que o pomar encontrava-se em baixa produção econômica.

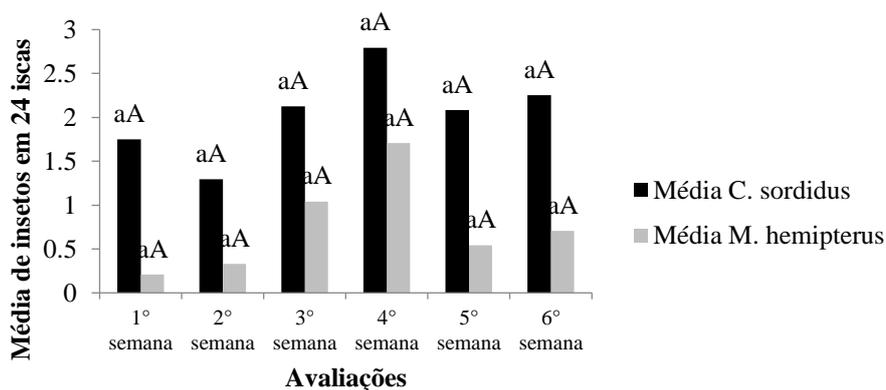


Figura 1. Média de insetos adultos *C. sordidus* e *M. hemipterus* coletados por isca semanalmente durante período de 6 semanas de observação. Valores seguidos com a mesma letra minúscula não diferiram entre si entre as semanas, e com a mesma letra maiúscula não diferem entre si entre os tratamentos de cada espécie pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na comparação entre espécies *C. sordidus* e *M. hemipterus* as médias encontradas nesse trabalho não diferiram estaticamente entre si, quando se observou os seis períodos isolados de avaliação.

Se tratando da espécie *C. sordidus* não houve diferença significativa entre as semanas avaliadas, mas observou-se que onde na 4ª avaliação foi encontrada a maior média com 2,8 insetos/isca e na 2ª avaliação com 1,3 insetos/isca apresentando a menor média. Já para a espécie *M. hemipterus* ocorreu a mesma situação, não havendo diferenças significativas entre os insetos capturados entre as seis semanas avaliadas.

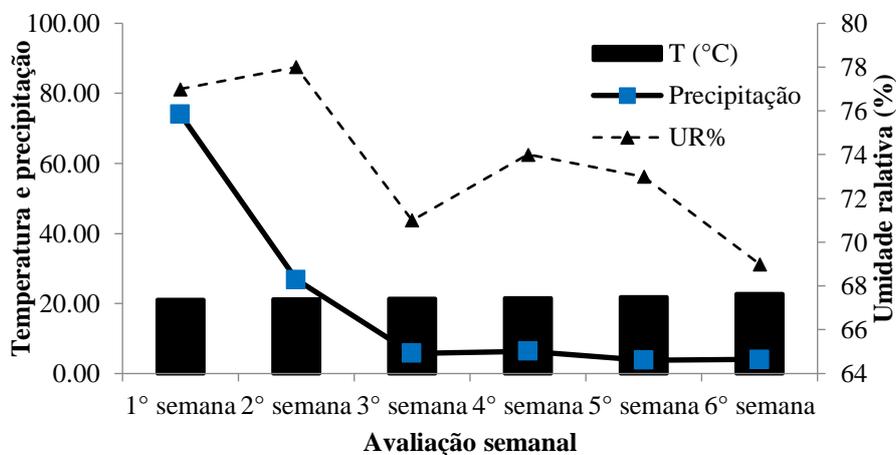


Figura 2. Gráfico de Umidade Relativa em %, Precipitação semanal e Temperatura média em °C, entre julho de 2020 e agosto de 2020 (Fonte INMET, estação automática Areia-A310 (latitude: 6°58'31.62"S, longitude: 35°43'5,26"O) e altitude: 573 metros).

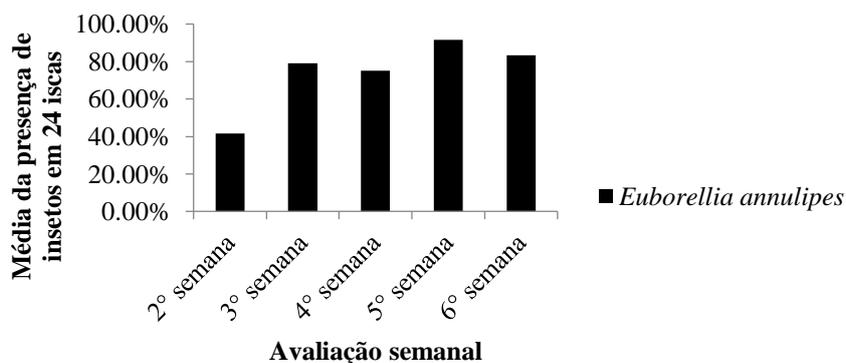


Figura 3. Média da presença em observações semanais de *E. annupiles* em iscas de pseudocaule de bananeiras.

Foram observadas presença de *E. annupiles* em todas as semanas de observação (foram coletado dados a partir da segunda semana juntamente com os insetos *C. sordidus* e *M. hemipterus*), sendo a quinta semana de experimento a semana com maior número de iscas com *E. annupiles*.

Nas amostragens realizadas foram capturadas as espécies *C. sordidus* e *M. hemipterus* e observado a presença de *E. annupiles*, pode-se verificar que houve acréscimo no número de insetos no decorrer do experimento podendo está relacionado com a precipitação pluviométrica, pois mesmo com insetos retirados da área cultivada, continuou a aumentar, quando se alcançou pouca precipitação. Não havendo diferenças significativas entre os insetos *C. sordidus* e *M. hemipterus* capturados entre as seis semanas avaliadas.



4. CONCLUSÕES

Observou-se baixa quantidade de *C. sordidus* e *M. hemipterus*, mesmo com produção próxima a cultivo de cana-de-açúcar. *M. hemipterus* está associado como hospedeiro em cana-de-açúcar provavelmente se deva a presença de *E. annupiles*.

São necessários mais estudos com uma maior duração no período de avaliação para verificar a quantidade de insetos devido a precipitação pluviométrica.

5. REFERÊNCIAS

CAMPOS, M. R.; PICANÇO, M. C.; MARTINS, J. C.; TOMAZ, A. C.; GUEDES, R. N. C. Insecticide selectivity and behavioral response of the earwing *Doru luteipes*. **Crop Protection**, v.30, p. 1535-1540, 2011.

FANCELLI, M. et al. Controle biológico de *Cosmopolites sordidus* (Germ.) (Coleoptera: Curculionidae) pelo fungo *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill Cruz das Almas. **Embrapa Mandioca e Fruticultura**. 3p. (Comunicado Técnico, 102), 2004.

FAO. **Banana Market Review 2019**. Rome. Disponível em: <https://www.fao.org/publications/card/en/c/CA5626EN/>

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e agrotecnologia**, v. 35, p. 1039-1042, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>.

GOLD, C. S. et al. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). **Integrated Pest Management Reviews**, v.6, p.79-155, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1023330900707>.

MESQUITA, A. L. M. (2003). **Importância e Métodos de Controle do “Moleque” ou Broca-do-rizoma-da-Bananeira**. Fortaleza: Embrapa-CNPAT. 5 p (Embrapa-CNPAT: Circular Técnica 17), 2003.

TORRES, J.B.; BASTOS, C.S.; PATISSOLI, D. Controle biológico de pragas com uso de insetos predadores. **Informe Agropecuário**, v.30, p. 17-33, 2009.

ZORZENON, F.J.; BERGMANM, E.C.; BICUDO, J.E.A. Primeira ocorrência de *Metamasius hemipterus* (LINNAEUS, 1758) e *Metamasius ensirotris* (GERMAN, 1824) (Coleoptera, Curculionidae) em palmiteiros dos gêneros *Euterpe* e *Bactris* (Arecaceae) no Brasil. **Arquivo do Instituto Biológico**, v. 67, n. 2, p. 265-268, 2000.



Área de submissão: (Produção Agrícola)

EFEITO RESÍDUAL DA CALAGEM SOBRE O DIÂMETRO DE COLMO DE DUAS VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR NO QUARTO CICLO DA CULTURA

João Gabriel Taveira Melo¹, Francisco Pereira Neto¹, José Matheus da Silva Barbosa¹, Joel Marx Gomes de Lima¹, Camilo Soares de Medeiros Neto¹, Santiago Alves de Oliveira¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: gabrieltaveiramelo7@gmail.com

²Universidade Federal do Agreste de Pernambuco- UFAPE, Garanhuns-PE

RESUMO

A produção de cana-de-açúcar no Brasil tem melhorado significativamente a economia do país, sendo amplamente utilizada para a fabricação de açúcar e etanol, e outros derivados importantes. O melhoramento de plantas pode oferecer melhor produtividade entre as categorias de cana-de-açúcar. Com isso, o estudo objetivou-se em avaliar a influência do resíduo da calagem no diâmetro de colmo das variedades RB863129 e RB002754. O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Chã de Jardim da Universidade Federal da Paraíba no município de Areia-PB. O experimento foi montado em delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2x2, sendo o primeiro fator correspondente as cultivares com resíduo de calcário, e o segundo fator atribuído a presença ou ausência de calcário no solo, totalizando assim quatro tratamentos, com quatro repetições. O uso do calcário apresentou resultados de média absoluta ao qual foi aplicado na variedade de forma correta, em questão de tempo e manejo. Com isso, vale ressaltar a importância do uso de do mineral para um bom desenvolvimento e obter bons resultados. Com os resultados encontrado através das médias absoluta, se encontrou dados que são considerados promissores, quando visto o uso de resíduos de calcário.

Palavras-chaves: Nutrição, Resíduo, *Saccharum officinarum*.

1. INTRODUÇÃO

A cana de açúcar é uma gramínea da família Poaceae com grande interesse produtivo no setor sucroenergético por ser uma cultura de grande potencial comercial na fabricação de cachaça, etanol e açúcar, ou seja, excelente uso comercial para vários setores industriais. Atualmente, no Brasil, o cultivo é amplamente diversificado já que devido não só pelo retorno aquisitivo, mas também pela adaptabilidade ao clima tropical,

quente e úmido, a cana-de-açúcar possui essa vantagem no que se diz respeito à produção (CHRISTOFOLLET et al, 2021).

Dentre os produtores mundiais, o Brasil é o maior produtor global de cana e o aumento da demanda mundial por etanol, seus derivados, e matéria prima, aliado às grandes áreas cultiváveis e condições climáticas favoráveis, tornam o Brasil um dos principais competidores neste setor (CONAB, 2019). Na região Nordeste foram destinados, 24.635,2 mil toneladas de cana de açúcar para a produção de etanol, gerando cerca de 1.9 mi/litros do combustível. Com a valorização da safra entre os anos de 2021 e 2022, houve uma alta no preço do etanol, devido às cotações sobre o petróleo e demais matérias primas energéticas (CONAB, 2021).

Quando pensando a implantação do canavial, deve-se nortear de acordo com a época de plantio da cana-de-açúcar, essa janela de plantio, varia de acordo com o objetivo final do produtor, onde este objetivo pode ser considerado em épocas diferentes da instalação do canavial, chegando até três épocas diferentes, que são denominadas como: cana de ano-e-meio, cana de ano e plantio de inverno (BUFON et al, 2021).

Antes de ser realizado o plantio, devemos nos atentar a escolha das variedades a serem cultivadas, os cultivares devem possuir características como uma taxa elevada de produtividade, teor de açúcar elevado, possuir uma adaptação fisiológica a região da instalação do canavial, uma taxa de resistência às pragas e doenças da cultura da cana-de-açúcar. Para a retirada das mudas a serem implantadas no canavial, devem seguir um período de compra de empresas especializadas ou canaviais no período entre sete ou dez meses, essas mudas elas devem estar com sua sanidade em excelente qualidade, devemos também realizar o procedimento de tratamento das mudas, assim garantindo toda duração do canavial e uma produtividade com taxas elevadas (BOTELHO, 2019).

Dentro do contexto, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência do resíduo da calagem no diâmetro de colmo da cana-de-açúcar no Brejo Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Chã-de-Jardim, localizada no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), no município de Areia-PB, sob as coordenadas geográficas de 6° 58' 12" S e 35° 45' 15" W e altitude de 575 m. O solo local é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico, e o clima, segundo Köppen é caracterizado como quente e úmido (As).

Para realização do experimento utilizaram-se duas cultivares de cana-de-açúcar (RB863129 e RB002754) em que foi adotado um delineamento de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2x2, sendo o primeiro fator correspondente às cultivares, e o segundo fator atribuído a presença ou ausência de calcário no solo, totalizando assim quatro tratamentos, com quatro repetições. As parcelas foram determinadas sob o fator da presença ou ausência de calcário, enquanto as subparcelas foram estabelecidas através

das duas cultivares de cana-de-açúcar e constituíram-se de quatro sulcos com 6 m cada e espaçamento de 1,2 m entre si, totalizando uma área de 21,6 m², sendo 18 m² de área útil para as avaliações, excluindo-se as linhas localizadas nas extremidades, que por sua vez atuaram como bordaduras.

A aplicação de calcário na cana-de-açúcar sujeitou-se as análises químicas de solo dos anos anteriores, em que no primeiro ciclo essa foi equivalente a 4,5 t ha⁻¹, no segundo ciclo 2,8 t ha⁻¹, enquanto no terceiro e quarto ciclo, não foi necessário realizar tal aplicação, sabendo-se que a saturação de bases contida no solo atingiu valores satisfatórios exigidos pela cultura. Logo, este experimento baseia-se no efeito residual de calcário no solo referente à aplicação executada nos seus dois primeiros anos.

As avaliações no experimento deram-se ao final do ciclo da cultura, aos 360 dias após o corte (DAC) e o diâmetro do colmo mensurou-se, com o uso de paquímetro manual, com base na amostragem de três pontos de cada colmo (base, meio e início do palmito) para obtenção do valor médio. Os dados foram obtidos em milímetros e posteriormente convertidos para centímetros.

Por fim, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância demonstrou significância para as parcelas com a presença do resíduo de calcário no primeiro e segundo ciclo (Figura 1). Em relação à comparação entre os cultivares utilizados RB863129 e RB002754, nota-se que nos tratamentos com a presença dos resíduos de calcário, no solo os valores de diâmetro médio dos colmos foram superiores aos tratamentos controle, sendo encontrados valores de 3,15cm para o cultivar RB002754 e 2,23cm para o cultivar RB863129, já nos tratamentos que não contavam com a presença residual do calcário, o cultivar RB863129, obteve resultados 1,90cm em seu diâmetro de colmos e o cultivar RB002754, 2,28cm, demonstrando que com a presença do resíduo do calcário os valores encontrados foram superiores.

Além disso, o genótipo RB002754 obteve maiores resultados em relação a RB863129 tanto na presença como ausência da calagem. Essa melhor resposta com relação a esta variedade pode ser justificada de acordo com (OLIVEIRA, 2021) que ao especificar as características desta variedade observou que ela possui um diâmetro de colmo grosso e um rápido desenvolvimento, além de uma média exigência em fertilidade do solo.

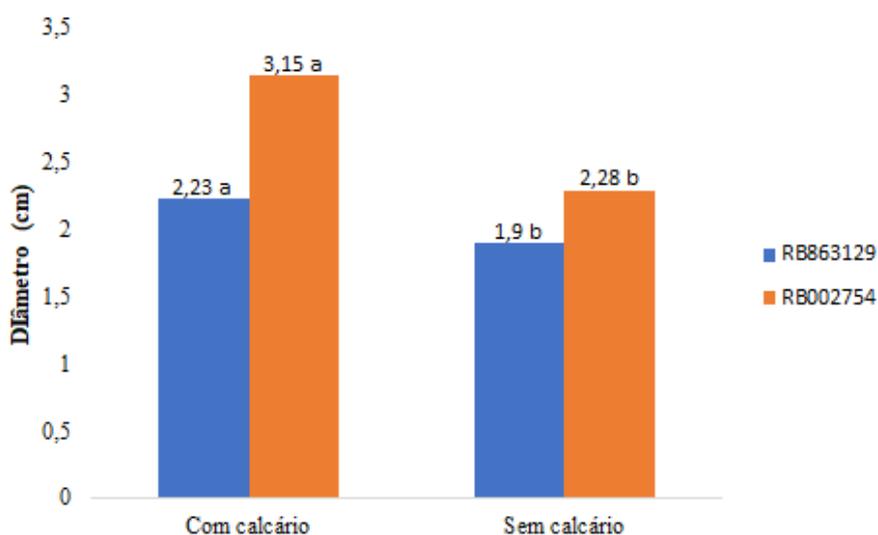


Figura 1. Diâmetro médio de colmo das variedades RB863129 e RB002754, com e sem resíduo de aplicação de calcário.

Observando que a cultivar RB863129, apresentou variação nas porcentagens de 17,4% quando comparado com os tratamentos com e sem a presença residual de calcário e a variedade RB002754, atingiu um valor de 38,1%, quando comparado os tratamentos com a presença residual de calcário e sem a presença de resíduos de calcário.

De acordo com os estudos voltados para a produção da Cana-de-açúcar com aplicação de calcário, evidenciou-se que a aplicação do composto demonstrou grande potencial no aumento do diâmetro de colmo em relação ao ausente em aplicação (CRUSCIOL, 2017).

4. CONCLUSÕES

O efeito resíduo de calcário que ainda se encontra no solo, mostra-se bastante influente para cultura, com isso tendo um aumento do diâmetro médio dos colmos da cana-de-açúcar (*Shaccharum officinarum*), nas condições climáticas do Brejo Paraibano. A variedade RB002754, apresentou resultados mais promissores do que a RB863129, quando comparado sob o resíduo do calcário no solo.

REFERÊNCIAS

BUFON, V. B; MAIA, F. C. O; PEREIRA R. M. Sistema Irrigado de Produção de Cana-de-Açúcar no Brasil: Métodos, Recomendações e Resposta Produtiva. In: PAOLINELLI, A.; DOURADO NETO, D.; MANTOVANI, E. C. (Org.). **Diferentes Abordagens sobre Agricultura Irrigada no Brasil: Técnica e Cultura**. Piracicaba: ESALQ, 2021, v. 1, p. 563-570.



BOTELHO, I. G. S. O. Crescimento e Produtividade de Variedades de Cana-de-Açúcar em Brejo de Altitude no Estado da Paraíba. 2019. 18-20 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) -Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar, SAFRA 2017/18. v. 4, n. 4, p. 77, 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Cana-de-Açúcar, SAFRA 2020/2021. 11 de set, 2022.

CRUSCIOL, C. A. C., ROSSATO, O. B., FOLTRAN, R., MARTELLO, J. M., & NASCIMENTO, C. A. C. D. Soil Fertility, Sugarcane Yield Affected by Limestone, Silicate, and Gypsum Application. Communications in Soil Science and Plant Analysis, v. 48, n. 19, p. 2314-2323, 2017.

CHISTOFOLETTI, D; VASCONCELOS, J. G. S; SPERANZA. E. A; BARBOSA. L. A. F; CANÇADO. G. M. A. Avaliação de Parâmetros Associados à Qualidade e Produtividade em Cana-de-Açúcar. 2021.

FERREIRA, D. F. SisVar® (Software estatístico): Sistema de Análise de Variância para Dados Balanceados, versão 5.6, Lavras: DEX/UFLA, 2011.

OLIVEIRA. R. A; BARBOSA. G. V. S; DAROS. E. 50 Anos de Variedades RB de Cana-de-Açúcar: 30 Anos de RIDESA. (Org). Curitiba: UFPR. RIDESA, 2021, v.1, p.111.



Área de submissão: (Produção Agrícola)

DESEMPENHO DO MILHO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO NO BREJO PARAIBANO

Albertino Antônio dos Santos¹, Ellen Vitória Barbosa do Carmo¹, Eliselma do Nascimento Costa¹, Matheus Silva Trajano Santiago¹, Joel Marx Gomes de Lima¹, Fábio Mielezrski¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: albertinojs@gmail.com

RESUMO

O milho está entre os cereais com maior produção no mundo, tendo o Brasil como um dos produtores mais relevantes, sendo de grande importância para alimentação humana e animal, para esse último, além do grão, utiliza-se a planta inteira para essa finalidade. Diante disso, esse trabalho objetivou avaliar características agronômicas dessa planta, sob a influência de diferentes manejos de adubação. O experimento ocorreu em uma estação experimental da Universidade Federal da Paraíba. Foi usado um delineamento experimental de 2x5 com 4 repetições, totalizando 40 parcelas. Os tratamentos foram compostos de testemunha, apenas o uso do inoculante, inoculante combinado com NPK, apenas o NPK e um último tratamento com PK. Para realização desse estudo, foram observadas as seguintes variáveis: altura da planta; diâmetro do colmo; e número de folhas. Notou-se que houve efeito significativo para os tratamentos utilizados, apontando os melhores resultados no terceiro e quarto tratamentos. Conclui-se que o uso de NPK influencia de forma positiva as características agronômicas do milho.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, Inoculante, Adubação.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o quarto maior produtor de grãos do mundo, sendo o milho o segundo grão mais produzido. É esperado uma produção de 113,3 milhões de toneladas de milho para a safra 2021/22, totalizando uma área total de 21.581,9 mil hectares plantados (CONAB,2022).

Através do melhoramento genético culturas de grandes aplicações como a do milho são alvos de pesquisas e estudos para otimização de produtividade, com a intenção de produção em melhor qualidade e quantidade. O híbrido do milho se trata do resultado

oriundo do cruzamento de duas linhagens puras, é bastante utilizado graças as suas otimizações para produção de silagem, milho verde, massa e outras finalidades (AGROLETTERS, 2020).

O manejo de adubação no plantio do milho é de extrema importância levando em consideração a necessidade da planta por NPK, ela requer grandes quantidades desses nutrientes para seu desenvolvimento, sendo o N (nitrogênio) e K (potássio) os mais relevantes, já o P (fósforo) está ligado a absorção de N, e ao desenvolvimento dos grãos (ROLIM.; PINTO; CAMARA; MOTA; SILVA, 2018), com isso, a busca por alternativas para adubação do milho se faz muito importante, para o desenvolvimento rentável da cultura.

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa é avaliar o desempenho da variedade 1051 do milho em função de diferentes manejos de adubação no Brejo Paraibano, avaliado critérios como altura de planta, número de folhas e diâmetro do colmo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental nomeada chã-de-jardim pertencente ao Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), no município de Areia – Paraíba, localizada na microrregião geográfica do Brejo Paraibano. Essa área possui clima quente e úmido, tendo em média 1400 mm de chuva por ano, sendo predominantemente concentrada entre o outono e inverno, sua temperatura varia entre 22 e 26 °C, e a umidade relativa chega aos 87% (BRASIL, 1972).

A pesquisa foi conduzida seguindo um delineamento experimental de 1x5 em blocos casualizados com quatro repetições, com um total de 20 parcelas. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 5 metros, sendo 0,5 metros entre linhas e 0,10 metros entre plantas, introduzidas 10 sementes por metro linear, na profundidade de 3 centímetros.

Os tratamentos constituíram-se da aplicação de NPK e o uso do inoculante *Azospirillum brasilense*, que foi aplicado nas sementes usadas antes do plantio, sendo cinco tratamentos, onde o T1 foi a testemunha (sem adubação, além da de fundação), T2 utilizou apenas o inoculante, T3 utilizou a combinação de inoculantes e adubação NPK, T4 utilizou apenas NPK e o T5 foi a testemunha com a adubação de P e K.

A variedade cultivada no experimento foi o milho híbrido AG 1051, recomendado para milho-verde e silagem, comumente cultivada em toda região do estado. A semeadura ocorreu manualmente no dia 20 de abril de 2022 e no dia 10 de maio de 2022.

A adubação química para cada repetição foi realizada de forma manual, de acordo com o resultado da análise do solo obtido, e a partir da recomendação da cultura. De acordo com a necessidade, foi realizado o controle de plantas invasoras existentes na área plantada com aplicações de herbicidas.

Durante o período do cultivo, na fase V3 do milho, foi realizado o desbaste para a população de 4 plantas por metro linear. As variáveis avaliadas foram: Altura das plantas; Número de folhas; Diâmetro do colmo. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância por meio do teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do software estatístico IBM® SPSS®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis analisadas houve diferença estatística ($P < 0,05$) para os diferentes tipos de manejo de adubação (Figura 1), no que diz respeito à altura da planta, os tratamentos T3 e T4 se mostraram superiores em relação aos outros, além de não haver diferenciação estatística entre eles. Em relação ao número de folhas os tratamentos T2, T3 e T4 se apresentaram com nível de eficiência elevado, ao serem comparados com os demais, e não havendo distinção entre esses tratamentos. Já para variável “diâmetro do colmo”, apenas T1 se mostrou inferior aos demais tratamentos, o que pode ser justificado, observando-se que T1 não teve nenhum tipo de adubação.

Duarte, Ruff e Santos (2021) ao utilizarem inoculantes a base de *Azospirillum brasilense* não conseguiram identificar alteração significativa nas variáveis biométricas, em plantas com até 40 dias. Por sua vez, Jordano (2021), ao inocular *Azospirillum brasilense* combinado com enraizador, obteve resultados significativos na produção de biomassa e no desenvolvimento agrônomo do milho.

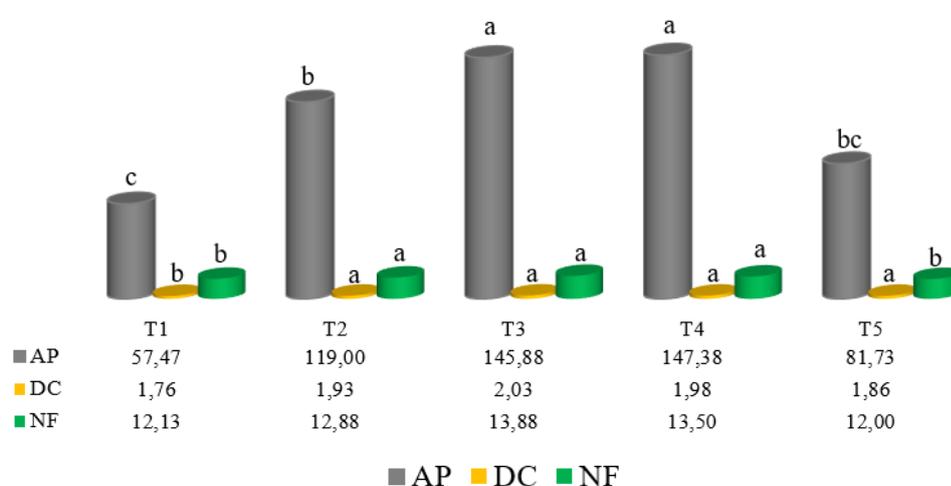


Figura 1. Desempenho da variedade 1051 do milho em função de diferentes manejos de adubação (AP: Altura de planta; DC: diâmetro do colmo; NF: número de folhas; T1: Testemunha Absoluta; T2: Inoculante + PK; T3: Inoculante + NPK; T4: NPK; T5: PK).



Gomes et al. (2019), observaram, ao estudar a influência da adubação orgânica em milho, que para altura da planta, perímetro de colmo e diâmetro do caule, não houve modificação significativa até 21 dias após o plantio, entretanto a partir dos 28 dias, esses elementos começam a influenciar significativamente no desenvolvimento das plantas, assim como após os 35 dias, além disso, foi possível notar que os tratamentos que tiveram a presença de esterco caprino, se sobressaíram em relação aos demais, devido a presença de nitrogênio.

4. CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada age de forma significativa no desenvolvimento do milho.

REFERÊNCIAS

AGROLETTERS. HÍBRIDO DE MILHO: como acertar na escolha. **Agro inovadores**, 2020. Disponível em: <https://agro.genica.com.br/2020/05/28/hibrido-de-milho/> . Acesso em: 27 de setembro, de 2022.

BRASIL, Ministério da Agricultura. **I – Levantamento exploratório reconhecimento de solos da Paraíba. II - Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: 1972, 670 p. (MA, Boletim Técnico, 15, Série Pedologia, 8).

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento de safra brasileira. Grãos. Safra 2021/22. **Acompanhamento da safra brasileira**. Brasília, v.9, n 12, p. 51-62 2022.

HASEGAWA, J. Densidades de plantas para o milho- verde AG 1051. **Vegetables Brasil- Bayer**, 2022. Disponível em: <https://www.vegetables.bayer.com/br/pt-br/recursos/growing-tips/densidade-de-plantas-para-o-milho-verde-ag1051.html> . Acesso em: 27 de setembro, de 2022.

DUARTE, J. P.; RUFF, O. J.; SANTOS, C. L. R. Inoculação de milho com inoculante à base de *Azospirillum brasilense* sob doses de nitrogênio em solo arenoso. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 8, 2021.

GOMES, F. S.; SANTOS, R. A.; MAGALHÃES, D. B.; BEBÉ, F. V. Características de crescimento e desenvolvimento do milho crioulo com diferentes adubações orgânicas. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 11, p. 1-8, 2019.



JORDANO, B. M. **Influência de inoculantes e enraizadores no desenvolvimento de plantas de milho.** 2021. 12 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – UNICESUMAR, Maringá, 2021.

ROLIM, R. R.; PINTO, A. A.; CAMARA, F. T.; MOTA, A. M. D. M.; SILVA, C. S. Produtividade e rentabilidade do milho em função do manejo da adubação, em regime de sequeiro, na região do Cariri-CE. **Revista Científica Rural**, v. 20, n. 1, p. 204-221, 2018.



Área de submissão: Ciência do Solo

SERVIÇO ECOSISTÊMICO: CARBONO DO SOLO EM FISIONOMIAS FLORESTAIS DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Letícia Moro^{1*}, Rodrigo Santana Macedo¹, Érica Olandini Lambais¹, Kalline de Almeida Alves Carneiro¹, Raimundo Nonato de Araújo Neto¹, Alexandre Pereira de Bakker¹

¹*Instituto Nacional do Semiárido – INSA/Núcleo de Solos e Mineralogia, Campina Grande-PB.
e-mail: leticia.moro@insa.gov.br

Fonte de Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo quantificar os teores de carbono total, carbono orgânico total e estoque de carbono orgânico total do solo de fisionomias florestais representativas do Semiárido brasileiro a fim de avaliar a potencialidade de oferecimento do serviço ambiental de regulação climática. Realizaram-se coletas de solo da camada de 0 – 10 cm em área de Mata Atlântica de Altitude (Areia/PB), Caatinga densa e esparsa (Campina Grande/PB). Foram realizadas as análises de densidade do solo (Ds), carbono total (CT) e carbono orgânico do solo (COT), a partir dos teores de Ds e COT foram calculados os estoques de carbono do solo (ECOT). A Mata Atlântica apresenta os maiores valores de ECOT, assim oferece maior potencial de serviço ecossistêmico de regulação climática. O baixo ECOT na área de Caatinga esparsa expressa o risco da degradação da Caatinga, com a perda significativa de prestação de serviços ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: regulação do clima, Mata Atlântica, Caatinga.

1. INTRODUÇÃO

Os serviços ecossistêmicos de regulação são benefícios que as pessoas obtêm a partir da regulação de processos ecossistêmicos, como a regulação do clima (JÓNSSON & DAVÍSDÓTTIR, 2016).

O solo estoca, regula e libera nutrientes e elementos essenciais, constituindo parte dos ciclos biogeoquímicos e influenciando os outros recursos naturais (VEZZANI, 2015). O estoque de carbono orgânico do solo é um dos sumidouros do carbono atmosférico e pode ser considerado um serviço ecossistêmico de regulação do clima, pois, tem potencial de mitigação dos efeitos das mudanças climáticas globais.

O Semiárido brasileiro sofre fortemente com os efeitos adversos das mudanças climáticas, assim, conhecer a contribuição das suas fisionomias florestais para o serviço



ecossistêmico de regulação do clima utilizando os estoques de carbono como indicadores é essencial para a composição de políticas públicas de planejamento territorial.

Objetivou-se quantificar o teores de carbono total, carbono orgânico total e estoque de carbono orgânico total do solo de fisionomias florestais representativas do Semiárido brasileiro a fim de avaliar a potencialidade de oferecimento do serviço ambiental de regulação climática.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em três fisionomias florestais ocorrentes no Semiárido brasileiro, Mata Atlântica de altitude, localizada no município de Areia/PB (6°57'21''S e 35°45'28''O, 595 m), Caatinga densa e Caatinga esparsa, localizadas no município de Campina Grande/PB (7°16'47,76''S e 35°58'29,21''O; 480 m; e 7°14'59,78''S e 35°56'49,70''O; 500 m).

A área de Mata Atlântica de altitude é caracterizada por uma vegetação secundária com aproximadamente 50 anos). É uma disjunção de Floresta Estacional Semidecidual Montana, refúgio de espécies de Mata Atlântica nordestina dentro dos domínios da Caatinga, mas também abriga plantas com distribuição amazônica e algumas espécies típicas das florestas serranas do sul e sudeste do Brasil (TABARELLI & SANTOS 2004).

O clima local é classificado como As segundo Köppen (ALVARES et al. 2013), caracterizado como tropical quente e úmido. A temperatura média anual é de 24,0 °C com máximas no mês de janeiro, e mínimas no mês de julho. A precipitação média anual é de 1.400 mm, com mais de 75% das chuvas concentradas nos meses de março a agosto (JACOMINE et al. 1972).

A área de Caatinga densa corresponde a reserva legal com aproximadamente 300 ha de vegetação densa preservada em diferentes estádios de regeneração, primariamente constituída por arbustos e espécies arbóreas típicas do bioma Caatinga.

A área de Caatinga esparsa é antropizada e encontra-se em lento processo de regeneração desde 2000, com vegetação esparsa de Caatinga, solo exposto e afloramentos rochosos. A degradação na área é creditada ao uso acima da capacidade de suporte dos recursos naturais e às práticas agrícolas inadequadas.

O clima nas duas áreas de Caatinga é semiárido de baixa altitude e latitude (BSh) segundo a classificação de Köppen (Alvares et al., 2013). A temperatura média anual é de 23,3°C e a precipitação média anual é de 503 mm. A vegetação nativa é a Caatinga hiperxerófila, caracterizada como floresta seca de xerófitas com arbustos esparsamente distribuídos e pequenas árvores (menos de 7 metros de altura), e manchas de ervas que se desenvolvem apenas durante a estação de chuvas (janeiro a setembro).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. A amostragem foi realizada nas três áreas em parcelas homogêneas de 1000 m², com cinco pontos de coleta (unidades experimentais), sendo que em cada ponto foram coletadas cinco amostras deformadas simples de solo (0-10 cm), que constituíram uma amostra composta. Em cada ponto de coleta também foram coletadas cinco amostras indeformadas em anéis volumétricos para realização das análises de densidade do solo (Ds).

O preparo das amostras e a Ds foram realizadas no Laboratório de Solos e Mineralogia do INSA de acordo com a metodologia proposta pela Embrapa (Teixeira et al. 2017).

O carbono orgânico total (COT) obtido pelo método proposto por YEOMANS & BREMNER (1988). O estoque de carbono orgânico (ECOT) foi calculado conforme DON et al. (2010) para a área de Mata Atlântica e conforme Du et al. (2017) para as áreas de Caatinga. O carbono total (CT) foi obtido por combustão via seca em analisador elementar CHNS.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativos pelo teste f, foi aplicado o teste de médias de Scott-Knott ao nível de significância de 5% (p-valor < 0,05) com o auxílio do Software Sisvar 5.7 (FERREIRA, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da densidade do solo e das análises de carbono para as formações vegetais avaliadas encontram-se listados na tabela 3.

Tabela 3. Densidade do solo (Ds), e teores de carbono total (CT), carbono orgânico total (COT) e estoque de carbono orgânico total (ECOT) de solos da camada de 0 a 10 cm sob diferentes fisionomias florestais do Semiárido brasileiro.

	Ds g cm ⁻³	CT g kg ⁻¹	COT	ECOT Mg ha ⁻¹
Mata Atlântica	1,3 b ⁽¹⁾	55,6 b	35,1 b	45,6 a
Caatinga densa	1,6 a	100,1 a	46,2 a	19,2 b
Caatinga esparsa	1,2 c	6,4 c	3,6 c	2,1 c
CV (%)	5,2	32,3	20,0	15,5

⁽¹⁾ Médias seguidas por letras diferentes entre si nas colunas indicam diferenças significativas entre as fisionomias florestais pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Os estoques de carbono nestes solos são semelhantes aos reportados pela SFB (2019). Os valores observados para a Mata Atlântica a Caatinga densa demonstram sua importância para a retenção de carbono atmosférico, com impactos diretos ao ciclo do carbono, sendo um importante componente do ciclo global desse elemento.

As diferenças significativas de teores de C entre as fisionomias florestais são justificadas pelo grande diferença de percentual de cobertura florestal, estrutura, tamanho e composição das florestas (CORRÊA, 2020).

O estoque de carbono orgânico é dependente da Ds e teor de COT, a combinação de baixa Ds e alto teor de COT acarreta em alto ECOT (GOMES, 2019). Nas áreas estudadas observamos que a Caatinga apesar de possuir o maior teor de carbono, não se reflete no maior ECOT, pelo fato de seu solo ter muitos fragmentos de rocha, acarretando em ECOT menor que o da Mata Atlântica.

Houve uma perda de 11% de ECOT da Caatinga densa em relação à esparsa, em virtude do histórico de degradação sofrido. Winowiecki e colaboradores (2016) também relataram uma diminuição do carbono do solo em erodidas em relação às não erodidas. Quando a perda de estoque de carbono torna-se expressiva a oferta de serviços ecossistêmicos pode ficar comprometida.

A partir de dados como estes as políticas públicas podem ser norteadas embasadas em estratégias de planejamento com critérios de sustentabilidade.

Assim, é imprescindível a realização e divulgação de trabalhos que permitam o incremento no conhecimento a respeito da importância dos serviços ambientais prestados por fisionomias florestais, pois, a partir do reconhecimento desses benefícios, a sociedade torna-se mais sensível às questões ambientais e à melhoria da qualidade do meio ambiente.

4. CONCLUSÕES

A Mata Atlântica de altitude tem maior oferta do serviço ecossistêmico de regulação climática, pois, apresenta maior estoque de carbono orgânico do solo que a Caatinga.

A degradação da Caatinga diminui drasticamente o estoque de carbono no solo, comprometendo seriamente sua oferta de serviços ambientais.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. D. M.; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, p. 711-728, 2013.

CORRÊA, B. B. R. **Oferta de serviço ecossistêmico relacionado ao carbono em paisagens com fisionomias florestais e campestres em Cerrado**, 2020, 80 p. Doctoral dissertation. Universidade de São Paulo - São Paulo, 2020.

DON, A.; SCHUMACHER, J.; FREIBAUER, A.; 2010. Impact of tropical land-use change on soil organic carbon stocks - a meta-analysis. *Global Change Biology*, v. 174,



p.1658-1670, 2010.

DU, Z.; CAI, Y.; YAN, Y.; WANG, X. Embedded rock fragments affect alpine steppe plant growth, soil carbon and nitrogen in the northern Tibetan Plateau. **Plant Soil**. v. 420, n 1–2, p. 79–92, 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Computer Analysis System to Fixed Effects Split Plot Type Designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, p. 529-535, 2019.

GOMES, W. S. **Qualidade e serviços ecossistêmicos do solo em uma antiga área de uso industrial no município de Diadema/SP**, 2019, 111 p. Trabalho de Dissertação. Universidade federal de São Paulo - Diadema, 2019.

JACOMINE, P. K. T.; RIBEIRO, M.; MONTENEGRO, J.; da SILVA, A. P.; MELO FILHO, H. F. R. **I. Levantamento exploratório-reconhecimento de solos do Estado da Paraíba. II. Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro: Convênio de Mapeamento de Solos MA/EPE-SUDENE/DRN Convênio MA/CONTAP/USAID/Brasil, 1972.

JÓNSSON, J. Ö. G.; DAVIDSDÓTTIR, B. Classification and valuation of soil ecosystem services. **Agricultural Systems**, v. 145, p. 24–38, 2016.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. 2019. Inventário Florestal Nacional: principais resultados: Paraíba. Brasília: MAPA.

TABARELLI, M.; SANTOS, A. M. M. 2004. Uma breve descrição sobre a história natural dos brejos nordestinos. In: PORTO KC et al. (Ed.). Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.17-24.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 574p.

VASCONCELLOS, R. C. D; BELTRÃO, N. E. S. Avaliação de prestação de serviços ecossistêmicos em sistemas agroflorestais através de indicadores ambientais. **Interações (Campo Grande)**, v. 19, p. 209-220, 2018.

VEZZANI, F. M. Solos e os serviços ecossistêmicos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, p. 673-684, 2015.

WINOWIECKI, L.; VÅGEN, T. G.; HUISING, J. Effects of land cover on ecosystem services in Tanzania: A spatial assessment of soil organic carbon. **Geoderma**, v. 263, p. 274-283, 2016.

YEOMANS, J. C.; BREMNER, J. M. A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 19, p. 1467-1476, 1988

TRATAMENTOS TÉRMICOS DE EMERGÊNCIA EM SEMENTES DE SABIÁ (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) SEM CASCA

Aline Amanda da Silva Lima¹, Witalo da Silva Sales², Jayane Karine Pereira de Araújo³, Fernanda Borges Martins⁴, José Matheus da Silva Barbosa⁵

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail:
aline.lima6@academico.ufpb.br

RESUMO

Devido à escassez de informações relacionadas ao padrão de germinação das sementes de (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) objetivou-se, com este trabalho, determinar em laboratório um método de baixo custo que seja eficaz para superar sua dormência. As sementes obtidas foram tratadas com hipoclorito de sódio a 2% durante 2 minutos; e foram lavadas a 2min em água corrente. O experimento foi realizado em delineamento casualizado, consistindo em 5 tratamentos térmicos: T1 (Controle), T2 (Sementes em água a 70 °C por 1 min), T3 (Sementes em água a 80 °C por 1 min), T4 (Sementes em água a 90 °C por 1 min) e T5 (Sementes em água a 100 °C por 1 min). Para a semeadura foram utilizadas bandejas de isopor com divisão de células, contendo Semeadas em substrato de areia + esterno ovino na proporção 2:1, em que foram utilizadas 25 sementes com 4 repetições, totalizando 100 sementes por tratamento. A contagem diária de plantas teve início no 2º dia após a semeadura (DAS) e finalizou-se ao 10º dia. A irrigação foi realizada todos os dias. As características avaliadas foram: a) Porcentagem de germinação; b) Índice de velocidade de germinação c) O Percentual de emergência. Os resultados foram submetidos à análise da variância pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o sistema para análise de variância - SISVAR. No final do experimento, os melhores resultados de germinação com a imersão das sementes em água quente 80°C por 1 min, obteve os melhores resultados para as três variáveis avaliadas.

Palavras-chave: dormência, sabiá, germinação.

1. INTRODUÇÃO

A espécie sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) é uma planta pioneira, decídua, heliófita, com ocorrência preferencial em solos profundos, em formações primárias quanto em secundárias. Nativa da região Nordeste do Brasil, pertence à família Mimosaceae, sendo conhecida também como sansão do-campo. A árvore apresenta características ornamentais e sua madeira é apropriada para usos externos, como mourões, estacas, postes, lenha e até para carvão. As folhas são utilizadas como fonte de alimento para o gado, especialmente durante a época seca no semiárido. Ainda por ser pioneira, é bastante utilizada para recomposição de áreas degradadas (LORENZI, 2000). O sabiá, assim como inúmeras outras espécies florestais, possui dormência em suas sementes, este fato sob condições naturais, representa um dos mais incríveis mecanismos de sobrevivência de espécies vegetais. Conforme Bewley & Black (1994), a dormência é um fenômeno intrínseco da semente, funcionando como mecanismo natural de resistência a fatores adversos do meio, podendo manifestar-se de três formas: dormência imposta pelo

tegumento, dormência embrionária e dormência devido ao desequilíbrio entre substâncias promotoras e inibidoras da germinação. No entanto, a dormência passa a ser um grande problema quando as sementes são destinadas a produção de mudas, pois o tempo para que ocorra germinação é longo, sujeitando a semente a condições adversas. As sementes de sabiá apresentam problemas de dormência, provavelmente, por impermeabilidade do tegumento a água, que é a causa mais comum de dormência nas sementes de espécies leguminosas (KRAMER; KOZLOWSKI, 1972). A impermeabilidade do tegumento pode ser superada por meio da escarificação, termo que se refere a qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento, permitindo a passagem de água e dando início ao processo germinativo (MAYER & POLJAKOFF-MAYBER, 1989). Devido à escassez de informações relacionadas ao padrão de germinação das sementes de (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) objetivou-se, com este trabalho, determinar, em laboratório, um método de baixo custo que seja eficiente para superar a dormência das suas sementes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no município do Crato - CE, cidade situada na latitude 7° 13' 40" S e longitude 39° 24' 17"W. A espécie florestal utilizada foi o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), sendo as sementes obtidas de plantas matrizes localizadas na sede do IBAMA, da cidade do Crato, sendo todas previamente tratadas com hipoclorito de sódio a 2% durante 2 minutos; em seguida, foram lavadas, também por 2 minutos, em água corrente.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), consistindo em 5 tratamentos térmicos: T1 (Controle), T2 (Sementes embebidas água a 70 °C por 1 minuto), T3 (Sementes embebidas água a 80 °C por 1 minuto), T4 (Sementes embebidas água a 90 °C por 1 minuto) e T5 (Sementes embebidas água a 100 °C por 1 minuto). Para a semeadura foram utilizadas bandejas de isopor com divisão de células, contendo substrato de areia + esterno ovino na proporção 2:1, em que foram utilizadas 25 sementes por bandeja, com quatro repetições, totalizando 100 sementes por tratamento. A contagem diária de plantas emergidas teve início no 2° dia após a semeadura (DAS) e finalizou-se ao 10° dia. A irrigação das plantas foi realizada todos os dias desde a semeadura, sempre no período da manhã com irrigadores manuais.

As características avaliadas foram: a) Porcentagem de germinação: dada pela relação número de plântulas germinadas/número total de sementes $\times 100$. As contagens foram realizadas até o décimo dia, quando foi observada estabilidade do estande; b) Índice de velocidade de germinação: o teste de vigor foi conduzido simultaneamente com o teste de germinação. As plântulas foram avaliadas diariamente, à mesma hora, a partir do dia em que surgiram as primeiras plântulas normais (MAGUIRE, 1962); c) O Percentual de emergência

Os resultados foram submetidos à análise da variância pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade, utilizando-se o sistema para análise de variância - SISVAR (FERREIRA, 2008).

3. RESULTADOS

Observou-se o efeito significativo entre os diferentes tratamentos testados para emergência de sementes de Sabiá (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância (ANOVA), para índice de velocidade de emergência (IVE), Percentual de emergência (PE), Tempo Médio de Emergência (VE).

ANOVA	GL	Variáveis		
		IVE	PE (%)	TME (dias)
Trat	4	372.77**	3200.1**	0.15**
Resíduo	15	10.24	111.7	0.02
Total	19	-	-	-
CV%	-	19.52%	19.66%	14.53%

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste deTukey

C.V.% = coeficiente de variação

3.1 Índice de velocidade de emergência (IVE) sem unidade – adimensional)

Para avaliação do IVE, o tratamento que proporcionou um melhor índice de emergência ao longo de 10 dias após a semeadura foi com a imersão das sementes em água quente 100°C por 1 minutos, não diferindo do tratamento com imersão das sementes em água quente 90°C por 1 minutos (tabela 2), que obtiveram 26,73 e 24,74; respectivamente. Observa-se que o teste controle não diferiu do tratamento 2 (sementes embebidas em água 70°C por 1 min, ambos apresentaram valores inferiores comparados com os demais.

Tabela 2. Dados médios do índice de velocidade de emergência (IVE), Percentual de emergência (PE), Tempo Médio de Emergência (VE).

TRAT	IVE	PE (%)	TME (dias)
T1	4.75 c	17.71 c	0.91 a
T2	8.64 c	31.25 c	1.12 a
T3	17.10 b	60.42 b	1.34 b
T4	24.74 a	81.25 a	1.37 b
T5	26.73 a	78.13 a	1.04 a
Média	16.4	53.75	1.15
CV%	19.52	19.66	14.53

Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott (0,05).

Pelos dados da Figura 1 referentes aos resultados do índice de velocidade de germinação (IVG), observa-se uma tendência linear crescente à medida em que se aumentaram as temperaturas da água nos tratamentos.

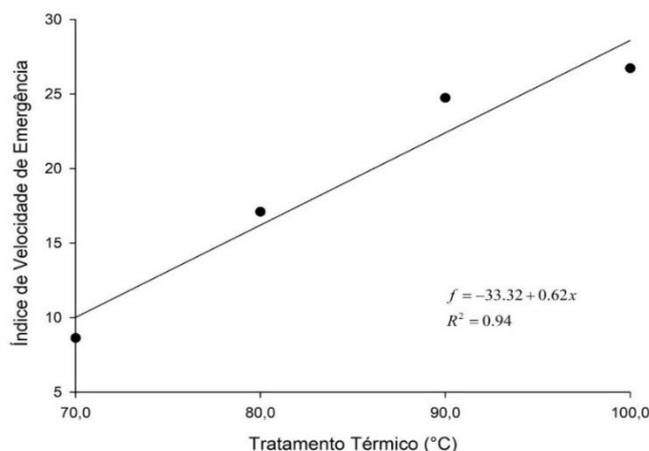


Figura 1. Índice de Velocidade de Emergência sementes de Sabiá sem casca sob tratamento com água quente em diferentes temperaturas.

3.2 Percentual de Emergência - PE (%)

A contagem diária durante 10 dias mostrou que a embebição de sementes em água quente 90°C por 1 minuto, melhorou significativamente a germinação por porcentagem de emergência em comparação com o controle, mas com aumento da temperatura à 100°C, houve efeito decrescente (figura 2).

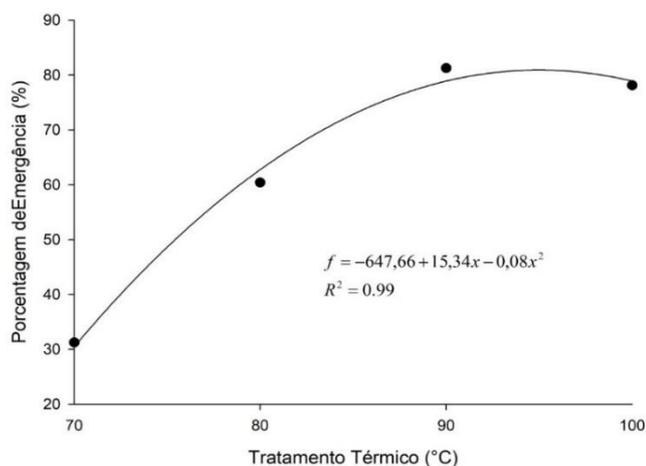


Figura 2. Porcentagem de Emergência de sementes de Sabiá sem casca sob tratamento com água quente em diferentes temperaturas.

3.3 Tempo Médio de Emergência – TME (dias)

Quanto ao índice de velocidade de emergência (Tabela 2), os maiores valores foram obtidos com as sementes do tratamento em água 100°C por 1 min. (T5), no entanto não diferiram estatisticamente do controle (T1), bem como da imersão em água a 70°C (T2), enquanto os demais apresentaram desempenhos inferiores.

4. Discussão

Resultados positivos com imersão de sementes em água quente foram obtidos por Passos *et al.* (1988) com *Leucaena leucocephala* (100 °C por 4 seg), Varela *et al.* (1991) com *Stryphnodendron pulcherrimum* (90 °C, por 5, 10 e 15 min), Torres e Santos (1994) com *Acacia senegal* e *Parkinsonia aculeata* (entre 80 - 90 °C), Ribas *et al.* (1996) com *Mimosa bimucronata* (80 °C, seguido por esfriamento na mesma água por 24 h).

5. Conclusões

Conclui-se que dentre os tratamentos térmicos utilizados na quebra de dormência de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, a melhor alternativa é a imersão das sementes em água quente 80°C por 1 minutos, que obtém os melhores para as três variáveis avaliadas, demonstrando ser uma técnica viável e de baixo custo.

Referências

- BEWLEY, J. D. e BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum, 1994 445 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. v.1. 351p
- PASSOS, M. A. A.; LIMA, T. V.; ALBUQUERQUE, J. L. **Quebra de dormência de sementes de leucena**. *Revista Brasileira de Sementes*. v.10, n.2, p.97-102, 1988.
- MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. Oxford: Pergamon, 1989. 270 p
- KRAMER, P. J.; KOZLOZWISKI, T. T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1972. 745p.
- RIBAS, L. L. F.; FOSSATI, L. C.; NOGUEIRA, A. C. **Superação da dormência de sementes de Mimosa bimucronata (D.C.) O.Kuntze (maricá)**. *Revista Brasileira de Sementes*, v.18, n.1, p.98-101, 1996.
- TORRES, S. B.; SANTOS, S. S. B. **Superação da dormência em sementes de Acacia senegal (L.) Willd. e Parkinsonia aculeata L.** *Revista Brasileira de Sementes*, v.16, n.1, p.54-57, 1994.



VARELA, V. P.; BROCKI, E.; SÁ, S. T. V. **Tratamentos pré-germinativos de espécies da amazônia.** IV. Faveira camuzê - *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr. - Leguminosae. *Revista Brasileira de Sementes*, v.13, n.2, p.87-89, 1991.



Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RESSOCA ORIUNDOS DE MICROPROPAGAÇÃO NO BREJO PARAIBANO

Lucas de Almeida Alves Araruna¹, Emily Mirlene da Costa Alves¹, Adailson Túlio dos Santos Silva¹, Luiz Daniel Rodrigues da Silva², Marcela Raiane Simão Carneiro¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: lucasalvese49@gmail.com

²Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras-MG

RESUMO

O sistema de plantio por mudas pré-brotadas (MPB) é uma alternativa para manter a sanidade e produção do canavial. Dessa forma, objetiva-se com esse trabalho avaliar a produtividade em toneladas por ha de nove variedades de cana-de-açúcar em ciclo de ressoca no Brejo Paraibano. O experimento foi montado desde junho de 2019 seguindo um delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições e nove tratamentos, totalizando 36 parcelas, com área de 25m² (5mx5m), resultando em área total de 1.219 m² (23mx53m). Os tratamentos avaliados foram nove genótipos de cana-de-açúcar, originadas de micropropagação vegetativa, sendo eles: CTC-15, CTC-9004, CTC-9005, RB015935, RB965902, RB975201, RB975242, RB935744, RB867515. Dentre os genótipos usados, o RB867515 foi utilizado como referência, pois é uma variedade habitualmente utilizada na região. A avaliação da Produtividade (TCH) foi realizada no momento da colheita do experimento, com o auxílio de uma balança industrial para realizar a pesagem das parcelas. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do software estatístico R. De maneira geral, os resultados demonstraram que, os maiores valores de TCH foram obtidos pela RB935744, seguido da CTC-9004, apresentando bons resultados de produção em seu terceiro ciclo.

PALAVRAS-CHAVE: Produtividade, *Saccharum officinarum*, Sistema MPB

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) pertence à família Poaceae, sendo esta uma cultura semiperene, monocotiledônea e alógama. É uma planta que possui uma grande capacidade para a realização de fotossíntese, devido ao metabolismo C4 (LUCENA et al., 2020).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana, tendo grande relevância para a economia. A área destinada ao plantio da cana-de-açúcar, na safra 2022/2023, está estimada em 8.127,7 mil hectares. No Brasil, a produtividade média esperada para a cana-de-açúcar, no corrente ano, é de 70.484 kg/ha, 1,6% superior a 2021/22 (CONAB, 2022).



A região Nordeste do Brasil é promissora para o setor sucroalcooleiro do país, pelas áreas de exploração da cultura e pelo ótimo potencial climático (ANDRADE JUNIOR et al., 2017). O estado da Paraíba possui a terceira maior extensão de área plantada do nordeste brasileiro, entretanto, com a segunda menor produtividade da região brasileira (SILVA COUTINHO, 2016). De acordo com a Associação dos Plantadores de Cana da Paraíba (ASPLAN, 2014), trata-se da cultura que mais gera emprego e movimenta recursos nessa região.

O sistema de Propagação de Mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar (MPB) é um sistema de multiplicação que contribui para a produção mais rápida de mudas, associando elevado padrão de fitossanidade, vigor e uniformidade. Esse sistema apresenta vantagens como; Aumento da uniformidade nas linhas de plantio; Redução do número de falhas; Redução do volume de mudas, Diminuição do risco de difusão de pragas e doenças e aceleração a introdução de tecnologias varietais na área agrícola (LANDELL et al., 2012)

A avaliação da Tonelada de cana por hectare deve ser feita para a determinação da produção de um canavial, essa avaliação de colheita representa as toneladas de cana colhidas na área de um hectare (ou tonelada de colmo por hectare), essa variável pode ser calculada pelo método de metro linear, seguido dos processos de picagem e pesagem, onde as folhas são cortadas dos colmos que serão plantados (ANDRADE JUNIOR, et. al. 2017). Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar a produtividade em TCH de nove genótipos de cana-de-açúcar cultivados em seu terceiro ciclo após plantio por MPB na região do Brejo Paraibano, município de Areia-PB.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental Chã-de-Jardim pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, município de Areia-PB. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw', quente e úmido (ALVARES et al., 2013), com a temperatura média anual de 22 °C, alta umidade e precipitação pluvial média anual de 1.400 mm, sendo o quadrimestre mais chuvoso os meses de abril a julho (RIBEIRO et al., 2018).

O experimento foi instalado em junho de 2019 seguindo um delineamento em blocos casualizados (DBC), com 4 repetições e 9 tratamentos, totalizando 36 parcelas, com área de 25m², resultando em área total de 1.219 m² (23mx53m). Os tratamentos consistiram em 9 genótipos de cana, originadas de micropropagação vegetativa, sendo eles: CTC-15, CTC-9004, CTC-9005, RB015935, RB965902, RB975201, RB975242, RB935744, RB867515. Dentre os genótipos usados, o RB867515 está sendo utilizado como testemunha, pois é uma variedade habitualmente utilizada na região.

Ao final do terceiro ciclo da cultura também chamado ciclo de ressoca, no dia 06 de Agosto de 2022, foi realizada a avaliação da Tonelada de Cana por Hectare (TCH), sendo determinada no momento da colheita do experimento, com o auxílio de uma balança industrial para realizar a pesagem das duas linhas centrais, onde posteriormente foi estimado o valor do peso total da parcela.

Os valores foram obtidos em kg, e, posteriormente, os mesmos foram transformados em TCH de acordo com a equação:

$$\text{TCH} = \frac{\text{massa total da parcela (kg)}}{\text{área útil (m}^2\text{)}} \times 10$$

Seguindo a metodologia descrita por Mariotti & Lascano (1969), citada por Arizono et al. (1998).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância referente ao parâmetro produtivo da cana-de-açúcar (Tabela 1), demonstra que para a variável toneladas de cana por hectare (TCH), observou-se o efeito significativo das variedades a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para a Produtividade (TCH) da ressoca de cana-de-açúcar.

FV	GL	TCH
Variedades	8	495,8873
Blocos	3	264,9874
Resíduo	24	684,6042*
CV (%)		18,36

n.s: não significativo, * e **: significativo a 5 e 1%, de probabilidade pelo teste F.

CV – Coeficiente de Variação.

De acordo com Costa et al. (2011), o potencial produtivo das variedades de cana-de-açúcar possui relação com o tipo de solo e a quantidade de cortes, que acaba reduzindo o vigor da planta nos posteriores ciclos sucessivos de cultivo.

Para a variável TCH exposta na figura 1, verificou-se que a variedade que melhor respondeu foi a RB935744 com média igual a 79,69 ton ha⁻¹, seguido da CTC-9004 apresentando 77,19 ton ha⁻¹, não diferindo estatisticamente da CTC-9005 e da RB975242 que obtiveram médias de 70,63 e 67,19 ton ha⁻¹, respectivamente. Levando em consideração a testemunha RB867515 que teve média de 60 ton ha⁻¹, todas diferiram estatisticamente, obtendo médias superiores.

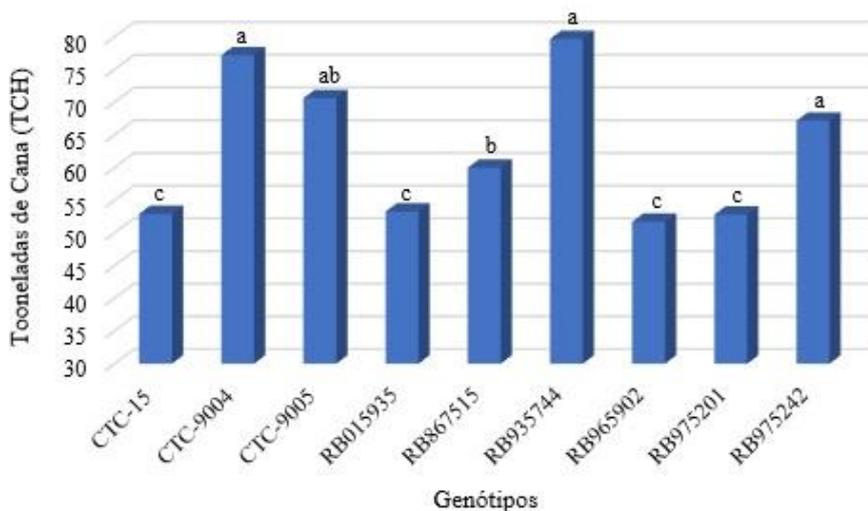


Figura 1. Toneladas de Cana por hectare dos genótipos de cana-de-açúcar ao final do seu terceiro ciclo.

Acredita-se que esse melhor aproveitamento produtivo dessas variedades ocorreu também devido as suas características morfológicas e de adaptação, como é o caso da variedade RB935744, que de acordo com Oliveira et al. (2021), apresenta dentre suas características uma alta produtividade agrícola, além de uma média restrição com relação a exigências ambientais, sendo um material rústico, que apresenta excelente sanidade.

4. CONCLUSÕES

A variedade que obteve maior TCH foi a RB935744, apresentando melhor adaptabilidade levando em consideração as condições de cultivo do Brejo Paraibano.

São necessárias mais pesquisas sobre o assunto, a fim da obtenção de resultados em diferentes anos agrícolas.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE JUNIOR, A. S.; NOLETO, D. H.; BASTOS, E. A.; DE MOURA, M. S. B.; & DOS ANJOS, J. C. R. Demanda hídrica da cana-de-açúcar, por balanço de energia, na microrregião de Teresina, Piauí. 2017. **Agrometeoros**, v. 25, n. 1, p. 229-238, 2017.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ARIZONO, H.; MATSUOKA, S.; GHELLER, Y.; MASUDA, H.P.; HOFFMANN, B.A.I.; MENESEZ, L.L. Alternativas para avaliação de produção de cana-de-açúcar. **STAB, Açúcar, Álcool e Subprodutos**, Piracicaba, v.16, n.5, p.20, maio/jun. 1998.



ASPLAN – Associação dos Plantadores de Cana da Paraíba. **Jornal do Plantador**. Ano X. n. 66, nov./dez. 2014.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. v. 9 - Safra 2022/2023, n. 2 – Segundo levantamento, Brasília, p.1-58, 2022.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA AGRICULTURA. **Panorama do agro**. 2019.

COSTA, C. T. S.; FERREIRA, V. M.; ENDRES, L.; FERREIRA, D. T. DA R. G.; GONÇALVES, E. R. Crescimento e produtividade de quatro variedades de cana-de-açúcar no quarto ciclo de cultivo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 56-63, 2011.

SILVA COUTINHO, J.; JÚNIOR, F. R. F. G.; DE ALMEIDA GUIMARÃES, L. G.; NODARI, C. H. **Barreiras na produção de cana-de-açúcar no estado da Paraíba (PB)**. *Exacta* v. 14, n. 2, p. 319–336, 2016.

LANDELL, M. G. A.; CAMPANA, M. P.; FIGUEIREDO, P.; XAVIER, M. A.; ANJOS, I. A.; DINARDO-MIRANDA, L. L.; SCARPARI, M. S.; GARCIA, J. C.; BIDÓIA, M. A. P.; SILVA, D. N.; MENDONÇA, J. R.; KANTACK, R. A. D.; CAMPOS, M. F.; BRANCALIAO, S. R.; PETRI, R. H.; MIGUEL, P. E. M. **Sistema de multiplicação de cana-de-açúcar com mudas pré brotadas (mpb), oriundas de gemas individualizadas**. Campinas: Documentos IAC, Instituto Agrônomo, v.109, 16p. 2012.

LUCENA, R. A. F.; DEMARTELAERE, A. C. F.; PRESTON, H. A. F.; PRESTON, W.; FEITOSA, S. dos. S. F.; FERREIRA, A. dos. S.; SILVA, H. F. da; SANTOS, J. J. M. dos. **Brazilian Journal of Development**. v.6, n.9, p. 64881-64892, 2020.

MARIOTTI, J. A.; LASCANO, O. G. Estudios de muestro para la evaluacion del rendimiento de la caña de azucar. **Revista Industrial y Agrícola de Tucumán**, Las Talitas, v. 46, n.2, p. 37-44, 1969.

OLIVEIRA, R. A. de; **50 anos de variedades RB de cana-de-açúcar 30 anos de RIDESA/R** Augusto de Oliveira, Geraldo Verissimo de Souza Barbosa, Edelclam Pers (Orgs.). Curitiba: UFPR. RIDESA, 2021.

RIBEIRO, J. E. D. S.; BARBOSA, A. J. S.; LOPES, S. D. F.; PEREIRA, W. E.; ALBUQUERQUE, M. B. D. Seasonal variation in gas exchange by plants of *Erythroxylum simonis* Plowman. **Acta Botanica Brasilica**, v. 32, p. 287-296, 2018.



Educação ambiental e agrícola; Meio Ambiente; Ecologia; Sustentabilidade

ZONAS FORTEMENTE DEGRADADAS COMO INSTRUMENTOS DE DECISÃO PARA A AUDITORIA OPERACIONAL NA POLÍTICA DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO E MITIGAÇÃO DOS EFEITOS DA SECA NO SEMIÁRIDO, DO TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DA PARAÍBA

Lúcia Patrício de Souza Araújo¹, Adriana Falcão do Rêgo¹, Júlio Uchoa Cavalcanti Neto¹, Daniel Duarte Pereira², Jean Carlos Nunes²

¹*Tribunal de Contas do Estado da Paraíba – TCE, João Pessoa -PB, e-mail: auditoriaoperacional@tce.pb.gov.br*

²*Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB*

RESUMO

A literatura sobre desertificação por vezes se apresenta confusa na eleição de áreas. Por vezes são citadas áreas de ocorrência, outras como áreas suscetíveis e, algumas, como áreas de zoneamento. Isto faz com que critérios de decisão possam a vir ser questionados. Entretanto, a escolha por áreas fortemente degradadas dentro de áreas suscetíveis, se apresenta como uma das melhores escolhas por demonstrar, efetivamente, onde o processo ocorre com maior intensidade. Para subsidiar o Tribunal de Contas do Estado da Paraíba em uma auditoria operacional sobre a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca, a detecção de áreas fortemente degradadas, seguido do zoneamento destas áreas, se mostrou eficaz como instrumento de decisão quanto a operacionalidade da referida auditoria em termos de cronograma e visitação. Foram criadas 13 zonas fortemente degradadas envolvendo 84 municípios dos quais, 24 foram escolhidos como prioridade de visitação e 20 como de visitação opcional e localizados entre os 209 municípios que perfazem as áreas suscetíveis à desertificação no estado. Desta forma, pode-se considerar a estratégia metodológica como eficaz como instrumento de decisão.

PALAVRAS-CHAVE: Zoneamento, áreas suscetíveis, política pública

1. INTRODUÇÃO

Para Cerqueira (2020) a desertificação é um processo de degradação das terras áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de variações climáticas e atividades humanas com aspectos danosos recaindo sobre a redução da fertilidade e capacidade de produção das terras muitas vezes de forma irreversível.

O processo de desertificação tem sido estudado e diagnosticado há décadas. Entretanto, nem sempre existe o fortalecimento no sentido de combate ou mitigação do mesmo. Mesmo assim alguns planos, programas e projetos, principalmente nos níveis federal e estadual, têm sido envidados de modo que, mesmo de forma pontual, algumas áreas têm sido assistidas no que se refere a reversão, estagnação ou evitamento do processo. Porém, muitas vezes os instrumentos de decisão utilizados para

monitoramento são indicadores previamente escolhidos e que, nem sempre, representam a totalidade do que realmente se reverteu, mitigou ou evitou. E, mais ainda, muitas instituições ficam desassistidas quanto à finalização de projetos necessitando da contribuição de agentes externos. Neste sentido, pode-se recorrer às auditorias operacionais.

Segundo o TCU (2022) a auditoria operacional é o “*processo de coleta e análise sistemática de informações sobre características, processos e resultados de um programa, atividade ou organização, com base em critérios fundamentados*”. Tem o objetivo de “*aferir o desempenho da gestão governamental, subsidiar os mecanismos de responsabilização por desempenho e contribuir para aperfeiçoar a gestão pública*”. Ainda o TCU (2022) informou que ao contrário de muitas auditorias, a operacional “*se refere à fiscalização de programas de governo*” e que, visa “*contribuir para a melhoria de seu desempenho e aumentar a efetividade do controle*”. Para tanto, se recorre à “*mobilização de atores sociais no acompanhamento e na avaliação dos objetivos, da implementação e dos resultados das políticas públicas*”.

Recentemente os Tribunais de Contas dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Sergipe implantaram as “*Auditorias Operacionais na Política de Combate à Desertificação e Mitigação dos efeitos da seca no Semiárido e outras políticas públicas que com ela interagem*” de modo que passaram a auxiliar organismos governamentais e não governamentais, no que se refere a finalização e execução de projetos assistindo de forma eficiente para que isto aconteça.

Entretanto, para poder acompanhar de perto as Áreas Suscetíveis à Desertificação - ASDs especificamente no estado da Paraíba, o TCE verificou a necessidade de criação de uma metodologia para eleição de áreas e otimização de visitas. Desta forma, ao procurarem a parceria da UFPB/CCA/DFCA/STA, Módulo de Agroecologia foi definida uma metodologia baseada em áreas fortemente degradadas como instrumento de decisão, sendo necessária a definição de zonas de maior intensidade como critério de decisão o que se constituiu o objetivo maior desta pesquisa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para atender ao critério de Áreas Fortemente Degradadas - AFGs dentro das Áreas Suscetíveis à Desertificação - ASDs recorreu-se ao documento Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil (CGEE, 2016) e neste, pela figura 18 da página 66 (Figura 1).

Nesta figura foi possível observar os municípios onde as AFGs se apresentavam de forma mais intensa e em mais de trinta por cento (30%) da área municipal. O que foi considerado o principal critério de enquadramento para a constituição das Zonas Fortemente Degradadas - ZFDs. Desta forma, foi possível listar dentro das ZFDs os municípios prioritários e opcionais de visitação, sendo identificados como prioritários aqueles com maior intensidade de degradação dentro do zoneamento realizado.

A listagem dos municípios inseridos nas ASDs para o estado da Paraíba foi obtida a partir do documento Relatório Técnico. Versão Final do Relatório Nacional de Implementação da UNCCD (PAUPITZ, 2013). Da correlação entre a figura e a listagem

e da eleição do critério de degradação resultaram figuras e tabelas que, por sua vez, subsidiaram os resultados e discussão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 podem ser observados os municípios que integram as ASDs no estado da Paraíba e aqueles que apresentam as AFDs.

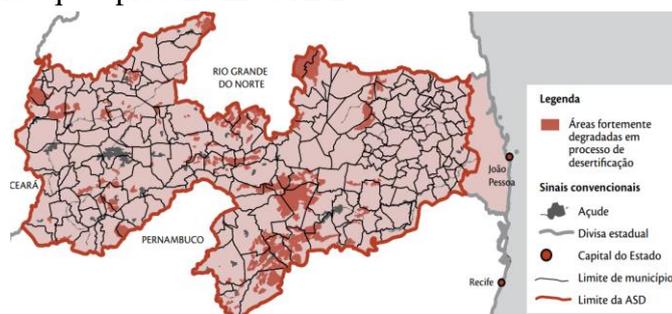


Figura 1 - Áreas Fortemente Degradadas (AFDs) nas Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASDs) no estado da Paraíba.

Fonte: CGEE (2016)

Do total de 223 municípios do estado da Paraíba, 84 (37,66%) estão identificados com AFDs em maior ou menor escala. Algumas áreas estão interligadas entre municípios. Segundo o CGEE (2016) as áreas fortemente degradadas mapeadas perfazem 4.339,09 km², equivalendo a 8,12% das Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASDs) que totalizam 53.437,068 km² (94,63%) da área total do estado que é de 56.467,242 km² (IBGE, 2021).

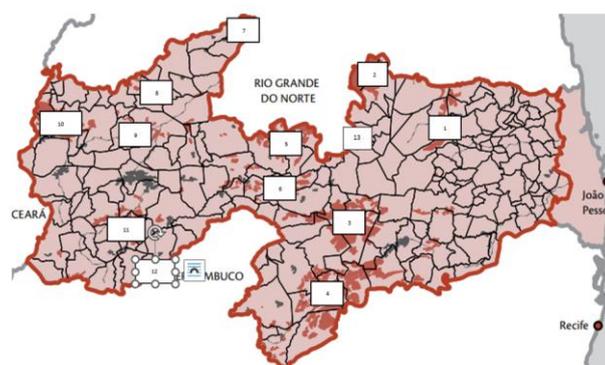


Figura 2 - Zonas com municípios com áreas fortemente degradadas nas Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASDs) no estado da Paraíba.

Fonte: Adaptado de CGEE (2016)

Dos 209 municípios em ASDs no estado da Paraíba (PAUPITZ, 2013), 84 (40,19%) estão identificados com AFDs em maior ou menor escala (Figura 2). Destes 84 municípios, foram identificadas 13 zonas (ZFDs) com municípios de maior abrangência de degradação resultando em um total de 24 municípios prioritários e 20 municípios opcionais, ou 44 municípios passíveis de serem visitados.

A Tabela 1 traz a listagem das zonas e seus respectivos municípios estabelecendo a prioridade (negrito) ou de visitação opcional (sem negrito).

Tabela 1 – Zonas Fortemente Degradadas no estado da Paraíba.

Município	Categoria de áreas Suscetíveis � Desertifica�o	�rea Territorial km²
Zona 1		
Barra de Santa Rosa	�reas Semiáridas	775,7
Algodão de Janda�ira	�reas Semiáridas	220,2
Araruna	�reas Semiáridas	245,7
Damião	�reas Semiáridas	185,7
Cacimba de Dentro	�reas Semiáridas	163,7
Zona 2		
Frei Martinho	�reas Semiáridas	244,3
Picuí	�reas Semiáridas	661,7
Zona 3		
São João do Cariri	�reas Semiáridas	653,6
Gurjão	�reas Semiáridas	343,2
Serra Branca	�reas Semiáridas	686,9
Livramento	�reas Semiáridas	260,2
Santo André	�reas Semiáridas	225,2
Parari	�reas Semiáridas	128,5
Zona 4		
São João do Tigre	�reas Semiáridas	816,1
Camala�	�reas Semiáridas	543,7
Cara�bas	�reas Semiáridas	497,2
Congo	�reas Semiáridas	333,5
Sum�	�reas Semiáridas	838,1
Barra de São Miguel	�reas Semiáridas	595,2
Cabaceiras	�reas Semiáridas	452,9
São Domingos do Cariri	�reas Semiáridas	218,8
Zona 5		
Santa Luzia	�reas Semiáridas	455,7
São José do Sabugi	�reas Semiáridas	206,9
Várzea	�reas Semiáridas	190,4
São Mamede	�reas Semiáridas	530,7
Zona 6		
Cacimba de Areia	�reas Semiáridas	220,4
Salgadinho	�reas Semiáridas	184,2
Areia de Baraúnas	�reas Semiáridas	96,3
Passagem	�reas Semiáridas	111,9
Zona 7		
Belém do Brejo do Cruz	�reas Semiáridas	603
Zona 8		
Bom Sucesso	�reas Semiáridas	184,1
Jericó	�reas Semiáridas	179,3
Zona 9		
Pombal	�reas Semiáridas	888,8

Aparecida	Áreas Semiáridas	295,7
	Zona 10	
São João do Rio do Peixe	Áreas Semiáridas	474,4
Triunfo	Áreas Semiáridas	219,9
	Zona 11	
Nova Olinda	Áreas Semiáridas	84,3
Itaporanga	Áreas Semiáridas	468,1
Piancó	Áreas Semiáridas	564,7
Santana dos Garrotes	Áreas Semiáridas	353,8
Pedra Branca	Áreas Semiáridas	112,9
	Zona 12	
Tavares	Áreas Semiáridas	237,3
	Zona 13	
Pedra Lavrada	Áreas Semiáridas	351,7
Seridó	Áreas Semiáridas	276,5

Fonte: Adaptado de CGEE (2016) e Paupitz (2013).

4. CONCLUSÕES

O zoneamento de áreas fortemente degradadas mostrou-se eficaz como instrumento de decisão para efetivação da auditoria operacional da Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas no estado da Paraíba.

REFERÊNCIAS

CERQUEIRA, M. A.; RODRIGUES, F. M.; DE ALMEIDA, G. V. L. Susceptibilidade a desertificação para o estado de Pernambuco. **Geosul**, v. 35, n. 76, p. 151-170, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Michelle-Cerqueira-2/publication/346430082_Susceptibilidade_a_desertificacao_para_o_estado_de_Pernambuco/links/6109f1bc1e95fe241aac2942/Susceptibilidade-a-desertificacao-para-o-estado-de-Pernambuco.pdf. Acessado em 25 de set de 2022.

CGEE. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil**. Brasília: CGEE, 2016. 252 p. Disponível em: <https://www.cgEE.org.br/documents/10195/734063/DesertificacaoWeb.pdf>. Acessado em 25 de set de 2022.

PAUPITZ, J. **Relatório Técnico. Versão Final do Relatório Nacional de Implementação da UNCCD**. 2013. Brasília. MMA/SEDS/DCD.73p.il.

TCU. Tribunal de Contas da União. Fiscalização e Controle. **Novo Manual de Auditoria Operacional**. 2022. Disponível em: <https://portal.tcu.gov.br/controle-externo/normas-e-orientacoes/normas-de-fiscalizacao/auditoria-operacional.htm>. Acessado em 25 de set de 2022.



Área de submissão: (Produção agrícola)

DESENVOLVIMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DA ÉPOCA DE ADUBAÇÃO

Adailson Tulio dos Santos Silva¹, Mayra Alves do Nascimento¹, Luiz Daniel Rodrigues da Silva², Tamiris Luana da Silva¹, Wellington dos Santos Junior¹, Fabio Mielezrski¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: adailsontulio6@gmail.com

²Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras-MG

Fonte de Financiamento: PET AgroBio CCA/UFPB

RESUMO

As tecnologias de nutrição para a cana-de-açúcar *Saccharum officinarum* L. tem se intensificado em busca de atender todas as suas demandas e impulsionar a produção. Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho das variedades de cana-de-açúcar RB867515 e RB041443 submetidas à época de aplicação de fertilizantes. O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados no esquema fatorial 2x(4+1) sendo duas variedades de cana-de-açúcar (RB867515 e RB041443) e quatro épocas de aplicação foram levados em consideração os dias após plantio (DAP) sendo (0 + 90 + 120 DAP; 0 + 90 + 150 DAP; 0 + 120 + 180 DAP; 0 + 90 DAP + 203 DAP) mais a testemunha absoluta, em quatro repetições. A parcela foi constituída por quatro sulcos com 6,5 m de extensão totalizando 21,4m² de área útil. Ao final do ciclo da cultura foram avaliadas a altura e diâmetro de colmos, posteriormente os dados foram submetidos a análise de variância. Os resultados demonstraram que a altura de planta da variedade RB867515 foi maior na época de 0 + 120 + 180 DAP. Para o diâmetro de colmos a RB867515 quando fertilizado na época de 0 + 90 + 203 DAP, resultou em maior valor e se destacou quando comparado a RB041443. Por outro lado, na época de aplicação de 0 + 90 + 150 DAP, o diâmetro da RB041443 foi melhor, quando comparada a variedade RB867515. A aplicação na época adequada de macro e micronutrientes proporciona aumento nas características de produção da cana-de-açúcar.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrição, Período de adubação, *Saccharum officinarum* spp.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma cultura utilizada na produção de açúcar, etanol, e ração animal (HEINRICHS et al., 2017). As tecnologias de nutrição para a cana-de-açúcar tem se intensificado em busca de atender todas as demandas, logo a aplicação de micronutrientes também é de grande importância para alavancar o desempenho desta, sendo estes o ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), boro (B) e molibdênio (Mo) os mais requeridos (FORLI et al., 2017).

A época de maior extração dos nutrientes pela cana-de-açúcar está relacionada com os estádios de desenvolvimento, ao redor de duzentos dias após o plantio (RENGEL et

al., 2011), as plantas conseguem absorver os nutrientes através das raízes e das folhas; nas folhas é realizada a adubação foliar, inclui a redução do tempo de atraso entre a aplicação e absorção das plantas estão basicamente na fase de crescimento rápido. É aceitável contar com ajuda nesse processo de macro e micronutrientes às vezes é necessário e usado para corrigir deficiências pré-existentes e complementar a fertilização basal ou cobertura morta (CONTIN et al., 2017)

Desse modo, o adequado manejo nutricional visa atender as necessidades nos períodos de maior exigência da cana-de-açúcar e é fundamental porque os elementos minerais constituem de 3 a 5% de sua matéria seca (SANCHES et al., 2018). Assim, as épocas de aplicação para essa cultura devem ser pesquisadas para atender suas demandas de forma eficiente, tendo em vista que a demanda da cultura muda com o estágio de desenvolvimento. Portanto, objetivou-se avaliar o desempenho das variedades de cana-de-açúcar RB867515 e RB041443 submetidas à época de aplicação de fertilizantes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Chã de Jardim pertencente ao centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba no município de Areia-PB. O experimento foi implantado em delineamento de blocos casualizados no esquema fatorial 2x(4+1) sendo 2 variedades de cana-de-açúcar (RB867515 e RB041443) e 4 épocas de aplicação dos produtos (0 + 90 + 120 DAP; 0 + 90 + 150 DAP; 0 + 120 + 180 DAP; 0 + 90 DAP + 203 DAP) mais ao tratamento testemunha (sem aplicação dos produtos), totalizando 10 tratamentos com 4 repetições, ou seja, 40 unidades experimentais.

Antes da implantação do experimento foi realizada a análise química do solo (Tabela 1), para adubar de acordo com as recomendações da cultura para a Paraíba.

Tabela 1. Propriedades químicas do solo na área experimental

pH	M.O	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	SB	H ⁺ +Al ⁺³	Al ⁺³	CTC
H ₂ O	g kg ⁻¹	-----mg dm ⁻³	---	-----	-----	-----	cmol _c dm ⁻³	-----	-----	-----
5,9	46,83	1,46	25,26	3,69	2,04	0,07	5,86	4,50	0,00	10,37

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, (CCA/UFPB).

Foi conduzido o plantio da área sob o sistema pé com ponta usualmente utilizado nos plantios de cana-de-açúcar. Os toletes foram pulverizadas com o inseticida Fipronil (Regent 800 WG) na dose de 19 g do produto comercial, calculado para cobrir todas as parcelas do experimento. A aplicação do fertilizante foi realizado via solo, acima dos toletes e, por via foliar de acordo com os tratamentos acima citados.

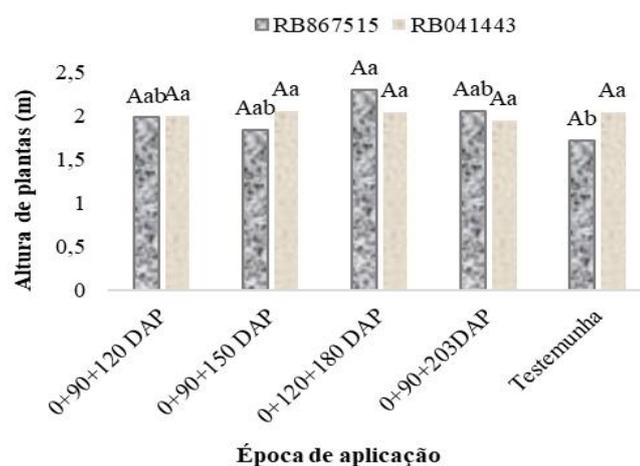
A dosagem dos produtos para aplicação em fundação e via foliar, foi realizada de acordo com a recomendação técnica apresentada na bula do produto comercial, sendo na fundação 0,5 L ha⁻¹ da fonte Molibdato de Potássio; 1,0 L ha⁻¹ da fonte Aminoácido

e 3,0 kg L ha⁻¹ da fonte Complexo de Nutrinetes. Na via foliar, utilizou-se 0,3 L ha⁻¹ da fonte Molibdato de Potássio, 1,0 kg ha⁻¹ da fonte Complexo Nutricional, 2,0 L ha⁻¹ da fonte Nitrogênio Líquido, 0,5 L ha⁻¹ da fonte Aminoácido e 0,5 kg ha⁻¹ da fonte de ácido bórico, todos aplicados em duas vezes, na mesma quantidade.

Aos 270 dias após o plantio, foi realizada a avaliação de altura de plantas (AP), medindo-se da base até a lígula visível da folha +1, utilizando-se uma trena e os resultados expressos em (m), o diâmetro do colmo (DC) foi mensurado com o paquímetro digital no terço médio do colmo, com resultados expressos em (cm). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de a 5% de probabilidade pelo software SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na altura de planta a variedade RB867515 quando submetida aos fertilizantes em todas as épocas, a maior altura foi observada na época de 0 + 120 + 180 DAP com 2,3m, em comparação a testemunha. No entanto, as épocas de aplicação não modificaram a altura da RB041443. As variedades não diferiram significativamente quando comparadas em cada época de adubação (Figura 1).



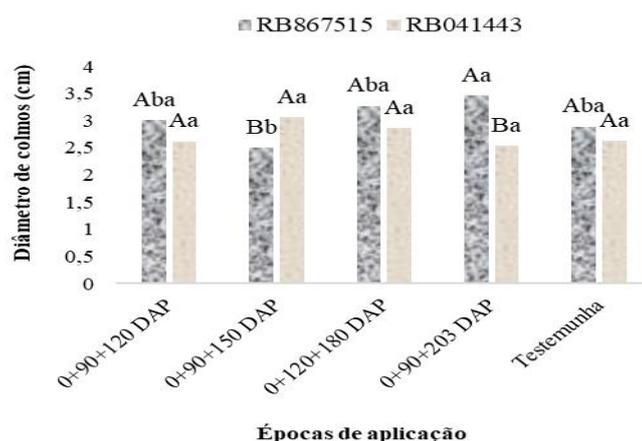
Letras maiúsculas comparam as duas variedades dentro de cada tratamento; Letras minúsculas comparam os cinco tratamentos dentro de cada variedade a 5% de probabilidade de acordo com o teste F.

Figura 1 – Altura de plantas de cana-de-açúcar submetidas à épocas de adubação.

A maior altura obtida no presente trabalho assemelha-se com a verificada por Macêdo et al. (2012) que foi de 2,06 m, em trabalho com a mesma variedade em sequeiro sob Latossolo. Portanto, pode se atribuir ao desempenho superior da RB867515 nessa característica, a época de aplicação estar na faixa de início do máximo crescimento vegetativo da cana-de-açúcar que varia de 120-200 DAP (OLIVEIRA et al., 2011), que possivelmente favoreceu o aproveitamento dos nutrientes aplicados nas condições estudadas, principalmente, quando fornecidos via foliar, os quais apresentam 50%

absorvidos em no máximo 20 horas, a exemplo do Mo, de acordo com Patil e Chetan (2018).

Para o diâmetro de colmos, as variedades quando comparadas em cada época de aplicação, pode-se observar que a época de 0 + 90 DAP + 203 DAP, resultou o maior valor (3,46 cm) em comparação a RB041443. Por outro lado, na época de aplicação de 0 + 90 + 150 DAP, o diâmetro da RB041443 foi melhor (3,06 cm), quando comparado à variedade RB867515. Nas demais épocas de aplicação, as variedades não diferiram entre si (Figura 2). Ambos os valores supracitados são superiores ao tamanho médio do diâmetro de colmo (2,5 cm), descrito por Cesnik e Miacque (2004).



Letras maiúsculas comparam as duas variedades dentro de cada tratamento; Letras minúsculas comparam os cinco tratamentos dentro de cada variedade a 5% de probabilidade de acordo com o teste F.

Figura 2 – Diâmetro de colmos de cana-de-açúcar submetidos a épocas de adubação

A variedade RB867515 quando analisada em todas as épocas de aplicação, destacou-se com maior diâmetro de colmo na época de 0+90 DAP+203 DAP, em comparação a época de 0+90+150 DAP, não diferindo das demais épocas analisadas (Figura 2). Nicchio et al. (2020), aplicando fertilizante misto via foliar (S, B, Cu, Mn, Zn e Mo) e N-Foliar (32% N) em cana-soca aos 180 dias, obtiveram valor de diâmetro de colmo da RB867515 inferior ao da presente pesquisa (3,17 cm), na dose mais alta. Logo, ressalta-se a importância da aplicação aos 90 dias, e da presença do K+ na adubação.

4. CONCLUSÕES

A aplicação dos fertilizantes na época de 0+120+180 DAP resultou a maior altura de plantas da variedade RB867515.

O diâmetro de colmos da variedade RB867515 foi maior na época de 0 + 90 DAP + 203 DAP.

A aplicação na época adequada de macro e micronutrientes proporciona aumento nas características de produção da cana-de-açúcar.



REFERÊNCIAS

CESNIK, R.; MIOCQUE, J. **Melhoramento da Cana-de-açúcar**. 1.ed. Distrito Federal: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 307 p.

CONTIN, R. F.; PIZANI, G. A.; CLAUDINO, T. M.; ENGLERTH, P. H.; LIMA, C. P. Efeito da Adubação Foliar na Produtividade da Cana-de-Açúcar XVI **Congresso de Iniciação Científica das FIO**, 2017.

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

FORLI, F.; OTTO, R.; VITTI, G. C.; DO VALE, D. W.; MIYAKE, R. T. M. Micronutrients application on cultivation of sugarcane billets. **African Journal of Agricultural Research**, v.12, p.790-794, 2017.

HEINRICHS, R.; OTTO, R.; MAGALHÃES, A.; MEIRELLES, G. C. Importance of sugarcane in Brazilian and world bioeconomy. In: DabbertIris, S.; Lewandowski, I.; Weiss, J.; Pyka, A. **Knowledge-Driven Developments in the Bioeconomy**. 1.ed. Cham: Springer Nature, 2017. 205-217 p.

MACÊDO, G. A.; COSTA, É. L. D.; VIANA, M.; FERREIRA, J. J.; PIRES, J. F.; FREIRE, F. M. Características agronômicas e químicas das variedades de cana-de-açúcar RB83-5486 e RB86-7515 sob irrigação e sequeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, p.599-603, 2012.

NICCHIO, B.; SANTOS, G. A.; LINO, A. C. M.; RAMOS, L. A.; PEREIRA, H. S.; KORNDÖRFER, G. H. Efeito da adubação foliar em soqueira de cana-de-açúcar. **Acta Iguazu**, v.9, p.10-24, 2020.

OLIVEIRA, E. C. A. D.; FREIRE, F. J.; OLIVEIRA, R. I. D.; OLIVEIRA, A. C. D.; FREIRE, M. B. G. D. S. Acúmulo e alocação de nutrientes em cana-de-açúcar. **Revista Ciência Agronômica**, v.42, p.579-588, 2011.

PATIL, B.; CHETAN, H. T. Foliar fertilization of nutrients. **Marumegh**, v. 3, n. 1, p. 49-53, 2018.

RENGEL, M.; GIL, F.; MONTAÑO, J. Crecimiento y dinámica de acumulación de nutrientes en caña de azúcar: II. micronutrientes. **Bioagro**, v.23, p.135-140, 2011.

SANCHES, G. M.; MAGALHÃES, P. S.; KOLLN, O. T.; OTTO, R.; RODRIGUES JR, F.; CARDOSO, T. F.; CHAGAS, A. F.; FRANCO, H. C. Agronomic, economic, and environmental assessment of site-specific fertilizer management of Brazilian sugarcane fields. **Geoderma Regional**, v.24, e00360, 2021.



Área de submissão: (Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo)

GERMINAÇÃO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) COLHIDAS EM SISTEMA AGROFLORESTAL

Ana Paula Soares Romão¹, Laís Leite Barreto¹, Gilvaneide Alves de Azerêdo¹,
Alexandre Eduardo de Araújo¹, Adelmo Ferreira Silva¹, João Henrique Constantino
Sales Silva²

¹Universidade Federal da Paraíba–UFPB/Campus III, Bananeiras-PB,
e-mail:anapaulasromao@gmail.com

²Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia -PB

RESUMO

A escolha de cultivares adequadas para a produção de mudas é de fundamental importância para o sucesso da cafeicultura brasileira. Assim, objetivou-se avaliar a germinação e o vigor de sementes de doze cultivares de café produzidas em um Sistema Agroflorestal no Brejo Paraibano. O experimento foi dividido em dois ensaios: o primeiro conduzido em laboratório (teste padrão de germinação) e o segundo em viveiro de mudas (teste de emergência). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com doze tratamentos (12 cultivares), para cada ensaio experimental. As variáveis avaliadas foram: teor de água (%), germinação e emergência (%), índice de velocidade de germinação e emergência (IVG e IVE) e tempo médio de germinação e emergência (TMG e TME). As análises estatísticas foram processadas no *software* ESTAT/Jaboticabal[®] e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. No teste de germinação, a cultivar Rubi MG 1192 foi a que demonstrou maior percentual de germinação (86%). As cultivares Oeiras MG 6851, Catucaí Amarelo 2SL e Topázio MG 1190 também apresentaram percentuais satisfatórios, acima de 70%. No teste de emergência, todas as cultivares avaliadas apresentaram percentual de emergência inferior a 50%, o que pode estar associado à qualidade fisiológica das sementes, em função da degradação de reservas que atua diminuindo o vigor. As sementes e plântulas da cultivar Rubi MG 1192 apresentaram maiores valores de porcentagem de germinação/emergência e uma maior velocidade de germinação e emergência. As sementes da cultivar Acaíá Cerrado MG 1474 demonstraram baixa qualidade fisiológica.

PALAVRAS-CHAVE: Cafeicultura, qualidade fisiológica, vigor.

1. INTRODUÇÃO

A introdução do café e seu ciclo no Brejo Paraibano teve início na segunda metade do século XIX até início do século XX e durante esse período, a região chegou a ter seis milhões de pés de café em alguns municípios como Alagoa Nova, Areia, Bananeiras e Serraria. Porém, por volta de 1920, a praga denominada *Cerococcus parahybensis* (Hemiptera, Cerococcidae, Hempel, 1927) se alastrou pelos cafezais e, juntamente com a

falta de investimentos e de assistência técnica, fez com que a cultura do café praticamente desaparecesse no Brejo Paraibano (SILVA, 2021).

Para a obtenção de uma bebida de qualidade superior é necessária uma série de cuidados, que vão desde a obtenção de sementes e produção de mudas até a mesa do consumidor. Logo, é de suma importância a adoção de técnicas de manejo e a escolha da cultivar mais adequada para uma determinada região (PENIDO et al., 2021). Assim, objetivou-se avaliar a germinação e o vigor de sementes de doze cultivares de café produzidas em um Sistema Agroflorestal no Brejo Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Tecnologia de Sementes e em casa de vegetação, ambos pertencentes ao Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras – PB. As sementes foram colhidas em um Sistema Agroflorestal (SAF) nas imediações do CCHSA/UFPB, com cerca de 0,68 ha. O sistema possui a Gliricídia (*Gliricídia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) como planta principal e o Café (*Coffea arabica* L.), como planta secundária nas aleias, visto que se trata de uma cultura que apresenta exigência de sombra, característica de espécies de sub-bosque. Em setembro de 2021 foram colhidos os frutos de doze cultivares de café, que em seguida foram secos em uma estrutura coberta na forma de terreiro suspenso por 30 dias e logo depois, foi feita a descasca e remoção do pergaminho manualmente.

O experimento foi dividido em dois ensaios: o primeiro conduzido em laboratório (teste de germinação) e o segundo em casa de vegetação (teste de emergência). O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com doze tratamentos (12 cultivares), para cada ensaio experimental. O teor de água das sementes foi determinado pelo método de estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas utilizando duas repetições de aproximadamente 20 sementes cada cultivar. As avaliações foram efetuadas seguindo os critérios estabelecidos pela Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Teste de Germinação – Em laboratório, as sementes (quatro repetições de 50 sementes) foram postas para germinar em substrato papel Germitest[®], previamente esterilizados e umedecidos com água destilada no volume (mL) equivalente a 3 vezes o seu peso seco em rolos mantidos em sacos plásticos transparentes. As sementes foram mantidas em germinador (BOD) sob a temperatura constante de 30°C e luz constante. A contagem do número de sementes germinadas foi realizada a partir do décimo quinto dia até o trigésimo dia da semeadura, sendo a protrusão da raiz o critério adotado para considerar a semente como germinada. As variáveis avaliadas foram: germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG) – conforme equação proposta por Maguire

(1962) e tempo médio de germinação (TMG) – calculado utilizando-se a fórmula proposta por Labouriau (1983).

Teste de Emergência – em viveiro, as sementes (quatro repetições de 50 sementes) foram semeadas em bandejas de polipropileno sob bancadas de alvenaria com proteção de sombrite. As bandejas foram preenchidas com areia esterilizada na autoclave e, após o semeio, regadas todos os dias. A contagem do número de plântulas emergidas foi realizada a partir do vigésimo terceiro dia após serem semeadas a até o octogésimo dia, sendo o aparecimento da parte aérea o critério adotado para considerar a plântula como emergida. As variáveis avaliadas foram: emergência (%), índice de velocidade de emergência (IVE) – conforme equação proposta por Maguire (1962) e tempo médio de emergência (TME) – calculado utilizando-se a fórmula proposta por Labouriau (1983).

Todas as análises estatísticas foram processadas no *software* ESTAT/Jaboticabal[®]. Os dados foram submetidos à análise de variância de acordo com o teste F e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ($p < 0,05$) entre os tratamentos para todos os parâmetros estudados (Tabela 1). Em relação ao teor de água das sementes (Tabela 2), este parâmetro variou entre 8 e 14%, dependendo do genótipo. Os menores teores de água foram observados nas sementes das cultivares Catiguá MG 1 e Topázio MG 1190, com 8,7 e 8,9%, respectivamente. Enquanto que os maiores teores foram constatados para as cultivares Mundo Novo IAC 379-19 (13,3%) e Acaíá Cerrado MG 1474 (14,1%).

Tabela 1. Análise de variância para germinação (G), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), emergência (E), índice de velocidade de emergência (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de cultivares de café.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios					
		Teste de Germinação			Teste de Emergência		
		G	IVG	TMG	E	IVE	TME
Tratamentos	11	830,401**	0,770**	2,254**	562,022**	0,027**	226,415**
Resíduo	36	102,375	0,825	1,386	50,527	0,001	30,415
Média		62,791	1,852	17,113	26,62	0,14	47,312
CV (%)		16,11	15,50	6,88	26,70	27,08	11,66

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. – não significativo.

Tabela 2. Teor de água de sementes de doze cultivares de café colhidas no Sistema Agroflorestal no Brejo Paraibano.

Cultivares	Teor de água (%)
Catuai Vermelho 144	9,89
Mundo Novo IAC 379-19	13,39
Catuai Amarelo 2SL	10,53
Oeiras MG 6851	10,40
Acaua	11,76
Catigua MG 2	11,21
Topazio MG 1190	8,93
Paraíso MG H 419-1	11,88
Acaia Cerrado MG 1474	14,12
Rubi MG 1192	9,53
Catigua MG 3	11,26
Catigua MG 1	8,75

Quanto ao teste de germinação, conduzido em laboratório, verificou-se que a cultivar Rubi MG 1192 foi a que demonstrou o maior percentual de germinação, cerca de 86%. As cultivares Oeiras MG 6851, Catucaí Amarelo 2SL e Topázio MG 1190 também apresentaram percentuais satisfatórios, acima de 70%. Enquanto que o menor percentual foi constatado para as sementes da cultivar Acaia Cerrado MG 1474 (34%). Para o índice de velocidade de germinação (IVG), este índice variou de 0,97 a 2,55, dependendo do genótipo. O maior e menor valor de IVG foi observado para as cultivares Rubi MG 1192 (2,55) e Acaia Cerrado MG 1474 (0,97), respectivamente. Quanto ao tempo médio de germinação (TMG), as sementes levaram cerca de 15 a 18 dias para germinar, sendo que a cultivar Oeiras MG 6851 germinou em menor tempo (15 dias) em relação às demais.

Em relação ao teste de emergência, conduzido em viveiro, foi possível observar que a cultivar Rubi MG 1192 obteve maior porcentagem de emergência de plântulas (48%), enquanto que a menor porcentagem foi constatada para a cultivar Acaia Cerrado MG 1474, com apenas 8%. Contudo, faz-se necessário destacar que todas as cultivares estudadas apresentaram percentual de emergência inferior à 50%, o que pode estar associado à baixa qualidade fisiológica das sementes, que ficou evidenciada sob condições não controladas (em viveiro). As sementes dessas cultivares foram colhidas tardiamente e em função também das chuvas, o que provavelmente propiciou maior degradação de reservas, diminuindo o seu vigor, o que pode ter prejudicado a emergência em condições de viveiro. Importante enfatizar também, que as cultivares com os menores teores de água se destacaram em termos de germinação e emergência, apresentando os melhores índices para estes parâmetros, o que vai de contrapartida com os resultados encontrados por Frota et al. (2018) que observaram maior vigor de sementes do café arábica com teores de água entre 40 e 20%.

Tabela 3. Porcentagem de germinação (G) e emergência (E), índice de velocidade de germinação (IVG) e emergência (IVE) e tempo médio de germinação (TMG) e emergência (TME) de doze cultivares de café.

Cultivares	Teste de Germinação			Teste de Emergência		
	G (%)	IVG	TMG (dias)	E (%)	IVE	TME (dias)
Catuaí Vermelho 144	58,2 bcd	1,67 bcd	17,74 ab	18,0 cde	0,09 cbde	48,11 bc
Mundo Novo IAC 379-19	64,0 abc	1,88 abc	17,20 ab	29,5 bcd	0,17 b	41,96 bc
Catuaí Amarelo 2SL	74,0 ab	2,17 ab	17,40 ab	24,5 cde	0,15 bcd	39,96 c
Oeiras MG 6851	77,0 ab	2,29 ab	15,14 b	15,5 de	0,07 cde	48,17 bc
Acauã	49,0 cd	1,44 cd	17,21 ab	30,5 bcd	0,17 bc	46,31 bc
Catiguá MG 2	48,2 cd	1,45 cd	16,71 ab	27,5 bcd	0,06 de	66,53 a
Topázio MG 1190	71,0 abc	2,12 abc	16,92 ab	34,0 abc	0,18 b	44,09 bc
Paraíso MG H 419-1	68,6 abc	2,05 abc	16,78 ab	43,5 ab	0,28 a	38,84 c
Acaíá Cerrado MG 1474	34,5 d	0,97 d	18,27 a	8,5 e	0,03 e	46,37 bc
Rubi MG 1192	86,5 a	2,55 a	17,31 ab	48,5 a	0,28 a	43,08 bc
Catiguá MG 3	67,5 abc	1,99 abc	17,24 ab	26,0 bcde	0,13 bcde	48,94 bc
Catiguá MG 1	55,5 bcd	1,60 bcd	17,40 ab	13,5 de	0,05 e	55,34 ab
CV (%)	16,11	15,50	6,88	26,70	27,08	11,66

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto ao índice de velocidade de emergência (IVE), os valores variaram de 0,03 a 0,28, sugerindo, portanto, que as sementes apresentaram baixo vigor, independente da cultivar. Os maiores valores, no entanto, foram constatados para as cultivares Rubi MG 1192 e Paraíso MG H 410-1, ambas com 0,28. Para o tempo médio de emergência (TME), as plântulas das cultivares Paraíso MG H 419-1 e Catuaí Amarelo 2SL emergiram mais rapidamente, entre 38-40 dias. O maior TME foi obtido nas plântulas da cultivar Catiguá MG 2, com cerca de 66 dias após a semeadura. Vários são os fatores que podem influenciar esses resultados, a exemplo do ataque de brocas e a coleta de frutos em estádios de maturação avançados, além do fato de as cultivares apresentarem ciclo de produção em períodos diferentes, o que pode afetar a sincronia e uniformidade da germinação e emergência.

4. CONCLUSÕES

As sementes apresentaram baixo vigor (< 50%), independente da cultivar.

As sementes e plântulas da cultivar Rubi MG 1192 apresentaram maiores valores de porcentagem de germinação/emergência e uma maior velocidade de germinação e emergência.

As sementes da cultivar Acaíá Cerrado MG 1474 demonstraram baixa qualidade fisiológica.

REFERÊNCIAS



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

FROTA, G. J. PEREIRA, E. M., COSTA, M. C., RIBEIRO, T. L., PIRES, R. M. O., SANTOS, H. O., VON PINHO, E. V. R. **Influência do teor de água e armazenamento de sementes de café no vigor e expressão da peroxidase**. 2018. Disponível em: <http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/11815/278_44-CBPC-2018.pdf?sequence=1>. Acesso em: 5 out. 2022.

HEMPEL, A. *Cerococcus parahybensis* n. sp. (Nota preliminar). **Rev. Mus. Paul.**, v. 15, p. 387-392, 1 est. 1927.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Secretaria da OEA, 1983. 173p.

MAGUIRE, J. O. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, p. 176-177, 1962.

PENIDO, A. C.; RODRIGUES, V. O.; CARVALHO, M. V.; KREPISCHI, L. S.; PEREIRA, C. C.; OLIVEIRA, J. A. Influência do tratamento químico na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de café armazenadas. **Journal of Seed Science**, v. 43, p. e202143009, 2021.

SILVA, G. R.; SOUSA NETO, A. T.; COSTA, J. E.; PODÉSTA, G. S.; SOUZA JÚNIOR, S. L. Desenvolvimento inicial de cultivares de *Coffea arabica* L. no Brejo Paraibano. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, e45410615906, 2021.



Área de submissão: Produção Agrícola

TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS EM GENÓTIPOS DE CANA-DE-AÇÚCAR EM RESSOCA PROVENIENTES DE MICROPROPAGAÇÃO

Rhadija Gracyelle Costa Sousa¹, Mayra Alves do Nascimento¹, Lucas de Almeida Alves Araruna¹, José Ilário de Oliveira Dantas¹, Emily Mirlene da Costa Alves¹, José Matheus da Silva Barbosa¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: rhadija.gracyelle@academico.ufpb.br

Fonte de Financiamento: PET AgroBio CCA/UFPB

RESUMO

O cultivo de cana-de-açúcar apresenta-se como uma cultura de destaque no Nordeste brasileiro, sendo utilizada para a fabricação de diversos produtos essenciais para a economia nacional, entre eles o açúcar, o etanol e bebidas alcoólicas como a cachaça. Com isso, este trabalho visou estimar o teor de Sólidos Solúveis (°Brix) de nove variedades de cana-de-açúcar em seu terceiro ciclo de produção. Esse experimento foi instalado no ano de 2019 por meio de um sistema de plantio com mudas pré-brotadas (MPB), sendo utilizados os genótipos: CTC-15, CTC-9004, CTC-9005, RB015935, RB965902, RB975201, RB975242, RB935744, RB867515. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental Chã-de-Jardim, na cidade de Areia, PB. Adotando um delineamento em blocos casualizados (DBC), com 9 tratamentos e com 4 repetições em parcelas de 25m² (5 x 5 m) por parcela. Realizou-se a avaliação do Teor de sólidos solúveis (°Brix) utilizando um refratômetro digital. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, por meio do *software* estatístico R. Os resultados demonstraram que o teor de sólidos solúveis é superior nos genótipos CTC-15 e CTC-9005 e que apenas o genótipo CTC-15 obteve valor acima de 18° Brix. O que evidencia que essas variedades conseguiram acumular melhor os fotoassimilados em seus órgãos de reserva promovendo o aumento da sacarose nos colmos.

PALAVRAS-CHAVE: Sacarose, *Saccharum officinarum*, Sistema MPB.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma planta monocotiledônea pertencente à família Poaceae e é considerada a principal fonte de açúcar do mundo (HERINGER et al., 2015). Devido aos seus múltiplos usos, é conhecida como uma excelente cultura, sendo a matéria-prima responsável por mais de 70% da produção global de açúcar (SATHISH et al., 2018).

No Brasil, a área de produção de cana-de-açúcar para a safra 2022/23 foi de 8.127,7 milhões de hectares e a produtividade média nacional foi de 70.484 t ha⁻¹, e no Estado da



Paraíba foi atribuído 119,9 mil hectares para o cultivo da cultura, representando em média 1,5% da área do país, obtendo produtividade média de 56.837 t ha⁻¹ (CONAB, 2022).

O cultivo de cana-de-açúcar tem grande evidência no Nordeste brasileiro, sua importância se reflete não só no sentido econômico, mas também no ambiental, para a produção de biodiesel e no social, tendo em vista que o setor promove a geração de diversos postos de trabalho, favorecendo o desenvolvimento e a economia (COSTA et al., 2019). A microrregião do Brejo Paraibano corresponde por parte da produção de cana-de-açúcar no estado, essa região é caracterizada pelo clima característico atípico, solos profundos e com fertilidade variável (FRANCISCO et al., 2015).

O processo de maturação da cana-de-açúcar é definido como o momento que implica na acumulação máxima de produtos fotoassimilados nos órgãos de reserva da planta, sendo considerado de suma importância para a concentração de sacarose nos colmos. Esse acúmulo ocorre prioritariamente da base ao ápice do colmo, de forma que, poucos meses depois do desenvolvimento do internódio da base, ele é capaz de conter concentrações de sacarose equivalentes às observadas em internódios medianos em ponto de colheita e o processo pode ser aumentado pela diminuição de nutrientes disponíveis ou deficiência hídrica (MAGRO et al., 2011).

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo realizar a avaliação do teor de sólidos solúveis (°Brix) de nove genótipos de cana-de-açúcar oriundos de micropropagação cultivados em seu terceiro ciclo na região do Brejo Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado na Fazenda Experimental Chã-de-Jardim propriedade do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, no município de Areia-PB. A região apresenta clima do tipo Aw', quente e úmido, de acordo com a classificação de Köppen (FRANCISCO, 2015). Apresenta precipitação anual entre 1.300 e 1.600 mm, temperaturas médias anuais entre 22 e 24 °C (ALVARES et al., 2013).

O experimento se deu início em junho de 2019 por meio de um sistema de plantio com mudas pré-brotadas (MPB), adotando um delineamento em blocos casualizados (DBC), com 9 tratamentos e com 4 repetições subdividas de 25m² (5 x 5 m) por parcela, totalizando uma área total de 1.219 m² (23 x 53 m). Avaliou-se os seguintes os genótipos: CTC-15, CTC-9004, CTC-9005, RB015935, RB965902, RB975201, RB975242, RB935744, RB867515, dentre os genótipos usados, o RB867515 está sendo usado como testemunha, pois é uma variedade normalmente utilizada na região.

Ao final do terceiro ciclo da cultura, no dia 06 de agosto de 2022, foi realizada a avaliação do Teor de sólidos solúveis (°Brix). Foi determinado através da leitura do refratômetro de bancada tipo Abbé, com escala graduada de °Brix, utilizando de 3 a 4 gotas de caldo de cana (AOAC, 2010).

Os dados da presente pesquisa foram submetidos à análise de variância por meio do teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico R (R CORE TEAM, 2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

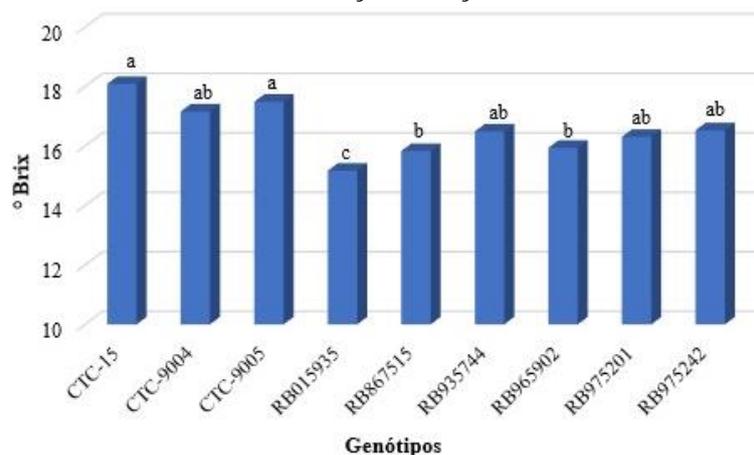
Os resultados da análise de variância referente aos parâmetros de produtividade da cana-de-açúcar (Tabela 1), demonstram que o teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix), expressou efeito significativo das variedades a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para Teor de Sólidos Solúveis da ressoca de cana-de-açúcar.

FV	GL	$^{\circ}$ Brix
Variedades	8	3,2445**
Blocos	3	2,8617 ^{ns}
Resíduo	24	2,84
CV (%)		8,3

n.s: não significativo, * e **: significativo a 5% e a 1%, de probabilidade pelo teste F; CV – Coeficiente de Variação.

Com relação ao Teor de Sólidos Solúveis ($^{\circ}$ Brix) expressos na Figura 1, nota-se que as variedades CTC-15 e CTC-9005 se destacaram em relação as demais, apresentando resultados superiores para essa variável. Considera-se que isso pode ser ocasionado devido às características das variedades, no que diz respeito a CTC-15, esta apresenta tolerância a seca, alta produtividade e maturação média (CTC, 2018a), já a CTC-9005 apresenta alto teor de açúcar e maturação hiper precoce (CTC, 2018b) particularidades que influenciam diretamente na concentração de açúcares nos colmos.



*Letras minúsculas iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 1. Teor de sólidos solúveis ($^{\circ}$ Brix) dos genótipos de cana-de-açúcar ao final do seu terceiro ciclo. Inserir legenda sobre o teste estatístico adotado.



O teor de sólidos solúveis é um dos atributos qualitativos mais importantes para a indústria sucroenergética, pois é um dos componentes que determinam o rendimento do açúcar do caldo (MAIA JÚNIOR et al., 2018).

Os genótipos CTC-15 e CTC-9005 apresentaram os maiores valores de °Brix ao final do ciclo, com médias de 18,09° e 17,49° respectivamente, quando comparados com a testemunha RB867515, que obteve valores abaixo de 16 °Brix. No entanto, destaca-se que os demais genótipos analisados (CTC-9004, RB935744, RB975201 e RB975242) também obtiveram valores superiores a testemunha, mas não diferiram estatisticamente.

Notou-se que apenas o genótipo CTC-15 obteve valor acima de 18° Brix, valor mínimo recomendado para o corte (ARAÚJO, 2019), processamento e beneficiamento da cana. Azevedo et al., (2021) avaliando a produtividade de genótipos de cana de açúcar cultivados com e sem calagem durante dois ciclos da cultura no Brejo Paraibano, observaram que as altas precipitações pluviométricas próximas ao período da colheita da cana-soca contribuíram para os baixos teores de °Brix. O que explica os resultados encontrados no presente trabalho, pois as condições de cultivo, solo e clima são idênticas, além das fases de colheita coincidirem..

4. CONCLUSÕES

O teor de sólidos solúveis foi superior nos genótipos CTC-15 e CTC-9005 ao final do terceiro ciclo de produção.

Os demais genótipos analisados (CTC-9004, RB935744, RB975201 e RB975242) também obtiveram valores positivos, mas não houve diferença significativa entre eles.

REFERÊNCIAS

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

AOAC, In. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis, USA, 18a ed, 3ª Revisão. 1094p, 2010.

ARAÚJO, S. L. M. D. **ESTUDO DA PRODUÇÃO DE AGUARDENTE COMPOSTA POR POLPA DE CAJU E CALDO DE CANA**. 2019.56 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química Industrial) –Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

AZEVEDO, M. C.; DE SOUZA SILVA, E.; DE MORAIS ALMEIDA, L. J.; ROSENDO, B. H. B.; DA SILVA RIBEIRO, J. E.; NETO, D. E. S.; MIELEZRSKI, F. Produtividade de genótipos de cana de açúcar em resposta à aplicação de calcário em microclima do



semiárido brasileiro. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e34710716784-e34710716784, 2021.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. Segundo levantamento. Brasília: v. 9 - Safra 2022/23, nº2. p.1- 58, 2022.

COSTA, D. B.; FREIRE, F. J.; DOS SANTOS, R. L.; SANTOS, H. C.; DE OLIVEIRA, A. C.; DE ANDRADE, P. K. B. Qualidade tecnológica da cana planta e cana soca cultivadas sob adubação fosfatada em solos de diferentes texturas. **Revista GEAMA**, v.5, n. 3, p. 40-46, 2019.

FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R.; SANTOS, D.; MATOS, R. D. Classificação de Köppen e Thornthwaite para o estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, pág. 1006-1016, 2015.

FRANCISCO, P. R. M.; MEDEIROS, R.; MATOS, R. D.; BANDEIRA, M. M.; SANTOS, D. Análise e Mapeamento dos Índices de Umidade, Hídrico e Aridez através do BHC para o Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 04, p. 1093-1108, 2015.

HERINGER, A. S.; BARROSO, T.; MACEDO, A. F.; SANTA-CATARINA, C.; SOUZA, G. H. M. F.; FLOH, E. I. S.; SILVEIRA, V. Label-free quantitative proteomics of embryogenic and non-embryogenic callus during sugarcane somatic embryogenesis. **PLoS One**, v. 10, n. 6, p. e0127803, 2015.

MAGRO, F. J.; TAKAO, G.; CAMARGO, P.E.; TAKAMATSU, S.Y. Biometria em cana-de-açúcar. 2011. Biometria em cana-de-açúcar. **Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz: Butanta, Brazil**, 2011.

MAIA JÚNIOR, S. D. O.; SILVA, J. A. C.; SANTOS, K. P. O.; DE ANDRADE, J. R.; SILVA, J. V.; ENDRES, L. Caracterização morfológica e produtiva e suas correlações em cultivares de cana-de-açúcar. **Revista Ciência Agrícola**, v. 16, n. 1, p. 31-42, 2018.

R CORE TEAM, R. A language and environment for statistical computing. 2018.

SATHISH, D.; VASUDEVAN, V.; THEBORAL, J.; ELAYARAJA, D.; APPUNU, C.; SIVA, R.; MANICKAVASAGAM, M. Efficient direct plant regeneration from immature leaf roll explants of sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) using polyamines and assessment of genetic fidelity by SCoT markers. **In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant**, v. 54, n. 4, p. 399-412, 2018.



Área de submissão: (Tecnologias e Estudos Ambientais)

INDICADORES FÍSICOS E QUÍMICOS DE QUALIDADE DO SOLO EM AGROECOSSISTEMAS FAMILIARES NO CARIRI PARAIBANO

Rodrigo Santana Macedo¹, Leticia Moro¹, Daiana Caroline Refati¹, Kalline de Almeida Alves Carneiro¹, Raimundo Nonato de Araújo Neto¹, Alexandre Pereira de Bakker¹

¹Instituto Nacional do Semiárido – INSA, Campina Grande-PB, e-mail: rodrigo.macedo@insa.gov.br

Fonte de Financiamento: CNPq

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo caracterizar os atributos físicos e químicos de solos de AFs no município de Boqueirão – PB, selecionando atributos que possam ser utilizados como indicadores de qualidade desses sistemas. Em dez AFs foram coletadas amostras de solo (0-20 cm) e analisadas quanto aos seus atributos físicos e químicos. Os dados foram tratados mediante técnicas multivariadas. Os agroecossistemas apresentam baixa densidade do solo e elevado volume total de poros. Esses AFs também possuem níveis de nutrientes e de matéria orgânica considerados adequados; no entanto, alguns AFs apresentam teores elevados de sódio. Os estoques de carbono encontrados nos AFs são semelhantes aos registrados para solos sob condições de caatinga densa e aberta. Os atributos Ca^{2+} , nitrogênio total, estoque de nitrogênio e carbono e os índices capacidade de troca de cátions, soma de base e saturação por bases devem ser utilizados como indicadores de qualidade dos solos em AFs no Cariri paraibano.

PALAVRAS-CHAVE: Estoque de carbono, análise de componente principal.

1. INTRODUÇÃO

A variabilidade de chuvas e a ausência de políticas públicas voltadas para a convivência com o Semiárido tem acarretado em problema sociais e levado à degradação das terras em comunidades rurais que praticam agricultura de subsistência no Cariri Paraibano (MACEDO et al., 2021). Uma das estratégias para combater esse cenário perpassa pela caracterização de agroecossistemas familiares (AFs), onde essas ações reduzem a vulnerabilidade dos agricultores locais (FAO, 2019).

No Cariri paraibano o município de Boqueirão destaca-se com centro de distribuição de alimentos com potencialidade local para agricultura irrigada. Entretanto, o avanço da produção agrícola na região acompanhou a retirada da vegetação, promoveu à degradação de matas ciliares e levou ao comprometimento da biodiversidade local (BARBOSA, 2019). Apesar disso, não existem estudos voltados para a caracterização da qualidade dos solos em AFs localizados às margens do Açude Epitácio Pessoa (AEP) em Boqueirão.

Diante do exposto o objetivo foi caracterizar os atributos físicos e químicos de solos de AFs no município de Boqueirão – PB, selecionando atributos que possam ser utilizados como indicadores de qualidade desses sistemas.

Etapa fundamental para avaliar se os agroecossistemas apresentam capacidade de cumprir suas funções ecológicas, avaliar a sustentabilidade das práticas de manejo e fornecer sinais de alerta para antecipar condições adversas (BUNEMANN et al., 2018). Também selecionamos por meio de estatística multivariada atributos pedológicos (indicadores) que possam futuramente compor índices de qualidade de solos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Boqueirão está localizado na Microrregião do Cariri paraibano. O clima local é do tipo semiárido de baixa latitude e altitude (Bsh) (ALVARES et al., 2013). O relevo local é suave ondulado, onde predomina Luvisolos Crômicos oriundos do intemperismo de granitos e biotitas-gnaisses (MACEDO et al, 2021).

Às margens do AEP foram avaliados dez AFs. Os critérios de seleção dessas unidades foram a classificação como unidades pertencentes a agricultura familiar e que praticam a agricultura irrigada. Nesses AFs foram coletadas amostras de solo (0-20 cm) para realização de análises físicas e químicas (EMBRAPA, 2017).

Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$). Foram realizadas análises de ACP a fim de reduzir o conjunto total de dados para um conjunto mínimo de atributos indicadores da qualidade dos solos. Foi utilizado o software R (R Core Team 2018) (versão 4.1.0) para realização das análises.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise descritiva de um conjunto de dados com vinte e cinco atributos de solo são apresentados na Tabela 1. Os teores médios de argila e areia da ordem de 246,7 e 585,4 g kg⁻¹, respectivamente, confirmam a textura predominantemente franco argilo-arenosa dos agroecossistemas familiares (AFs) (Tabela 1). Os baixos teores de argila dispersa em água (20,6 %) e, conseqüentemente, elevado GF (96,4 %), confirma o elevado grau de floculação das partículas coloidais inorgânicas, o que é crucial para manter a forte agregação dos solos e reduzir às perdas de materiais finos pela erosão hídrica. Os baixos valores de Ds (1,3 kg dm⁻³) e a porosidade total média dos solos de 50,8% indicam nenhuma restrição ao crescimento de plantas e condições favoráveis à aeração e infiltração de água.

Tabela 1. Estatística descritiva de atributos físicos e químicos indicadores da qualidade dos solos de agroecossistemas familiares no município de Boqueirão, estado da Paraíba.

Atributo	Mínimo	Máximo	Média	DP	CV%	Assimetria	Curtose
Areia (g kg ⁻¹)	474,5	731,0	585,4	66,6	11,4	0,2	-0,7
Silte (g kg ⁻¹)	69,0	269,5	167,9	40,8	24,3	0,2	1,1
Argila (g kg ⁻¹)	180,0	340,0	246,7	46,8	19,0	0,5	-0,8
ADA (g kg ⁻¹)	12,0	30,0	20,6	4,8	23,1	0,0	-0,7
GF (%)	93,7	98,4	96,4	1,2	1,2	-0,3	-0,5
Ds (kg dm ⁻³)	1,1	1,6	1,3	0,1	10,9	0,4	-0,8
PT (%)	40,3	59,2	50,8	5,4	10,6	-0,4	-0,8
pH H ₂ O	6,6	8,7	7,9	0,6	7,0	-1,0	0,4
CE (ds m ⁻¹)	0,3	3,9	0,8	0,7	88,5	2,8	9,4

P (mg kg ⁻¹)	8,4	231,0	50,7	48,1	94,9	2,4	6,8
Ca ²⁺ (cmol _c kg ⁻¹)	4,6	33,3	17,1	7,3	42,6	0,3	-0,1
Mg ²⁺ (cmol _c kg ⁻¹)	0,6	5,3	2,8	1,3	47,1	0,1	-0,8
K ⁺ (cmol _c kg ⁻¹)	0,2	3,7	0,7	0,6	88,3	3,7	16,8
Na ⁺ (cmol _c kg ⁻¹)	0,3	1,8	0,8	0,4	47,1	0,7	0,3
H+Al (cmol _c kg ⁻¹)	0,0	2,0	0,4	0,5	107,3	1,7	3,3
SB (cmol _c kg ⁻¹)	7,1	37,2	21,4	7,5	34,9	0,1	-0,2
T (cmol _c kg ⁻¹)	7,5	38,0	21,8	7,7	35,3	0,2	-0,3
t (cmol _c kg ⁻¹)	7,1	37,1	21,3	7,4	34,9	0,1	-0,1
V (%)	93,5	100,0	98,2	1,6	1,7	-1,2	1,0
PST (%)	1,2	11,8	4,0	2,6	65,6	1,6	2,2
CT (%)	8,7	25,5	15,4	3,9	25,3	0,4	0,1
NT (%)	0,8	2,3	1,3	0,4	28,1	1,0	1,1
C:N	10,4	18,7	12,4	1,8	14,4	2,0	4,5
ECT (Mg ha ⁻¹)	10,9	32,6	20,0	52,7	26,3	0,6	0,0
ENT (Mg ha ⁻¹)	0,9	2,9	1,6	0,4	2,9	0,9	0,3

DP: Desvio padrão; CV: coeficiente de variação; ADA: argila dispersa em água; SB: soma de bases; T: capacidade de troca de cátions à pH 7,0; t: capacidade de troca de cátions efetiva; V%: saturação por bases; PST: percentagem de saturação por sódio; CT: carbono total; NT: nitrogênio total; ECT: estoque de carbono total; ENT: estoque de nitrogênio total. n=30.

Os resultados mostram que os AFs são moderadamente alcalinos (pH 7,9), embora também ocorram agroecossistemas praticamente neutros (pH 6,6) e fortemente alcalinos (pH 8,7) (Tabela 1). Os teores médios de Ca²⁺ (17,1 cmol_c kg⁻¹), Mg²⁺ (2,8 cmol_c kg⁻¹) e K⁺ (0,7 cmol_c kg⁻¹) foram elevados, o que reflete às práticas de adubação mineral e o intemperismo de minerais primários facilmente intemperizáveis, tais como feldspatos e plagioclásios, comuns em áreas onde predominam Luvisolos Crômicos no Semiárido brasileiro (DOS SANTOS et al., 2017). Como resultante, os valores médios de SB (21,4 cmol_c kg⁻¹), T (21,8 cmol_c kg⁻¹) e V% (98,2 cmol_c kg⁻¹) também são elevados. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por (MACEDO et al., 2021).

Em alguns AFs os teores de sódio podem representar até 11% do complexo de troca catiônico, o que representa uma PST considerada média. Os teores médios de CE (0,8 dS m⁻¹) indicam que os solos não são salinos, embora alguns AFs tenham apresentado valores próximos ao limite de (3,9 dS m⁻¹). Os teores de Na⁺ elevados indicam salinização e a sodificação. Os teores médios de P (50,7 mg kg⁻¹) são considerados adequados (Tabela 1). Os teores de CT (15,4 g kg⁻¹) e NT (1,3 g kg⁻¹) são elevados e muito elevados, respectivamente. Esses altos valores de C e N, resultam em elevado estoque desses nutrientes (ECT: 20,0 Mg ha⁻¹; ENT: 1,64 Mg ha⁻¹). A baixa relação C:N (12,4) confirma que o processo de mineralização da MOS deve predominar em detrimento da imobilização de nutrientes pela biomassa microbiana. Os dados dessa pesquisa são semelhantes aos estoques de carbono (ALTHOFF et al., 2018; MENEZES et al., 2021).

A análise de agrupamento principal dos atributos dos solos é apresentada na Figura 1. Foram escolhidas quatro ACP com autovalores ≥ 1 e que explicam 72,29% da variação dos dados. A ACP1, ACP 2, ACP 3 e ACP 4 explicaram 27,04%, 22,35%, 12,98% e 9,915 % da variação dos dados, respectivamente. Por conveniência optou-se aqui apresentar e discutir somente as duas primeiras dimensões (Figura 1).

No eixo positivo da ACP1 foram agrupados os atributos T (0,88), SB e t (0,87), Ca^{2+} (0,83), H+Al (0,61), Mg^{2+} (0,39), ADA (0,35), C:N (0,34), Na^+ (0,33), argila (0,25), pH e PT (0,19) e areia (0,00), enquanto no eixo negativo foram agrupados os atributos ENT (-0,82), NT (-0,80), ECT (-0,72), CT (-0,66), PST (-0,38), V (-0,36), silte (-0,28), GF (-0,25), K^+ (-0,21), Ds (-0,19), CE (-0,06) e P (-0,03) (Figura 1). Isso indica uma forte correlação direta e positiva entre os cátions básicos Ca^{2+} e Mg^{2+} com os sítios de troca dos colóides orgânicos e inorgânicos (argila), notadamente nos agroecossistemas A5 a A10.

No eixo positivo da ACP2 foram agrupados os atributos ADA (0,76), silte (0,75), PT e Na^+ (0,66), PST (0,62), argila (0,61), Mg^{2+} (0,58), CE (0,37), NT (0,24), CT (0,16), K^+ (0,11) e H+Al (0,02), enquanto no eixo negativo foram agrupados os atributos areia (-0,89), GF (-0,81), Ds (-0,66), pH (-0,43), Ca^{2+} (-0,27), P (0,17), C:N (-0,14), t, SB, T e V (-0,12), ECT (-0,09) e ENT (-0,02) (Figura 1). Esse agrupamento confirma o papel dos minerais primários, representados pela fração silte, em liberar íons Na^+ e K^+ , influenciando diretamente no PST e CE, bem como o papel da matéria orgânica, representados pelo CT e NT, e a fração argila na retenção de cátions. Esse agrupamento representa os AFS1-5, ao qual tem em comum a prática da irrigação com água do açude Boqueirão.

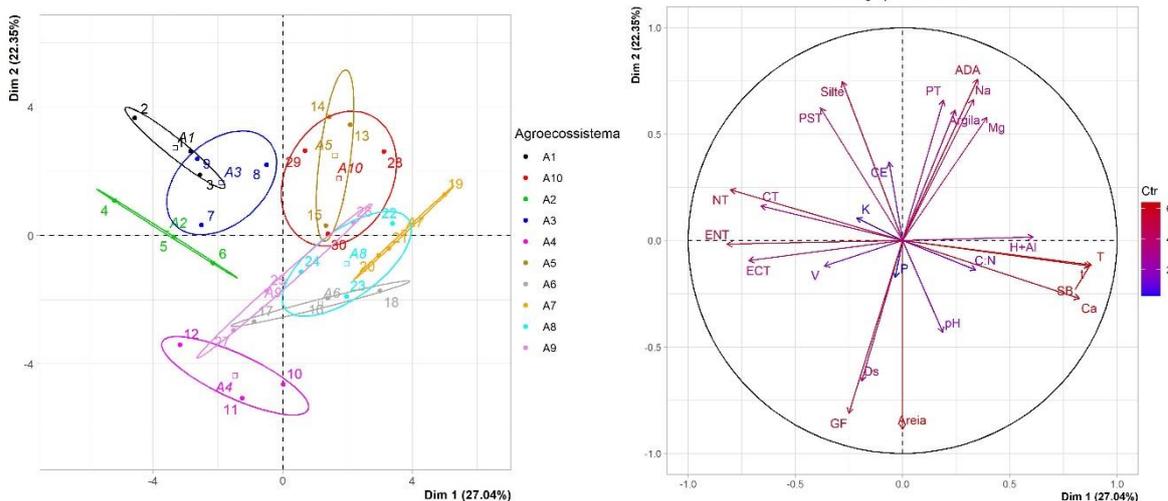


Figura 1. Análise de agrupamento principal de atributos físicos e químicos indicadores da qualidade dos solos de agroecossistemas familiares no município de Boqueirão, estado da Paraíba.

A partir da ACP foi possível estabelecer um conjunto mínimo de dados que podem ser utilizados para avaliar a qualidade dos solos de AFS em Boqueirão. Os indicadores selecionados foram Ca^{2+} , NT, ENT, ECT e os índices de fertilidade dos solos T, SB e V%. Indicadores relacionados com os níveis de nutrientes e os teores de MOS.

4. CONCLUSÕES



Os AFs apresentam altos teores de nutrientes e níveis adequados de matéria orgânica. Os elevados teores de Na^+ em alguns AFs requerem controle da qualidade da água de irrigação.

A ACP foi útil em selecionar os atributos Ca^{2+} , NT, ENT, ECT e os índices de fertilidade T, SB e V% utilizados em índices de qualidade dos solos em Boqueirão e região.

REFERÊNCIAS

ALTHOFF, T. D.; MENEZES, R. S. C.; PINTO, A. S.; PAREYN, F. G. C.; CARVALHO, A. L.; MARTINS, J. C. R.; et al. Adaptation of the century model to simulate C and N dynamics of Caatinga dry forest before and after deforestation. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, n. 254, p. 26-34, 2018.

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

BUNEMANN, E. K.; BONGIORNO, G.; BAIC, Z.; CREAMERB, R. E.; DEYNB, G. D.; GOEDEB, R. D.; et al. Soil quality - A critical review. **Soil Biology and Biochemistry**, n. 120, p. 105-125, 2018.

DOS SANTOS, J. C. B.; LE PERA, E.; SOUZA JÚNIOR V. S.; CORRÊA, M. M.; AZEVEDO, A.C. Gneiss saprolite weathering and soil genesis along an east-west regolith sequence (NE Brazil). **Catena**, n. 150, p. 279-290, 2017.

EMBRAPA. Manual de métodos e análises de solo. 3 ed. Brasília. Brasil. 2017. 573p.

FAO - ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACION Y LA AGRICULTURA - 2019. **Produccion animal**. Acesso Set 26, 2022. <http://www.fao.org/animal-production/es/>.

MACEDO, R. S.; BEIRIGO, R. M.; MEDEIROS, B. M.; FELIX, V. J. L.; SOUZA, R. F. S.; BAKKER, A. P. Processos Pedogenéticos e Susceptibilidade dos Solos à Degradação no Semiárido brasileiro. **Revista Caminhos de Geografia**, vol. 22, n. 81, p. 176-195, 2021.

MENEZES, R. S. C.; SALES, A. T.; PRIMO, D. C.; ALBUQUERQUE, E. R. G. M.; JESUS, K.N.; PAREYN, F. G. C. et al. Soil and vegetation carbon stocks after land-use changes in a seasonally dry tropical forest. **Geoderma**, n. 390, 114943, 2021.

R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.



Área de submissão: (Produção agrícola)

RESPOSTA DE VARIEDADES DE CANA-DE-AÇÚCAR AO EFEITO RESIDUAL DA CALAGEM NO BREJO PARAIBANO

Samuel Bezerra de Vasconcelos¹, Wellington Dos Santos Junior¹, Marcela Raiane Simão Carneiro¹, Estephany Vitória Batista Cardoso¹, Joel Marx Gomes de Lima¹, Francisco Pereira Neto²

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: samuelvasconcelos542@gmail.com

²Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPE, Garanhuns-PE.

RESUMO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* spp L.) é cultivada em diversas regiões do Brasil, tendo grande participação no desenvolvimento econômico de algumas cidades. Ademais, um bom preparo do solo é um fator importante para se obter bons resultados. A calagem eleva o pH, e adiciona Ca^{2+} e Mg^{2+} , proporcionando condições favoráveis para o crescimento do sistema radicular da cultura e absorção de água e nutrientes pelas plantas. Assim, o presente trabalho objetivou avaliar a altura média de plantas de duas variedades de cana-de-açúcar em resposta ao efeito residual calagem. O experimento foi realizado na Fazenda experimental Chã-de-Jardim, no município de Areia- PB. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) contendo 4 tratamentos com e sem aplicação de calcário dolomítico, e duas variedades de cana-de-açúcar (T1-VAT90-212 e T2-RB041443) sendo 4 parcelas subdividas (2x2) em 4 repetições. Os resultados demonstram que o efeito residual da calagem proporcionou um aumento na altura das plantas, sobretudo na variedade VAT90- 212 sendo 27,56% superior que a testemunha.

Palavras-chaves: Calcário, RB041443, VAT90-212.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* spp L.) é cultivada em diversas regiões do Brasil e o país é considerado o maior produtor mundial dessa cultura. Um dos fatores que contribuem com o aumento de produção é o melhoramento genético, que promove o desenvolvimento de variedades com características cada vez mais desejáveis, resistência a pragas e doenças, elevada adaptação a diferentes ambientes e alta produtividade (CTC, 2019).

A cana-de-açúcar é uma das culturas mais avançadas em termos de de melhoramento quando comparada a outras culturas de interesse comercial, tendo em vista que a predominância no mercado consumidor é de cultivares híbridas com características agrônômicas, produtivas e fitossanitárias voltadas aos interesses econômicos e

necessidades humanas (BEZERRA et al., 2018).

Segundo Ferraz et al. (2015) a calagem deve ser o primeiro procedimento antes do plantio da cana, tendo em vista que, o uso do calcário para a correção da acidez do solo tem se destacado como a prática mais utilizada na agricultura sendo um ótimomeio de adequar os atributos químicos do solo à necessidade das culturas.

A calagem eleva o pH, e adiciona Ca^{2+} e Mg^{2+} , proporcionando condições favoráveis para o crescimento do sistema radicular da cultura, pois a raiz cresce e aumenta a taxa de absorção de água porque há maior contato das raízes com o solo (ZANDONÁ et al., 2015). Para a cana-de-açúcar, essa prática tem possibilitado maior longevidade do canavial (EMBRAPA, 2018). Assim, objetivou-se com essa pesquisa avaliar a altura média de plantas das variedades de cana-de-açúcar VAT90-212 e RB041443 em resposta do efeito residual da calagem.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda experimental Chã-de-Jardim, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias – CCA, Campus II, no município de Areia-PB. Situada na microrregião do Brejo Paraibano, com cerca de 620 m de altitude.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) contendo 4 tratamentos, no qual foram com e sem aplicação de calcário, e duas variedades de cana-de-açúcar (T1)- VAT90-212; (T2)- RB041443, sendo 4 parcelas subdividas (2x2) em 4 repetições. A parcela foi constituída pelo fator calcário e a subparcela pelo fator variedade, formada por quatro sulcos de 6 m de extensão, com profundidade de 20 a 30cm em média, resultando em uma área útil de 21,6 m². O experimento vem sendo conduzido desde 2018 e contabiliza quatro ciclos da cultura. No primeiro plantio (cana-planta) o solo foi corrigido com base na análise química e de acordo com as necessidades da cultura, sendo aplicados 4,5 t. ha⁻¹ de calcário dolomítico, e no segundo ciclo (primeira- soca) aplicou-se 2,8 t. ha⁻¹. Seguindo o método de saturação por bases.

No terceiro e quarto ciclo não foram necessárias as aplicações do calcário, tendo em vista que os níveis de saturação por base estavam ideais para o desenvolvimento da cultura, como podemos conferir na análise de solo realizada no quarto ano de cultivo (Tabela 1). Dessa forma, esse experimento se baseia no efeito residual de calcário no solo referente à aplicação executada nos dois primeiros cultivos.

Tabela 1. Atributos químicos do solo

	pH	P	K ⁺	Na ⁺	H+Al ⁺³	Al ⁺³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	MO
Nº lab	Água ^(1:2,5)	--	---	---	---	---	Cmol _c dm ⁻³	---	---	---	-g kg ⁻¹
CC	6,6	1,90	28,26	0,005	2,05	0,00	4,27	2,57	6,92	9,01	35,29
SC	5,6	2,23	50,15	0,11	5,00	0,05	3,53	1,49	5,26	10,26	33,18

(CC: Amostra com calcário / SC: Amostra sem calcário).

Fonte: Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, (CCA/UFPB, 2020).

Os sulcos para o plantio foram feitos mecanicamente na profundidade de 20 cm e o plantio realizado de forma manual com 16 gemas por metro linear. A avaliação foi realizada ao final do quarto ciclo, determinando-se a altura de plantas (m) através de cinco plantas/parcela, previamente demarcadas, medindo-se da base até a lígula da folha +1. A medição foi feita com o auxílio de uma trena e os dados apresentados em metros.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade através do software SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância referente a altura de plantas de cana-de-açúcar são apresentados na Tabela 2, no qual foi possível observar efeito significativo ($p < 0,05$) apenas nas parcelas que tiveram efeito residual da calagem, apresentando um coeficiente de variação de 12.87%.

Tabela 2. Análise de Variância da Altura (m) das variedades de cana-de-açúcar, com e sem calagem.

FV	GL	SQ	QM	P
Variedades	1	0.1521	0,1521	ns
Calagem	1	0.6241	0,6241	*
Variedade*Calagem	1	0.0049	0,0049	ns
Bloco	3	0.1018	0,0339	ns
Erro	15	0.4182	0,0464	
CV (%)	12.87			

FV: Fonte de Variação; GL: Grau de Liberdade; SQ: Soma do Quadrado do Resíduo; QM: Quadrado Médio; CV: Coeficiente de Variação; ns: Não significativo; * significativo a 5% de probabilidade.

Observa-se que a variedade RB041443 quando analisada na presença e ausência da calagem, obteve maior altura de plantas no tratamento com calagem, possuindo valor médio de 1,77 m. Esse mesmo comportamento é observado na variedade VAT90-212, que na presença da calagem obteve maior altura de plantas com 1,99 m, em relação à ausência da calagem que apresentou 1,56 m de altura. Entretanto, as variedades quando comparadas no tratamento com calagem e sem calagem, não diferiram (Tabela 3).

De acordo com Rossetto et al. (2014) a calagem promove, a correção da acidez e o fornecimento de Ca^{+2} e Mg^{+2} , proporcionando maior disponibilidade e aproveitamento de nutrientes, o que possibilita maior crescimento das raízes.

Tabela 3. Teste de médias da Altura (m) das variedades de cana-de-açúcar, com e sem calagem.

Variedades	Com calagem	Sem calagem
RB041443	1,77 Aa	1,40 Ab
VAT 90-212	1,99 Aa	1,56 Ab

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p > 0,05$).

Este maior crescimento é relevante, pois dessa forma mostra um aporte para a elevação da eficiência fotossintética das plantas e para o manejo de plantas daninhas, principalmente por facilitar o fechamento rápido das entrelinhas e melhorar a cobertura do solo (BENNET et al., 2011).

Além disso, a calagem quando realizada adequadamente resulta na disponibilização de nutrientes, de íons bicarbonatos (HCO_3^-) e hidroxilas (OH^-) que neutralizam elementos tóxicos, como o Al^{3+} e H^+ , e elevação do pH, promovendo maior sanidade e maximização da produtividade, que resulta um produto final de melhor qualidade (GONÇALVES et al., 2011; PAULETTI et al., 2014; STADNIK et al., 2019).

Neste sentido, Lenz et al. (2011) e Stadnik et al. (2019) asseguram que os nutrientes podem proporcionar mudanças secundárias no padrão de crescimento, com alterações estruturais cuticulares, epidérmicas e na parede celular, assim como também, no grau de silicificação, suberização, lignificação, e produção de substâncias inibidoras ou repelentes, afetando de forma benéfica a tolerância ou resistência das plantas à agressividade do patógeno.

Além disso, Borges et al. (2020), informam que solos com acidez elevada, reduzem a eficiência nutricional das plantas, sendo necessária sua correção para o melhor desempenho, pois, de acordo com Sousa et al. (2018) o sistema radicular pode ser reduzido em até 70%, o que prejudicaria seu desempenho. De acordo com Oliveira et al. (2016) essas cultivares apresentam alta taxa de crescimento relativo e alta taxa de assimilação líquida, permitindo assim, que elas alcancem uma maior altura.

4. CONCLUSÕES

O efeito residual da calagem proporcionou aumento na altura das plantas de ambas as variedades estudadas. Tanto a RB041443 como a VAT 90-212 apresentam comportamento similar de crescimento.

REFERÊNCIAS

BENNETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; GARCIA, C.M. DE P.; MAESTRELO, P. R. Produtividade e desenvolvimento da cana-planta e soca em função de doses e fontes de manganês. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 35, n.5, p.1661- 1667, 2011.

BEZERRA, J. D. C.; FERREIRA, G. D. G.; OLIVEIRA, M. W.; CAMPOS, J. M. S.; ANDRADE, A. P.; NASCIMENTO JÚNIOR, J. R. S. Cana-de-açúcar: Melhoramento genético e suas finalidades forrageiras. **Nucleus Animalium**, v. 10, n. 2, p. 131-147, 2018.

BORGES, C. E.; CAZETTA, J. O.; SOUSA, F. B. F.; OLIVEIRA, K. S. Aluminum toxicity reduces the nutritional efficiency of macronutrients and micronutrients in



sugarcane seedlings. **Ciência e Agrotecnologia**, 44:e015120, 2020.

CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA – CTC. **Visão de futuro – Ganhos de produtividade para a cana**. Gazeta de Piracicaba, ano XVI, n. 3972, Publicado em 7 jul. 2019. Disponível em: https://ctc.com.br/wpcontent/uploads/2019/07/Noticias_-CTC-50-anos.pdf. Acesso em 15 de Setembro de 2022.

FERRAZ, R. L. S.; BARBOSA, M. A.; BATISTA, J. L.; MAGALHÃES, I. D.; DANTAS, G. F.; FRANCO, F. O. Calagem em cana-de-açúcar: efeitos no solo, planta e reflexos na produção. **InterfacEHS**, v. 10, n. 1, p. 166-177, 2015.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

GONÇALVES, J. R. P.; MOREIRA, A.; BULL, L. T.; CRUSCIOL, C. A. C.; VILLAS BOAS, R. L. Granulometria e doses de calcário em diferentes sistemas de manejo. **Acta Scientiarum.Agronomy**, v. 33, n. 2, p. 369-375, 2011.

LENZ, G.; COSTA, I. F. D.; ARRÚÉ, A.; CORADINI, C.; DRESSLER, V. L.; MELLO, P. A. Severidade de doenças e manutenção da área foliar verde em função da aplicação de micronutrientes e fungicidas em trigo. **Summa Phytopathologica**, v. 37, n. 2, p. 219-124, 2011.

OLIVEIRA, A. R.; BRAGA, M. B.; SANTOS, B. L.; WALKER, A. M. Biometria de cultivares de cana-de-açúcar sob diferentes reposições hídricas no Vale do Submédio São Francisco. **Revista Energia na Agricultura**. v. 31, n. 1, p. 48-58, 2016.

PAULETTI, V.; PIERRI, L.; RANZAN, T.; BARTH, G.; MOTTA, A. C. V. Efeitos em longo prazo da aplicação de gesso e calcário no sistema de plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.38, n. 2, p. 495-505, 2014.

ROSSETTO, R.; SPIRONELLO, A.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Calagem para cana-de-açúcar e sua interação com a adubação potássica. **Bragantia**, v. 63, n. 1, p. 105-119, 2014.

SOUSA, F. B. F.; CAZETTA, J. O.; NASCIMENTO, S. S. As diferentes respostas de genótipos de cana-de-açúcar a múltiplos estresses. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n. 5, p. 527-539, 2018.

STADNIK, M. J.; VELHO, A. C.; ZORRILLA, S. E. **Desenvolvimento Sustentável na produção Agroalimentar**. Florianópolis, SC: UFSC. 2019.

ZANDONÁ, R. R.; BEUTLER, A. N.; BURG, G. M.; BARRETO, C. F.; SCHMIDT, M. R. Gesso e calcário aumentam a produtividade e amenizam o efeito do déficit hídrico em milho esoja. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 2, p. 128, 2015.



Área de submissão: Produção agrícola.

ASPECTOS VEGETATIVOS DE 21 GENÓTIPOS DE CAFÉ ARÁBICA NO BREJO PARAIBANO

FASE II – CRESCIMENTO VEGETATIVO

Abraão Targino de Sousa Neto¹, Guilherme Silva Romão², Guilherme Silva de Podestá¹, Antônio Carlos Baião de Oliveira³.

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: abraaosousa97@gmail.com

²Universidade Estadual de Goiás– UEG, Uni Ipameri-GO.

³Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas-EPAMIG, Belo Horizonte-MG.

Fonte de Financiamento: CNPq

RESUMO

O Brasil é o maior produtor e exportador de café, dessa forma, a cafeicultura é de enorme importância econômica para o país. Os cafezais possuem necessidades para que possam produzir com tudo isso visando superar todos os empecilhos, a pesquisa agrícola tem auxiliado os produtores de café, através da produção de conhecimento. Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a altura da planta e diâmetro de caule de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB. O experimento foi conduzido na área agrícola experimental de “Chã de Jardim”, Areia-PB, em blocos casualizados, cada bloco tendo 5 plantas de cada tratamento, sendo desconsiderado a primeira e a última planta, onde foram avaliadas as três plantas centrais que compuseram cada parcela. Os genótipos que se destacaram para a altura da planta e diâmetro do caule, foram T21 I, T15 I, T2 II e T1 I I.

PALAVRAS-CHAVE: cafeicultura, pesquisa agrícola, altura, diâmetro.

1. INTRODUÇÃO

O mercado mundial do café conta com a colaboração do Brasil que é referência nessa cultura. A safra total dos cafés foi estimada para o presente ano de 2022 totaliza um volume físico equivalente a 50,38 milhões de sacas, onde a maior parte cerca de 32,41 milhões de sacas são da espécie *Coffea arabica*, representando 64% da safra brasileira, o estado de Minas Gerais é o estado com maior contribuição nesse cultivo (EMBRAPA, 2022).

No Brasil, segundo o MAPA, (2018), há cerca de 300 mil produtores que se encontram distribuídos em 1900 municípios dentro de 15 Estados da federação. Os maiores produtores mundiais são o Brasil, Vietnã e Colômbia, segundo dados da CONAB (2020). A área plantada de café arábica no Brasil é de aproximadamente 1,5

milhões de hectares e, quando somadas com a de café robusta, observa-se um aumento para 1,81 milhões de hectares.

A agropecuária desenvolvida no país tem o cultivo dos cafezais como uma das principais atividades do setor, onde há uma relação com o desenvolvimento econômico e social brasileiro (DUARTE, 2020).

A exemplo de qualquer cultura que não esteja em ambiente controlado, o café nacional tem uma história marcada por eventos climáticos extremos, mas no entanto, as mudanças climáticas futuras podem ter impactos contundentes, pois com o aumento da temperatura as áreas de produção de café serão reduzidas, o brejo paraibano possui condições de precipitações e temperatura para prover o bom desenvolvimento para a cultura, investir em pesquisa para encontrar genótipos adaptados a região é fundamental para o cultivo (IPCC, 2018).

Os cafezais são sensíveis à estiagem, umidade alta, temperaturas em seus extremos, além do vento. Para superar todos os empecilhos, a pesquisa agrícola tem se mostrado a melhor forma de ferramenta para auxiliar os produtores de café, através da produção de conhecimento. Seja no aprimoramento de técnicas de manejo e desenvolvimento de tecnologias, ou no melhoramento genético de plantas, com novas cultivares que se desenvolveram devido a seleção e/ou o cruzamento (TRANCOLIN, 2017).

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar o desempenho avaliando a altura e diâmetro de caule de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia, Brejo paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área agrícola experimental de “Chã de Jardim”, pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, localizado no município de Areia-PB. O município pertence a microrregião do Brejo Paraibano, tem latitude de 6°57'55.31”S; uma longitude de 35°42'55.25” e possui clima tropical úmido, a temperatura média anual fica em torno dos 22 °C, com mínima de 13°C e máxima de 27 °C, além de uma altitude média de 623m e pluviosidade média anual na casa dos 1305 mm (AESA, 2018).

As mudas de café foram cultivadas a partir de sementes doadas pela EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), em Viçosa-MG. O transplântio definitivo para a área de cultivo se deu em 12 de junho de 2018, após haver o estabelecimento de seis pares de folhas em média.

O plantio foi realizado da seguinte forma: o espaçamento foi de 3 metros entre fileiras e de 50 centímetros entre plantas. O cultivo ficou estabelecido em três blocos, com 21 genótipos cada, sendo distribuídos todos os genótipos entre os blocos, portanto,



um delineamento de blocos casualizados. Em cada bloco houveram 5 repetições, sendo desconsiderado a primeira e a última planta, onde foram avaliadas as três plantas centrais que compuseram cada parcela.

Os 21 genótipos avaliados e estes foram distribuídos no mesmo número de tratamentos. Sendo eles: T4 I, T8 I, Araçuaçu 2, Paraíso MG 3 amarelo, T1 I, T2 II, T23 II, Paraíso 4 Vermelho, T10 I, T9 I, T15 I, T3 I, T13 II, T13 I, T24 I, T7 I, T21 I, Catiguá amarelo fbs, T5 II, T16 II e Campos Alto.

Foram analisadas as variáveis de altura de planta (AP) e diâmetro de caule (Dca). A altura foi aferida com o auxílio de uma trena, sendo medida do solo na base da planta até a primeira folha estabelecida do ramo principal (ortotrópico), o qual origina os ramos plagiotrópicos. O diâmetro de caule foi medido com o auxílio de um paquímetro digital, sendo realizado o processo medindo-se na altura de 5cm do caule em relação ao nível do solo.

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico RStudio® (R Core Team, 2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística constatou diferença significativa nas variáveis altura da planta e diâmetro do caule. Observou-se que os genótipos T5 II, T21 I, T15 I, T2 II e T1 I demonstraram maiores alturas, variando de 1,25 a 1,15 metros entre os genótipos superiores e de 1,12 a 1,0 metro entre os genótipos inferiores (Figura 1). Isto pode ser um indicador de melhor adaptação ao ambiente, uma vez que, a altura da planta é um dos parâmetros mais utilizados para avaliação, resposta do desenvolvimento e adaptação das espécies ao ambiente (ENGEL, 1989).

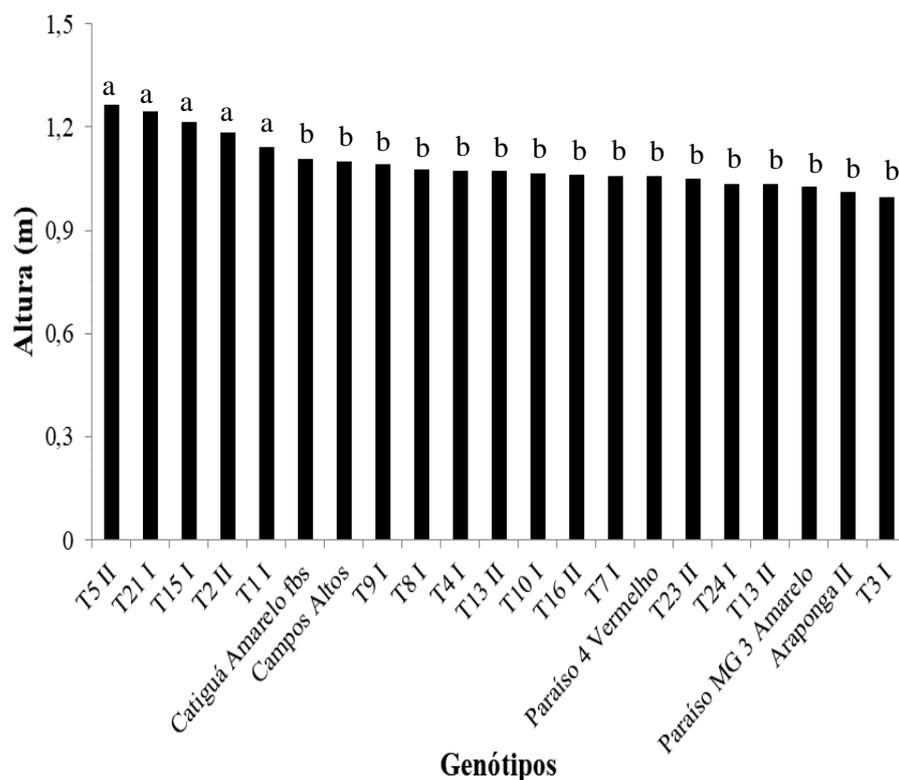


Figura 1. Altura de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância 5%.

Em relação aos resultados do diâmetro do caule (Figura 2), observou-se diferença estatística em três níveis (a, b e c), com o genótipo T21 I se destacando com o melhor desempenho para essa variável. Esse genótipo também apresentou boas médias de altura, estando nesses dois aspectos abaixo apenas do genótipo T15 I, o qual obteve o segundo melhor resultado nesta variável. Observou-se que o T7 I apresentou menores valores no diâmetro de caule o que pode indicar que este genótipo não está se adaptando bem as condições do local de plantio.

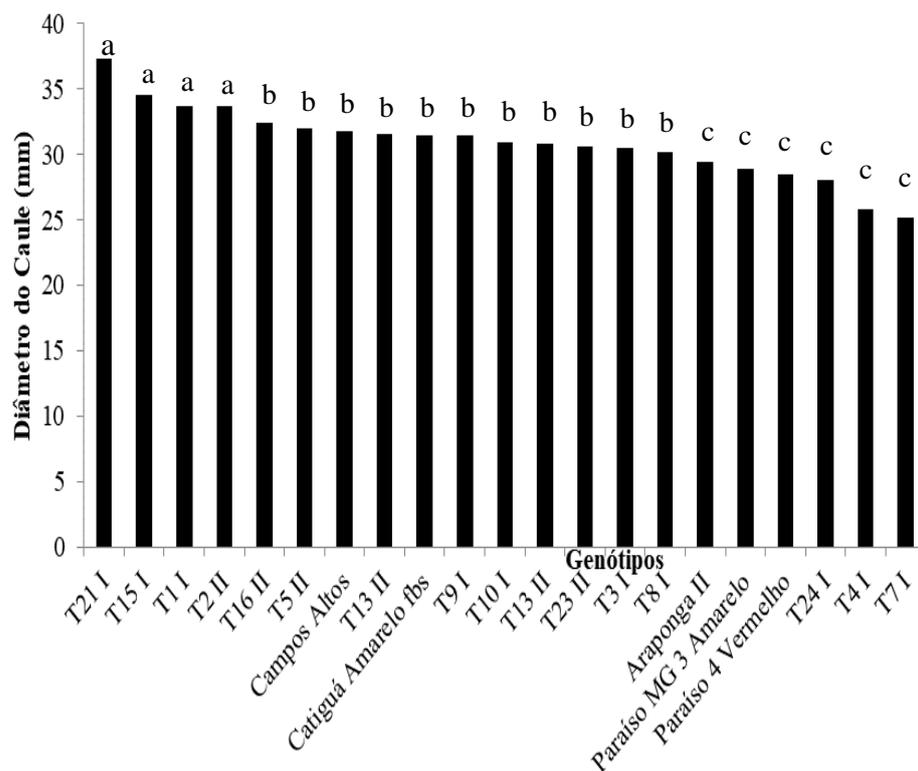


Figura 2. Diâmetro de caule de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância 5%.

O diâmetro do caule, juntamente com a altura da planta, são fatores muito utilizados como parâmetros avaliadores de adaptação de determinada espécie em um local, sendo isso justificado pelo crescimento e desenvolvimento da planta dependerem da atividade cambial, uma vez que, esta é estimulada por carboidratos que são produzidos em ação fotossintética e por hormônios translocados de regiões apicais (KOZLOWSKI, 1962; ENGEL, 1989).

4. CONCLUSÃO

Os genótipos T21 I, T15 I, T2 II e T1 I apresentaram o melhor desenvolvimento em altura e diâmetro de caule.

REFERÊNCIAS

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Safra Brasileira de Café**. 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cafe>. Acessado em 11 de outubro de 2022.



DINIZ, R. W. **Adaptation of coffee genotypes (*Coffea arabica* L.) in the city of Areia - PB. 2019. 39f.** Course Completion Work (Graduation in Agronomy). Areia, Paraíba: Center for Agrarian Sciences, Federal University of Paraíba. June. 2019.

DUARTE, P. G. Os 60 Anos d'O Problema do Café no Brasil, de Delfim Netto. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 50, p. 187-192, 2020.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção de café arábica corresponde a 64% e café conilon a 36% da safra total dos Cafés do Brasil em 2022.** 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73940564/producao-de-cafe-arabica-corresponde-a-64-e-cafe-conilon-a-36-da-safra-total-dos-cafes-do-brasil-em-2022>>. Acessado em 11 de outubro de 2022.

ENGEL, V.L. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia.** 1989. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11142/tde-20191108-113917/>. Acessado em 11 de outubro de 2022.

IPCC. **Global Warming of 1.5°C, Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2018.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Café no Brasil.** 2018. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/cafe/cafeicultura-brasileira>>. Acessado em 11 de outubro de 2022.

TRANCOLIN, H., IOST, R., BATISTA, E. R. Avaliação da severidade de ferrugem e desenvolvimento de plantas de café cultivadas em experimento FACE (" Free Air Carbon Dioxide Enrichment"). **Summa Phytopathologica**, v. 43, p. 1-9, 2017.



Área de submissão: Produção agrícola

DINÂMICA TEMPORAL (2000-2020) DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO BREJO PARAIBANO

Amanda Cristina dos Santos Sousa¹, Mayra Alves do Nascimento¹, Erasmo Venâncio de Luna Neto¹, José Matheus da Silva Barbosa¹, Lian Rodrigo Torres Cavalcante¹, Lázaro Matheus Franco da Silva¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: amandasousa1275@gmail.com

RESUMO

A produção de cana-de-açúcar apresenta relevante importância econômica para o Brejo Paraibano, região que se destaca pela produção de cachaça. Dada a importância dessa cultura para essa microrregião, esse estudo objetivou avaliar a dinâmica produtiva local dessa cultura no período de 2000 a 2020. Os dados foram coletados no banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de forma que foram extraídas seis variáveis: área plantada, área colhida, quantidade produzida, produtividade, o valor da produção e o valor da produção-percentual do total geral. Os resultados evidenciaram a elevada variabilidade produtiva presente, com fortes oscilações na área plantada e colhida. Baixas produtividades também foram observadas. Ações de melhoria desse segmento produtivo devem ser incentivadas e implementadas.

PALAVRAS-CHAVE: Lavouras temporárias, Produtividade, *Saccharum officinarum* L.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) pertence à família das gramíneas (Poaceae) e suas atuais variedades são oriundas de espécies poliplóides de *Saccharum* (VANDENBERGHE, 2022). Esta cultura é responsável pela produção nacional do açúcar no Brasil e, devido ao atual cenário de procura de substitutos para os combustíveis fósseis, vem ganhando muito espaço na produção de biocombustível, sendo o maior produtor de etanol do mundo (BRINKMAN, 2018).

A produção de cana-de-açúcar tem presença essencial na economia mundial e impacto significativo na malha econômica brasileira (ROCHA, 2022). Nos últimos anos, muitos dos estudos envolvendo a cana-de-açúcar destinou-se ao aproveitamento desta na sua totalidade, pois é um fator primordial para a sustentabilidade do processo de produção do complexo sucroalcooleiro (SILVA et.al., 2021).

O estado da Paraíba tem como principal cultura a cana-de-açúcar, e esta possui uma grande importância na economia local (SILVA et.al., 2020). No interior do estado, a



região do brejo Paraibano é uma área reconhecida pela produção da cana e por ser ocupada por muitos engenhos e destilarias (MENEZES, 2013). Desta forma, este estudo objetivou avaliar a dinâmica temporal dos aspectos produtivos da cultura da cana-de-açúcar no período de 2000–2020 na microrregião do Brejo Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na região do Brejo Paraibano situado no Nordeste brasileiro, onde encontram-se localizados 8 municípios - Alagoa Grande, Alagoa Nova, Areia, Bananeiras, Borborema, Matinhas, Pilões e Serraria. A área possui 1.202,1 km², habitada por 122,9 mil pessoas (IBGE, 2017), sendo beneficiada pela umidade proveniente do litoral paraibano, que fica a uma distância média de 100 km.

Os dados foram coletados através do banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para essa finalidade foram separados os dados de produção de cana-de-açúcar na microrregião do Brejo Paraibano, no período de 2000–2020 sendo estes extraídos com o auxílio do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA, 2022). Seis variáveis relacionadas à produção de cana-de-açúcar no Brejo Paraibano foram avaliadas: Área plantada em hectares, que diz respeito a área plantada dessa cultura na região (A); área colhida (há), representando o total anual da área efetivamente colhida (B); a quantidade anual colhida contabilizada em toneladas (C), produtividade expressa em quilogramas por hectare (kg/ha) descrito pela razão entre a quantidade produzida e a área colhida (D); o valor da produção (em milhares de R\$) calculado pela média ponderada das informações de quantidade e preço médio pago ao produtor (E) e por fim, o valor da produção-percentual do total geral, que representa a participação da cana-de-açúcar no valor total da produção das lavouras temporárias nessa microrregião (F). Após a extração, os dados foram organizados em figuras, utilizando-se o software Microsoft Excel®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área plantada com cana-de-açúcar no Brejo Paraibano oscilou entre 2.830 ha (2019) e 5.600 ha (2007) (Figura 1A). Observou-se um aumento na área destinada a essa cultura no período 2000-2007 e uma posterior retração nas áreas de cultivo até o fim do período amostral. A área colhida foi a mesma que a área plantada durante todo o período, com exceção do ano de 2000, no qual, dos 2.937 ha plantados, 2.843 ha foram efetivamente colhidos (Figura 2B).

De acordo com a UDOP (2021), essa cultura assume vasta importância econômica no estado, tendo em vista seu uso, tanto na produção de biocombustível quanto na exportação de açúcar, se desenvolvendo positivamente nas regiões brejeira e litorânea do estado.

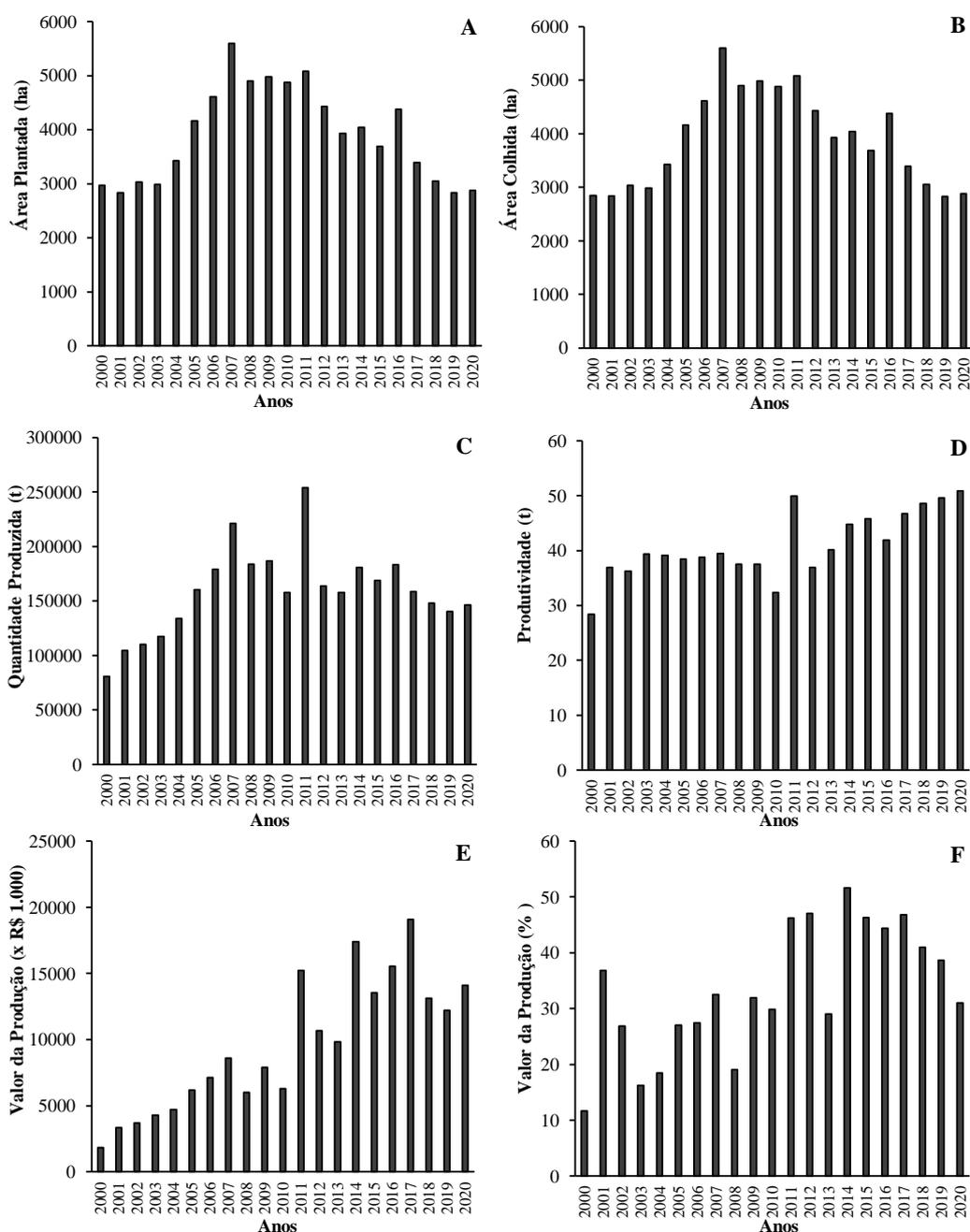


Figura 1. Área plantada (A) e colhida (B), quantidade produzida (C), produtividade (D), valor da produção (E) e valor da produção (% do total das lavouras temporárias) (F) de cana-de-açúcar no Brejo Paraibano, no período 2000-2020.

Produção anual superior a 100 mil toneladas de cana-de-açúcar foi observada em todos os anos, com exceção do ano 2000. Para essa variável, o melhor desempenho foi obtido em 2011, atingindo-se uma quantidade produzida de 253850 toneladas (Figura 1C).



Baixas produtividades para essa cultura foram alcançadas nessa microrregião, com rendimento médio oscilando entre 28,38 t.ha⁻¹ (2000) e 50,83 t.ha⁻¹ (2020) (Figura 1D). Ressalta-se que embora nos últimos anos tenha sido verificada retração na área plantada e colhida com cana-de-açúcar no Brejo Paraibano, tendência inversa foi observada para a produtividade, com a obtenção de aumento crescente no rendimento. Todavia, mesmo no ano de 2020, que atingiu o melhor desempenho, a produtividade da cana-de-açúcar na área de estudo foi inferior a produtividade do estado da Paraíba (56,46 t.ha⁻¹) da região Nordeste (58,61 t.ha⁻¹), e do Brasil (75,60 t.ha⁻¹) (SIDRA, 2022). Resultados que demonstram a necessidade de melhorias nesse segmento produtivo.

A cultura da cana-de-açúcar reconhecidamente possui um forte papel na economia do Brejo Paraibano, e como observado durante o período amostral, essa importância vem crescendo ano a ano, em especial a partir de 2011, com uma tendência de maiores valores de produção (Figura 1F). Valores máximos para essa variável foram obtidos em 2017, com R\$ 19.074.000. Ainda, a cana-de-açúcar apresentou forte participação no valor total da produção das culturas temporárias produzidas nessa microrregião, alcançando 51,59% em 2014 (Figura 1E).

4. CONCLUSÕES

A produção de cana-de-açúcar no Brejo Paraibano apresentou elevada variabilidade produtiva, além de baixas produtividades, o que reforça a necessidade da implementação de estratégias de melhoria nesse segmento agrícola.

REFERÊNCIAS

UDOP - União Nacional da Bioenergia. **Balanco final da safra 2020/2021 de cana-de-açúcar mostra que a PB manteve a média de produção com quase seis milhões de t.** 2021. Disponível em: < <https://www.udop.com.br/noticia/2021/06/22/balanco-final-da-safra-2020-2021-decana-de-acucar-mostra-que-a-pb-manteve-a-media-de-producao-com-quase-seismilhoes-de-t.html> >. Acesso em: 03 de setembro de 2022.

BRINKMAN, M. L.J., et al. Interregional assessment of socio-economic effects of sugarcane ethanol production in Brazil. **Renewable and sustainable energy reviews**, v. 88, p. 347-362, 2018.

DIAS, M. S., CARTAXO, P. H. A., SILVA, F. A., FREITAS, A. B. T. M., SANTOS, R. H. S., DANTAS, E. A.; MAGALHÃES, J. V. A.; SILVA, I. J.; ARAÚJO, J. R. E. S.; SANTOS, J. P. O. Dinâmica produtiva da cultura da cana-de-açúcar em um município da zona da mata alagoana. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 5, p. 22-28, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades: **Censo** 2017.



MENEZES, M.; MALAGODI, E.; MOREIRA, E. R. Da usina ao assentamento: os dilemas da reconversão produtiva no Brejo Paraibano. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 21, n. 2, p. 332-358, 2013.

ROCHA, B. M.; FONSECA, U. A.; PEDRINI, H.; SOARES, F. Automatic detection and evaluation of sugarcane planting rows in aerial images. **Information Processing in Agriculture**, 2022.

SIDRA -Sistema IBGE de Recuperação Automática. Produção Agrícola Municipal. 2022. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 05 de Setembro de 2022.

SILVA, D. L. G. et al. Cana-de-açúcar: Aspectos econômicos, sociais, ambientais, subprodutos e sustentabilidade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e44410714163-e44410714163, 2021.

SILVA, W. K. D. M.; MEDEIROS, S. E. L.; SILVA, L. P.; COELHO JUNIOR, L. M.; ABRAHÃO, R. Sugarcane production and climate trends in Paraíba state (Brazil). **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 192, p. 1-12, 2020.

VANDENBERGHE, L. P. S. et al. Beyond sugar and ethanol: The future of sugarcane biorefineries in Brazil. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 167, p. 112721, 2022.



Área de submissão: Recursos Hídricos, Engenharia Agrícola, Climatologia, Tecnologia Rural

ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO (ZARC) NA CULTURA DO MILHO NO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA – PB, SAFRA 2021/2022

Jessica Agra Guimarães¹, João Teixeira Guimarães Neto¹, Rhadija Gracyelle Costa Sousa¹, Ana Carolina Sobreira Soares¹, Daniel Duarte Pereira¹, Germana Pessoa de Pontes¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: jessicaagra513@gmail.com

RESUMO

Dos anos 2000 a 2019 o município de Lagoa Seca, Paraíba, apresentou dezesseis anos de secos a muito secos com reflexos extremamente negativos sobre a cultura do milho. Parte destes prejuízos poderiam ter sido evitados caso no município houvesse o uso regular do Zoneamento Agrícola de Risco Climático que possibilita o cruzamento de informação de tipo de cultura, textura de solo e variedades indicadas, entre outros fatores, em situação de risco climático que vão de 20% a 40%, incluindo a não indicação de plantio para determinado ano/safra. Para o ano de 2022 foi verificada, para o risco de 20%, a indicação de 1.874 variedades das quais 618 apresentaram repetitividade de plantio independente da textura de solo. Por outro lado, o período de plantio pode se estender desde o dia 21 de março a até 31 de maio o que demonstra que, se seguidas de forma adequada as recomendações, as perdas podem ser evitadas pelo não plantio, ou pelo plantio nos períodos indicados de acordo com as texturas dos solos e das variedades indicadas.

PALAVRAS-CHAVE: Decêndios de plantio; variedades; texturas de solos

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Medeiros et al. (2021) entre 2000-2019 as irregularidades pluviométricas no município de Lagoa Seca – PB registraram dez anos secos; seis anos muito secos; três anos muito chuvosos e um ano chuvoso. Estas irregularidades pluviométricas, levaram os autores a conclusão de que a predominância de anos secos e muito secos vem ocasionando impactos aos produtores hortifrutigranjeiros que vem utilizando-se de maiores tempos em irrigações. Não é diferente para a cultura do milho que está ganhando espaço no Brasil, e hoje é um dos setores econômicos mais importantes do país, respondendo pela segunda safra mais exportada (DEAGRO, 2016; USDA, 2017).

Uma das ferramentas que pode contribuir para o evitamento de perdas, ou mesmo evitamento de cultivo é o Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC. Segundo

Andrade Júnior et al (2018) o ZARC assume grande importância identificando áreas ou regiões com condições edafoclimáticas satisfatórias ao desenvolvimento das culturas e com baixo risco climático.

Partindo do princípio de que muitos gestores municipais e técnicos desconhecem esta ferramenta foi elaborada uma simulação de plantio da cultura do milho para o município de Lagoa Seca, no sentido de popularização da ferramenta e evitamento de plantios fora do espaço aceito inclusive por órgãos de financiamento.

Desta forma, este trabalho visou realizar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático na cultura do milho, no município de Lagoa Seca, Paraíba, com o intuito de minimizar perdas na lavoura em decorrência de eventos climáticos adversos, utilizando o Zoneamento Agrícola de Risco Climático - ZARC como ferramenta de previsão de plantio de culturas anuais e permanentes no município de Lagoa Seca – PB.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada utilizando as plataformas do Zoneamento de Risco Climático – ZARC/MAPA (MAPA, 2021) e do Banco de Dados de Informações Ambientais BDIA/IBGE - Pedologia (IBGE/BDIA, 2021). Da mesma forma que o ZARC solicita a textura do solo, do BDIA se obteve o tipo de solo para o município e, em seguida, realizou uma busca em sites/páginas específicas, principalmente os da Embrapa, para se confirmar as referidas texturas.

A cultura do milho foi introduzida isoladamente no ZARC para a obter dos mapas de risco climático de 20%, 30% e 40% com base na sequência Safra; Cultura, Unidade da Federação, Grupo, Solo e Município. Como resultado, uma das sequências estudadas foi: Safra 2021/2022; Cultura do milho; Unidade da Federação Paraíba; Grupo I; Solo Arenoso; Município Lagoa Seca.

Ao terminar a sequência houve a geração dos Mapas de Risco e, ainda no ZARC, foram identificadas as Portarias vigentes para o Estado da Paraíba, para a cultura estudada e para o município de Lagoa Seca. As variedades mais indicadas para cada classe e textura de solo foram obtidas nessas Portarias. Os dados obtidos permitiram a geração de quadros, mapas (figuras), listagens e interpretações que estão incluídos nos resultados e discussão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 contém informações sobre a área total, área percentual, tipo e textura dos solos do município de Lagoa Seca, na Paraíba.

Tabela 1. Área, tipos e texturas dos solos do município de Lagoa Seca, Paraíba

Área km ²	Área %	Tipo de solo	Textura
-------------------------	-----------	--------------	---------

78,53	72,93	Argissolo Vermelho	Arenosa
9,40	8,73	Neossolo Litólico	Média
15,63	14,51	Neossolo Regolítico	Arenosa
3,36	3,12	Nitossolo Vermelho	Argilosa

Fonte: BDIA/IBGE (2021). AGEITEC (2012). AGEITEC (2013).

As classes e subclasses de solos para o município de Lagoa Seca podem ser observadas na Figura 1.

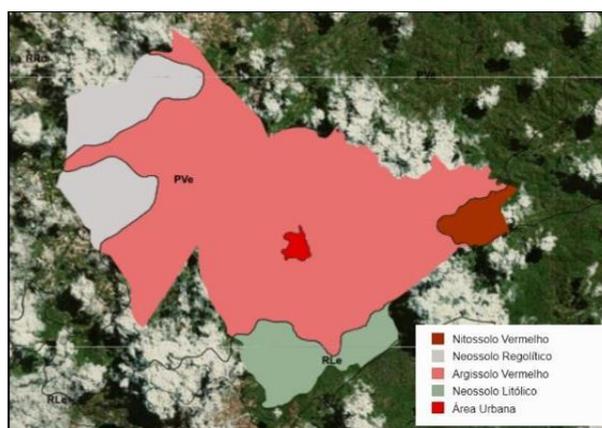


Figura 1: Mapa do tipo de solo no município de Lagoa Seca – PB.

Fonte: BDIA (2021).

Na sequência podem ser observados os dados do Zoneamento Agrícola de Risco Climático do Milho no município de Lagoa Seca conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Riscos, Indicações de plantio e origem das variedades de milho indicadas para o município de Lagoa Seca

Classe	Textura	Grupo	Risco	Época de Plantio	Variedades
Argissolo Vermelho e Neossolo Regolítico	Arenosa	I*	20%	21 a 30 de abril. 01 a 10 de maio.	ADCS: 04; CAB: 91; CSPD: 18; EMS:06; EMPARN: 02; GSS/A: 06; HSM: 46; KWS:19; LGS: 05; LMT: 06; LBS.A: 09; LHB:70; MPA: 06; MBL:129; PCAA: 03; SSH: 03; SSL: 03; SEMPRE SEMENTES: 53; SS: 78.
		II**	20%	10 a 20 de abril.	AS: 07; BS: 01; DSSM: 02; EMS: 22; HSM: 02; KWS: 01; LMT: 06; MBL: 13; SSH: 02; TCA: 05
		III***	20%	01 a 10 de abril.	DSSM: 01; JFMB: 03; SAA -CATI/DSSM: 06; SS: 01.
Neossolo Litólico	Média	I*	20%	11 a 30 de abril. 01 a 20 de maio.	ADCS: 04; CAB: 91; CSPD: 18; EMS:06; EMPARN: 02; GSS/A: 06; HSM: 46; KWS:19; LGS: 05; LMT: 06; LMS.A: 09; LHB:70; MPA: 06; MBL:129; PCAA: 03; SSH: 03; SSL: 03; SEMPRE SEMENTES: 53; SS: 78.
		II**	20%	01 a 30 de abril.	AS: 07; BS: 01; DSSM: 02; EMS:22; HSM: 02; KWS: 01; LMT: 06; MBL: 13; SSH: 02; TCA: 05

		III***	20%	21 a 31 de março. 01 a 21 de abril.	DSSM: 01; JFMB: 03; SAA - CATI/DSMM:06; SS: 01
Nitossolo Vermelho	Argilosa	I*	20%	01 a 30 de abril. 01 a 31 de maio.	ADCS: 04; CAB: 91; CSPD: 18; EMS:06; EMPARN: 02; GSS/A: 06; HSM: 46; KWS:19; LGS: 05; LMT: 06; LMS.A: 09; LHB:70; MPA: 06; MBL:129; PCAA: 03; SSH: 03; SSL: 03; SEMPRE SEMENTES: 53; SS: 76.
		II**	20%	21 a 31 de março. 01 a 30 de abril. 01 a 10 de maio.	AS: 07; BS: 01; DSSM: 02; EMS:21; HSM: 22; KWS: 01; LMT:06; MBL: 13; SSH: 02; TCA: 05
		III***	20%	Sem indicação	Sem indicação

Fonte: Adaptado do ZARC. 2022. *Início de produção n < 110 dias; ** Início de produção 110 dias a 130 dias. *** Início de produção n > 130 dias. ADCS: ADVANTA COMERCIO DE SEMENTES LTDA; CAB: CORTEVA AGRISCIENCE DO BRASIL LTDA; CSPD: CRIAGENE SK PESQUISA E DESENVOLVIMENTO ; EMS: EMBRAPA MILHO E SORGO ; GSS/A: GENEZE SEMENTES S/A; HSM: HELIX SEMENTES E MUDAS LTDA ; KWS: KWS SEMENTES LTDA ; LGS: LAND GENÉTICA E SEMENTES LTDA ; LMT: LEONARDO MENDONCA TAVARES ; LBS.A: LIMAGRAIN BRASIL S.A; LHB: LONGPING HIGH-TECH BIOTECNOLOGIA LTDA; MPA: MHATRIZ PESQUISA AGRÍCOLA; MBL: MONSANTO DO BRASIL LTDA; PCAA: PRODUTORA E COMERCIAL AGRÍCOLA ARAPONGAS LTDA; SSH: SEMEALI SEMENTES HÍBRIDAS LTDA; SSL: SEMENTES SHULL LTDA; SS: SYNGENTA SEEDS LTDA; AS: AGROPLANTA SEMENTES; BS: BIONACIONAL SEMENTES; DSSM: DI SOLO SEMENTES MELHORADAS LTDA; EMS: EMBRAPA MILHO E SORGO; HSM: HELIX SEMENTES E MUDAS LTDA; KWS: KWS 9SEMENTES LTDA; LMT: LEONARDO MENDONCA TAVARES; MBL: MONSANTO DO BRASIL LTDA; SSH: SEMEALI SEMENTES HÍBRIDAS LTDA; TCA: TROPIGENE COMECIAL AGRICOLA LTDA ME; JFMB: JOSE FERNANDO MARTINS BORGES; SAA -CATI/DSMM: SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO - CATI/DSMM

Os resultados obtidos permitiram verificar que para solos de textura arenosa o plantio é indicado de 01 de abril a 10 de maio. Já para os solos de textura média a indicação de plantio é de 21 de março a 30 de abril. Para os solos de textura argilosa a indicação é de 21 de março a 31 de maio. Neste caso, a cultura do milho pode ser plantada do dia 21 de março ao dia 31 de maio respeitando-se as texturas de solos e as 1.874 variedades indicadas.

Dentre estas, se observou que das 1874 variedades indicadas na Tabela 2, 618 apresentaram repetitividade de indicações para diferentes texturas, grupos e períodos de plantio com exceção do Grupo III em solos de textura argilosa, o qual o ZARC não gerou tábua de risco por decêndio nem indicação de cultura. Devido ao número extenso de variedades indicadas não foi possível citá-las neste trabalho, mas é possível encontrá-las através da Portaria N° 417/21 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

4. CONCLUSÕES

O ZARC permitiu não só a indicação de variedades de acordo com os tipos de solos e suas texturas como também oportunizou a indicação de um calendário de plantio para a cultura do milho de modo que as perdas ocorram no máximo em 20%.

REFERÊNCIAS



DE ANDRADE JUNIOR, A. S.; BASTOS, E. A.; MONTEIRO, J.E.B. de A. Zoneamento agrícola de risco climático para o feijão-caupi em cultivo convencional e plantio direto no estado do Piauí. **Embrapa Meio-Norte-Documentos (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1107376>. Acesso em: 09 jun. 2022.

BDIA. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2022. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>. Acesso em: 09 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento agrícola de risco climático** (2021). Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>. Acesso em: 09 jun. 2022.

CONAB. **Estimativa do escoamento das exportações do complexo soja e milho pelos portos nacionais safra 2016/17**. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília. 2017.

DEAGRO. **Balança Comercial Brasileira do Agronegócio -Consolidado 2016**. DEAGRO DEPARTAMENTO DO AGRONEGÓCIO - FIESP, São Paulo. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/balanca-comercial/>. Acesso em: 09 jun. 2022.

MEDEIROS, R. M. et al. **Oscilações climáticas e suas tendências para Lagoa Seca-Paraíba, Brasil**. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 13, p. e345101321506-e345101321506, 2021.

PORTARIAS. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-viginte/paraiba/paraiba-pb>. Acesso em: 09 jun. 2022.

USDA. **Commodity Forecasts | World Agricultural Supply and Demand Estimates**. USDA, 2017. Disponível em: <https://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>. Acesso em: 30 set. 2022.



Área de submissão: Recursos Hídricos, Engenharia Agrícola, Climatologia,
Tecnologia Rural

**ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO (ZARC) NA CULTURA
DO FEIJÃO CAUPI NO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA – PB, SAFRA
2021/2022**

Jessica Agra Guimarães¹, João Teixeira Guimarães Neto¹, Janine Ferreira de Oliveira¹,
Daniel Duarte Pereira¹, Rhadija Gracyelle Costa Sousa¹, Germana Pessoa de Pontes¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: jessicaagra513@gmail.com

RESUMO

A previsibilidade de plantio de culturas estratégicas como o feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp em municípios inseridos no Semiárido Brasileiro tem se revestido cada vez mais de importância para o evitamento de plantios ou de perdas. Neste sentido, o Zoneamento Agrícola de Risco Climático tem se mostrado como uma ferramenta eficaz, porém desconhecida, para muitos técnicos e gestores. O uso desta ferramenta para o município de Lagoa Seca, Paraíba, evidenciou que devem ser evitados os plantios de variedades mais medianas e tardias e estimulado o plantio de variedades precoces, independente dos tipos de solos e texturas. Por outro lado, permitiu também estabelecer um calendário de plantio que pode ser referenciado como do dia 01 de abril a 20 de junho. Estes resultados, se bem conhecidos, podem fazer com que as aquisições de variedades, preparo de terreno e épocas de plantio possam ser planejados de forma mais técnica e, consequentemente, sem perdas maiores.

PALAVRAS CHAVES: Seca, variedades, calendário de plantio

1. INTRODUÇÃO

O feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp é cultura de importância socioeconômica para as regiões Nordeste e Norte do Brasil, em razão do seu baixo custo de produção e por ser importante fonte de proteína para as populações de baixa renda. Essa leguminosa é cultivada em regime de sequeiro e sua produtividade de grãos sendo altamente dependente do regime pluviométrico das regiões de cultivo (ANDRADE JÚNIOR et al, 2018).

No município de Lagoa Seca, Paraíba, no Censo Agropecuário foram identificados 260,0 ha, 410,0 ha, 96,0 ha, 81,0 ha de áreas colhidas, respectivamente, das variedades de cor, fradinho, preto e verde (IBGE, 2017). Já para o ano de 2021 a área total colhida



foi de 350,0 ha (IBGE, 2021). Considerando que em 2017 a área dos estabelecimentos agropecuários era de 6.638,0 ha, o somatório das áreas de feijão importava em 847,0 ha ou 12,75% da área plantada resultando em 334,0 t e em R\$ 605.158,00. O PIB agropecuário para o ano de 2017 foi de R\$ 31.909.910,00 (IBGE, 2017) o que significa que a produção de feijão representou 1,89% do mesmo.

Mesmo com estes dados de área colhida, produção e valores, a cultura é periodicamente afetada pelos condicionantes climáticos visto que o município fica inserido na Região Semiárida (SUDENE, 2021). Isto significa que todo plantio deve ser realizado com cautela e subsidiado com todos os dados técnicos e climáticos disponíveis. Um deste subsídios trata do Zoneamento Agrícola de Risco Climático – ZARC, que é “*um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura*” (MAPA, 2021). Para Andrade Júnior et al (2018) o ZARC assume grande importância, por identificar áreas ou regiões com condições edafoclimáticas satisfatórias ao desenvolvimento das culturas e com baixo risco climático.

Desconhecido pela maioria dos técnicos e gestores públicos este trabalho visou realizar o Zoneamento Agrícola de Risco Climático na cultura do Feijão Caupi, no município de Lagoa Seca, Paraíba, identificando qual o período mais apto de plantio e quais as origens das variedades mais indicadas por efeito de portarias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi através das plataformas do Zoneamento de Risco Climático – ZARC/MAPA (MAPA, 2022) e do Banco de Dados de Informações Ambientais BDIA/IBGE- Pedologia (IBGE/BDIA, 2021) além disso, foi realizado a busca por classes texturais de Solos predominantemente nas páginas da Embrapa.

No ZARC foi inserido isoladamente a cultura do Feijão Caupi, para a obtenção dos mapas de risco climático de 20%, 30% e 40% com base na sequência Safra; Cultura, Unidade da Federação, Grupo, Solo e Município. Assim uma das sequências estudadas foi: Safra 2021/2022; Cultura do feijão Caupi; Unidade da Federação Paraíba; Grupo I; Solo Arenoso; Município Lagoa Seca. Tendo em vista que no ZARC se pede a textura do solo, no BDIA se obteve o tipo de solo para o município e a partir da identificação foi realizada busca em sites/páginas específicas, predominantemente da Embrapa, para se verificar as referidas texturas.

Completada a sequência houve a geração dos Mapas de Risco e, ainda no ZARC, foram identificadas as Portarias vigentes para o Estado da Paraíba, para as culturas estudadas e para o município de Lagoa Seca. Nestas Portarias foram obtidas as variedades mais indicadas para cada classe e textura de solo. Os dados obtidos permitiram a geração de quadros, mapas, listagens e interpretações que estão contidos nos resultados e

discussão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 contém informações sobre a área total, área percentual, tipo e textura dos solos do município de Lagoa Seca, na Paraíba.

Tabela 1. Área, tipos e texturas dos solos do município de Lagoa Seca, Paraíba

Área km ²	Área %	Tipo de solo	Textura
78,53	72,93	Argissolo Vermelho	Arenosa
9,40	8,73	Neossolo Litólico	Média
15,63	14,51	Neossolo Regolítico	Arenosa
3,36	3,12	Nitossolo Vermelho	Argilosa

Fonte: BDIA/IBGE (2021). AGEITEC (2012). AGEITEC (2013).

As classes e subclasses de solos encontradas para o município podem ser observadas na Figura 1.

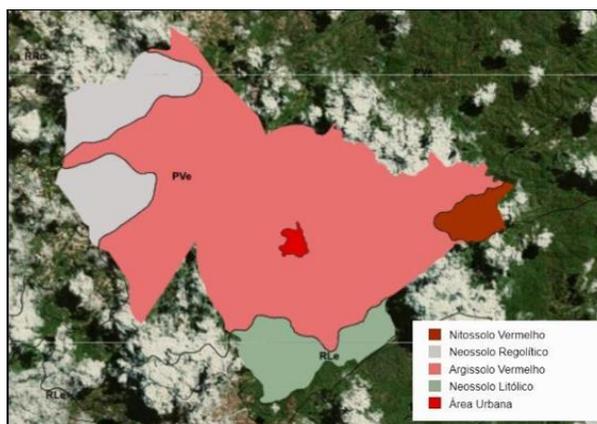


Figura 1: Mapa do tipo de solo no município de Lagoa Seca – PB.

Fonte: BDIA (2021).

Na sequência podem ser observados os dados do Zoneamento Agrícola de Risco Climático do Feijão Caupi no município de Lagoa Seca – PB de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 - Riscos, Indicações de plantio e origem das variedades de feijão caupi indicadas para o município de Lagoa Seca

Classe	Textura	Grupo	Risco	Época de Plantio	Variedades

Argissolo Vermelho e Neossolo Regolítico	Arenosa	I*	20%	11 a 31 de maio. 01 a 10 de junho.	EMBRAPA MEIO NORTE: 04 EMPARN: 02 IPA: 02
		II**	20%	01 a 31 de maio.	Sem Variedade Indicada
		III***	20%	21 a 30 de abril. 01 a 20 de maio.	Sem Variedade Indicada
Neossolo Litólico	Média	I*	20%	11 a 31 de maio. 01 a 20 de junho.	EMBRAPA MEIO NORTE: 04 EMPARN: 02 IPA: 02
		II**	20%	01 a 31 de maio. 01 a 10 de junho.	Sem Variedade Indicada
		III***	20%	01 a 10 de abril. 01 a 31 de maio.	Sem Variedade Indicada
Nitossolo Vermelho	Argilosa	I*	20%	11 a 31 de maio. 01 a 20 de junho	EMBRAPA MEIO NORTE: 04 EMPARN: 02 IPA: 02
		II**	20%	11 a 31 de maio. 01 a 10 de junho.	Sem Variedade Indicada
		III***	20%	21 a 30 de abril. 01 a 31 de maio. 01 a 10 de junho.	Sem Variedade Indicada

Fonte: Adaptado do ZARC. MAPA (2022). *Início de produção n < 131 dias; ** Início de produção 131 dias à 150 dias. *** Início de produção n > 150 dias.

Os resultados permitiram verificar que quanto aos grupos de plantio ocorreu a indicação apenas do Grupo I com início de produção < 131 dias, ou seja mais precoce, para todas as classes de solos e para todas as texturas de solos reduzindo a indicação de variedades definidas por portarias (MAPA, 2021) que foram reduzidas oito. Por outro lado, o período de plantio do feijão-caupi para o município ficou restrito ao 01 de abril a 20 de junho.

Não são encontrados trabalhos sobre a indicação de plantio de feijão-caupi em nível municipal segundo o ZARC. Entretanto em nível estadual Andrade Júnior et al (2018) verificaram que a adoção do sistema de plantio direto aumentou o número de municípios e a área de baixo risco climático para a cultura permitindo a ampliação das janelas de plantio em 20 dias, em áreas com solo de textura franco-arenosa, na região dos cerrados, e de 10 dias na região semiárida do Piauí.

4. CONCLUSÕES

O ZARC como ferramenta de previsibilidade de época de plantio e indicação de variedades de feijão-caupi a serem cultivadas se mostrou extremamente eficiente para o



município, excluindo o plantio de variedades de produção mais mediana ou tardia como as pertencentes aos Grupos I e II.

REFERÊNCIAS

DE ANDRADE JUNIOR, A. S.; BASTOS, E. A.; MONTEIRO, J.E.B. de A. Zoneamento agrícola de risco climático para o feijão-caupi em cultivo convencional e plantio direto no estado do Piauí. **Embrapa Meio-Norte-Documentos (INFOTECA-E)**, 2018. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1107376>. Acesso em: 09 jun. 2022.

BDIA. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2022. Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/pedologia>>. Acesso em: 09 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Zoneamento agrícola de risco climático** (2021). Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>>. Acesso em: 09 jun. 2022.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 12 de 28 mar. 2008. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 mar. 2008. Seção 1, p. 11-14

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Lagoa Seca. Censo Agropecuário. Lavouras Temporárias. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/pesquisa/24/76693>. Acesso em: 15 set. 2022.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Lagoa Seca. Produção Agrícola. Lavouras Temporárias. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 15 set. 2022.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Cidades. Lagoa Seca. Produto Interno Bruto. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/pesquisa/38/46996?ano=2017>. Acesso em: 15 set. 2022.

MAPA. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra_vigente/paraiba/paraiba-pb>. Acesso em: 09 jun. 2022.

SUDENE. **Resolução CONDEL/SUDENE Nº 150, de 13 de dezembro de 2021**. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-condel/resolucao-condel-sudene-no-150-de-13-de-dezembro-de-2021>. Acesso em: 15 set. 2022.



Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

DESEMPENHO DA VARIEDADE CRIOLA DO MILHO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO NO BREJO PARAIBANO

Tiago Leandro Pontes da Silva¹, João Victor Ribeiro da Silva Santos¹, Ellen Vitória Barbosa do Carmo¹, Matheus Silva Trajano Santiago¹, Érico dos Anjos Dantas¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: tiagoleandro11@hotmail.com

Fonte de Financiamento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

RESUMO

A variedade crioula do milho (*Zea mays* L.) Jaboação, é uma das mais utilizadas no Brejo Paraibano. Diante disso, o objetivo do trabalho consiste em avaliar características morfoagronômicas da variedade crioula do milho sob diferentes manejos de adubação no brejo paraibano. O experimento foi conduzido em blocos casualizados com 4 blocos x 5 tratamentos, sendo então 20 parcelas, cada parcela constituída por quatro linhas de 5 m, espaçadas em 0,50 metros e as avaliações executadas na linha central. Utilizando-se 5 tratamentos, no qual, o T1 foi a testemunha absoluta, T2 utilizou-se apenas inoculante, T3 inoculante mais adubação convencional nitrogenada, T4 adubação convencional nitrogenada e T5 a testemunha apenas com PK. Sendo avaliados a altura de planta, o diâmetro do colmo e o número de folhas selecionadas ao acaso. Foram avaliadas três características referentes a produtividade. Para análise dos dados, foi realizada análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, cujas médias comparadas pelo teste de Tukey. Para tanto, a variedade crioula do milho obteve melhor desempenho nos tratamentos T4 e T3, quando comparado a testemunha, demonstrando uma alta dependência da cultura pela adubação com NPK.

PALAVRAS-CHAVE: Crioulo; *Zea mays* L.; Morfologia.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) pertencente à família Poaceae é atualmente um dos grãos mais cultivados no mundo. Tem um grande papel no abastecimento da indústria alimentícia no mundo, um rico aspecto nutricional e elevada produtividade, (PAULA et al. 2021). Com seu alto valor e se faz presente não só na alimentação humana, mas na produção de ração animal, além de ser utilizado em diferentes formas de matéria prima como: biocombustíveis, óleos, espessantes e colantes (USDA., 2022).



A espécie (*Zea mays* L). consiste em uma das mais completas e de alta capacidade de produção. Sendo cultivado em todas as regiões brasileiras (CONTINI et al., 2019). Diversas formas de expressão de características demonstra as condições presentes no ambiente de cultivo, conhecimento fisiológico da planta, práticas de manejo e uso de tecnologias, conferem melhor rendimento em função do espaçamento entre linhas e da densidade populacional (EMBRAPA, 2021; FANCELLI., 2013).

A realidade de uma boa parte da população de diversas regiões, necessitam de alternativas que contribua para sua sobrevivência. Uma das formas de suprir essa demanda, são as sementes crioulas. Cooperam para garantir a segurança alimentar, alimentação humana e animal, além da produção do milho com várias finalidades (MIRANDA, 2018).

As sementes crioulas tem um poder de adaptação na região em que está sendo cultivada. Pois, ocorre uma seleção genética natural que permite essa variedade tolerar melhor as variações ambientais, obter maior resistência ao ataque de pragas e, com boa adaptação a condições edafoclimáticas locais (CRISTOSOMO et al., 2018).

Na maioria das culturas, o manejo de adubação adequado garante altas produtividades e retorno econômico na cultura do milho (DUARTE; CANTARELLA, 2020). A adubação colabora para um bom desempenho, resultando em aumentos significativos da produtividade e produção, principalmente na cultura do milho. Sendo diagnosticado que o nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, tem uma elevação considerável na produtividade do milho. No qual, a maior exigência se destaca ao nitrogênio e potássio, seguindo de cálcio, magnésio e fósforo.

Para manter um solo de qualidade, necessita de um manejo adequado. Desse modo, as propriedades medidas para inferências sobre esse aspecto são classificadas como indicadores ou índices de qualidade do solo, divididos em físicos, químicos e biológicos a partir dos atributos analisados (SILVA et al., 2020).

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar características morfoagronômicas da variedade crioula do milho sob diferentes manejos de adubação no brejo paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se a condução do experimento em condições de campo, em uma área experimental da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB), localizada no município de Areia-PB, sendo uma microrregião do Brejo Paraibano. Pela classificação de Kopper, o clima de Areia é do tipo As', se caracterizando como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno, com período chuvoso entre janeiro e julho. A temperatura média varia

entre 18° e 29° C, com variações mensais mínimas e apresenta precipitação média anual de 1.305 mm.

Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, com 4 blocos x 5 tratamentos, totalizando 20 parcelas. As parcelas experimentais constituídas por quatro linhas de 5 m, espaçadas em 0,50 metros e as avaliações executadas na linha central. Foram utilizados 5 tratamentos, onde T1 foi a testemunha absoluta, sem nenhum tipo de adubação; T2 foi onde utilizou-se inoculante; T3 utilizou-se inoculante mais adubação convencional nitrogenada; T4 apenas adubação convencional nitrogenada; T5 foi testemunha apenas com a utilização de PK. O inoculante utilizado foi o BIOFREE, que é constituído da combinação das bactérias *Pseudomonas fluorescens* e *Azospirillum brasilense*.

Cada repetição de adubação química foi realizada manualmente, com base nos resultados da análise do solo obtidos e nas recomendações da cultura. À presença de plantas invasoras na área de plantio foram controlada pela aplicação de herbicidas conforme a necessidade.

A semeadura foi realizada de forma manual em covas com uma profundidade de 3cm, espaçadas em 0,50 m entre linhas e 0,10 m entre plantas. O milho utilizado foi uma variedade crioula, conhecida como Jabotão ou Jabatão, que foi adquirido através de produtores da região. Foi feita avaliação de altura, com o auxílio de uma fita milimétrica, sendo da base da planta rente ao solo até a folha +1.

As avaliações de diâmetro de colmo foram feitas com ajuda de um paquímetro digital, no caule da planta de milho 2,5 cm acima do solo. O número de folhas foi avaliado ao modo em que se contou as folhas das plantas selecionadas ao acaso. Os dados foram analisados por meio do teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade por meio do software estatístico IBM® SPSS®.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos dados, evidenciou que a altura de planta (AP) houve diferença significativa entre os tratamentos (Figura1). Foi levando em consideração o desempenho da variedade crioula do milho sob diferentes manejos de adubação. Considerando a testemunha como tratamento 1, comparado aos demais tratamentos. Demonstrando bom desempenho da variedade sob o manejo de adubação convencional nitrogenada.

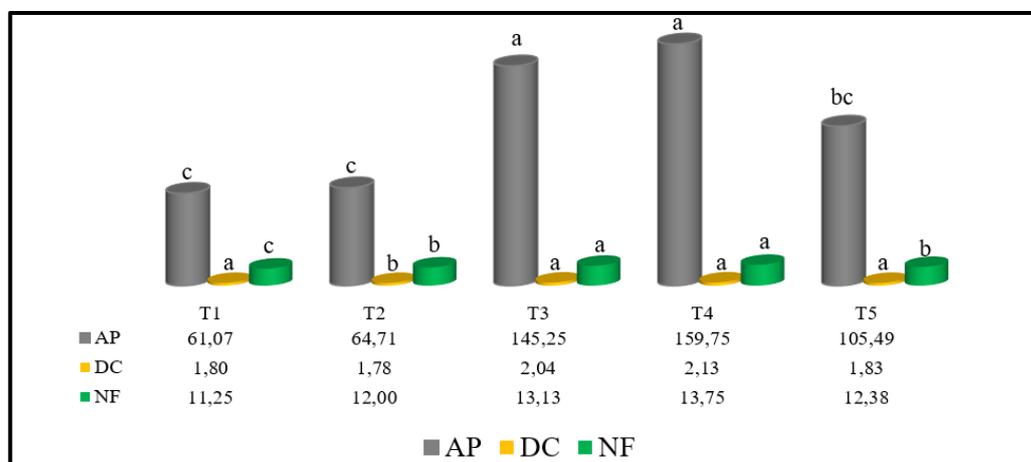


Figura 1. Teste de Tukey para comparação das médias da variedade crioula de milho dentro das características altura de plantas(cm); diâmetro do colmo(cm); número de folhas(cm), no brejo paraibano. AP: Altura de planta (cm); DC: diâmetro do colmo (cm); NF: número de folhas (cm); T1: Testemunha Absoluta; T2: Inoculate + PK; T3: Inoculate + NPK; T4: NPK; T5: PK; letras diferentes em colunas de mesma cor significa que as médias se diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A variedade no tratamento 3 sob as condições de uso de inoculante mais adubação convencional nitrogenada apresentou desempenho significativo (Figura1). Onde de acordo com Camargo et. al. (2022) a adubação nitrogenada tem papel fundamental na determinação da produtividade e rentabilidade da cultura do milho. Os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si.

Observando a figura1, a variável altura de planta, no tratamento 2 com uso de inoculante + PK apresentou média de 64,71 cm, enquanto em T1 sua altura foi de 61,07 cm, não se diferenciando significativamente. No tratamento 3 (145,25 cm), utilizou o inoculante + NPK, no qual, resultou em uma média diferente da testemunha (61,07 cm), com uma variação de 84,16cm do T3 para com o T1 (Figura 1). Segundo Langer (2022) o uso de inoculantes tem à capacidade de fixação biológica de nitrogênio. O que favorece no desenvolvimento da planta.

No tratamento 4, no qual foi utilizado apenas NPK, o resultado obtido correspondeu a uma média de 159,75 cm de altura, não apresentando média significativa em comparação ao T3. Porém, o T4 obteve um aumento de 14,5 cm a mais que o T3. Assim, a média obtida no T4 se assemelhou com o trabalho de Vale et. al (2015) que foi de 148cm quando utilizado o mesmo manejo de adubação.

O tratamento 5 (105,49 cm) apresentou uma média de altura superior ao T1 (61,07 cm) e T2 (64,71 cm), com um melhor desempenho em relação a essa característica, ou seja, um aumento de 44,42cm a mais que a testemunha. Porém, abaixo das médias apresentadas pelo T3 (145,25 cm) e T4 (159,75 cm), respectivamente. Sendo o milho, exigente em nitrogênio. A altura das plantas reflete na quantidade de massa fresca, consequentemente



ocasiona maior acúmulo de nutrientes, em período reprodutivo são conduzidos aos grãos das espigas, interferindo na produtividade da cultura (PARIZ et al., 2011).

O aumento do diâmetro do colmo segundo Cunha, Jesus e Buso (2017) é uma característica indesejável, pois a planta utilizaria suas reservas no crescimento vegetativo, desfavorecendo a fase reprodutiva, o enchimento de grãos e a produtividade. Assim, observamos que os tratamentos T1 (1,80 cm), T3 (2,04 cm); T4 (2,13 cm) e T5 (1,83 cm) obtiveram médias iguais, enquanto o T2(1,78 cm) se diferenciou dos demais, estatisticamente.

Em relação ao número de folhas, os tratamentos T3 e T4 (13,13cm); (13,75cm), respectivamente se sobressaíram com as melhores médias. Os demais tratamentos, T2 (12,00 cm) e T5 (12,38cm) apresentaram mesma média e não diferem entre si estatisticamente, porém os valores são próximos uns dos outros. A menor média, aparece no T1 (11,25 cm). Isso, em decorrência da função do nitrogênio e do fósforo nas plantas, pois, estão ligados ao seu rápido crescimento inicial (MELO; PIMENTA, 2020).

4. CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada influenciou positivamente à altura da planta da variedade avaliada, assim como também, o inoculante utilizado. Destacou-se os tratamentos T3 e T4 quanto a essa variável, nos quais foram utilizados o inoculante mais adubação convencional nitrogenada e apenas adubação convencional nitrogenada, respectivamente. O T5 se sobressaiu evidenciando a importância do PK.

REFERÊNCIAS

CAMARGO, K. C.; CASTRO, B.; MENEZES, L. M.; LOPES, M. M. Inoculação com *Azospirillum brasilense* para a produção de milho para silagem. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, 2022

CRISOSTOMO, N. M. S., COSTA, E. A., SILVA, C. L., BERTO, T. S., RAMOS, M. G. C., JUNIOR, J. L. A. M., MELO, L. D. F.; NETO, J. C. A. Qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo proveniente de diferentes localidades. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v.3 n. 1, p. e6555, 2018.

CUNHA, A. S. S.; JESUS, J. M. I.; BUSO, W. H. D. Desempenho de milho crioulo e híbridos sob a aplicação de doses de nitrogênio em cobertura no cerrado. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, v.11, n.1, p.45-51, 2017.

DUARTE, A, P.; CANTARELLA, H. **Manejo da adubação em milho**. 2020. Instituto Agrônomo (IAC); Claudinei Kappes, Fundação MT. Disponível



em:<<https://revistacultivar.com.br/artigos/manejo-da-adubacao-em-milho>>.

Acesso em: 12 out. 2022.

EMBRAPA. **Levantamento de cultivares de milho para o mercado de sementes: safra 2020/2021**. Documentos 263. Sete Lagoas, MG: 2021, 20p.

FANCELLI, A. L. **Milho: Estratégias de manejo**. Piracicaba: USP/ESALQ/LPV. 2013, 180p.

LAGER, E. I. **Inoculação de Azospirillum brasilense na cultura do milho sob diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Cerro Largo, RS, 2022. 47p.

MAGALHÃES; P. C.; SOUZA; T. C. **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas: Sistema de Produção 8ª ed. Out./2011. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/ecofisiologia.htm>. Acesso em: 20 set. 2022.

MELO; R. E.; PIMENTA, R. M. B. Adubação NPK para o milho tipo crioulo, variedade cateto amarelo. **Ambiência Guarapuava**, PR. v.16, n.1, p. 1002-1011. 2020

MIRANDA, R. A. de. Uma história de sucesso da civilização. *A Granja*, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

PAES, M. C. D. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. 2006, 6p.

PARIZ, C. M.; ANDREOTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Produtividade de grãos de milho e massa seca de braquiárias em consórcio no sistema de integração lavoura pecuária. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n. 1, p.875 882, 2011.

PAULA, T. A.; VÉRAS, A. S. C.; GOMES, R. N.; FERREIRA, M. A. Produção de silagem: aspectos agronômicos e valor nutricional em regiões semiáridas - revisão sistemática. **Arquivos do Mudi**, v. 25, n. 2, p. 127-154, 2021.

SILVA, M. O.; VELOSO, C. L.; NASCIMENTO, D. L.; OLIVEIRA, J.; PEREIRA, D. F.; COSTA, K, D, S. Indicadores químicos e físicos de qualidade do solo. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba: PR, v. 6, n. 7, p. 47838-47855, 2020.

SILVA, W. C.; MOTA, A. M. D.; SILVA, C. S.; BRITO, L. L. M.; SILVA, J. M. F.; CAMARA, F. T. Resposta do milho a doses de NPK na semeadura e de N em cobertura em sistema de plantio convencional. **Espacios**, v. 38, n., p. 21-31, 2017.



USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. **Safra Mundial de Milho. 6º**
Levantamento. 2022. Disponível
em: <<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/usda/>>. Acesso em: 15 set. 2022.



Área de submissão: Recursos Hídricos; Engenharia Agrícola; Climatologia; Tecnologia Rural

RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE *Phaseolus lunatus* L. CULTIVADA EM SEQUEIRO NO BREJO PARAÍBANO

Joseane da Silva Ferreira¹, Auta Paulina da Silva Oliveira¹, Djail Santos¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, [e-mail: joseaneferreira928@gmail.com](mailto:joseaneferreira928@gmail.com)

RESUMO

O *Phaseolus lunatus* L. trata-se de uma leguminosa que pertence à família Fabaceae, com elevada diversidade genética e alto potencial nutritivo. Apesar da rusticidade, a espécie apresenta alterações nas suas respostas fisiológicas quando cultivada em sistemas de sequeiro, com redução de área foliar e conseqüentemente a área disponível para realização da fotossíntese, afetando a biomassa fresca e seca das plantas. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar as respostas fisiológicas de nove variedades de fava: Amarela Cearense, Branca Grande, Boca de Moça, Cara Larga, Eucalipto, Orelha de Vó, Roxinha, Branca e Moita, cultivadas em sequeiro no brejo paraibano. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com nove variedades de fava e três repetições, totalizando 27 parcelas experimentais com 12 m² de área total (com quatro linhas de 3,0 m de comprimento e duas plantas por cova, totalizando 64 plantas por parcela, respeitando o espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F ($P \leq 0,05$), cujas variedades foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$) usando o programa computacional Sisvar 5.6. Apesar da restrição hídrica promovida pelo cultivo em sequeiro a variedade Roxinha apresentou maior conteúdo relativo de água, já a Boca de moça teve maior índice de biomassa fresca e seca com um aumento de 52,55% da biomassa fresca quando comparada à orelha de vó, concluindo-se que apesar do déficit hídrico as plantas conseguiram conservar água na folha e manter e elevar a biomassa fresca.

PALAVRAS-CHAVE: Fava, déficit hídrico, biomassa.

1. INTRODUÇÃO

O *Phaseolus lunatus* L. trata-se de uma leguminosa que pertence à família fabaceae, vulgarmente conhecida como: fava rajada, feijão de lima, feijão espadinho, feijão farinha e fava lima, a qual apresenta alta diversidade genética e alto potencial nutritivo (BARBOSA; ARRIEL, 2018). Trata-se da segunda espécie do gênero *Phaseolus* com maior importância, pois, sua composição química supre a necessidade nutricional daqueles que o consomem. Destaca-se em regiões semiáridas pela rusticidade e, apesar das restrições hídricas é considerada resistente e tolerante, quando comparada aos demais feijões (JACINTO JUNIOR et al., 2019; SILVA et al. 2022).

Quanto ao hábito de crescimento, pode apresentar o crescimento determinado (que se

caracteriza pelo desenvolvimento completo da gema terminal em uma inflorescência) e o indeterminado (se caracteriza pelo desenvolvimento da gema terminal em uma guia), e devido essas características é geralmente cultivada em consórcio com outras culturas como o milho, mandioca ou mamona, em regime de sequeiro, por pequenos produtores (GOMES et al., 2010; SILVA et al., 2014) e também pode ser usada como cultura de cobertura ou adubo verde para proteção e/ou melhoramento dos solos (GAMA, 2020).

Apesar da rusticidade, o *P. lunatus* L apresenta alterações nas suas respostas fisiológicas relacionadas ao cultivo em sistema de sequeiro, com redução da área foliar e consequentemente a área disponível para realização da fotossíntese, afetando a biomassa fresca e seca das plantas (OLIVEIRA et al., 2014). Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar as respostas fisiológicas de nove variedades de fava cultivadas em sequeiro no brejo paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no mês de maio de 2021 e conduzido no Módulo de Olericultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, no município de Areia-PB, localizado na Mesorregião Agreste do estado; situado nas coordenadas geográficas 6°58'8.12"S e 35°42'15"W, com altitude de 620 m, apresenta clima quente e úmido do tipo As' (ALVARES et al., 2013). A região apresenta temperatura média anual de 24°C, umidade relativa em torno de 80% e precipitação média anual de 1400 mm (Figura 1A). Foram avaliadas a massa fresca e seca da parte aérea pelo método descrito por Oliveira (2020) e o conteúdo relativo de água pelo método de Smart e Bingham (1974), aos 147 dias após a semeadura, época de colheita, das nove variedades de *Phaseolus lunatus* L., sete com hábito de crescimento indeterminado: Amarela Cearense (AC), Branca Grande (BG), Boca de Moça (BM), Cara Larga (CL), Eucalipto (EU), Orelha de Vó (OV) e Roxinha (RX); e duas com hábito de crescimento determinado: Branca (BP) e Moita (MT).

O cultivo foi realizado em Neossolo Regolítico distrófico fragipânico (Areia: 833 g.kg⁻¹; silte: 78 g.kg⁻¹, argila: 89 g.kg⁻¹, densidade do solo: 1,47 g.cm⁻³, densidade de partícula: 2,62 g.cm⁻³; porosidade total: 0,44 m³.m⁻³; pH em água: 4,9 (relação solo: solução 1:2,5); P: 2,9 mg.dm⁻³ (Mehlich-1); K⁺: 55,9 cmol_c.dm⁻³; Al: 0,0 cmol_c.dm⁻³; Ca²⁺+Mg²⁺: 3,1 cmol_c.dm⁻³; H⁺+Al³⁺: 2,4 cmol_c.dm⁻³; CTC: 6 cmol_c.dm⁻³; e saturação por bases: 58,9%. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com nove variedades de fava e três repetições, totalizando 27 parcelas experimentais com 12 m² de área total (foram constituídas por quatro linhas de 3,0 m de comprimento, com duas plantas por cova, totalizando 64 plantas por parcela, respeitando o espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas). Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F, cujas médias das variedades foram comparadas pelo teste de Tukey (P ≤ 0,05) usando o programa computacional Sisvar 5.6 (FERREIRA, 2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que as nove variedades de *P. Lunatus* L. Estudadas conseguem manter o conteúdo relativo de água (CRA) acima de 50% mesmo sem irrigação. Apesar de não haver diferença estatística, ao observar os valores médios a variedade RX destaca-se em relação as demais, cujo teor relativo de água foi 1,6 vezes superior ao da OV nas mesmas condições (Figura 1B). Tais observações corroboram ao observado por Oliveira

(2020) que, estudando feijão-caupi encontraram CRA acima de 90% em plantas submetidas ao déficit hídrico.

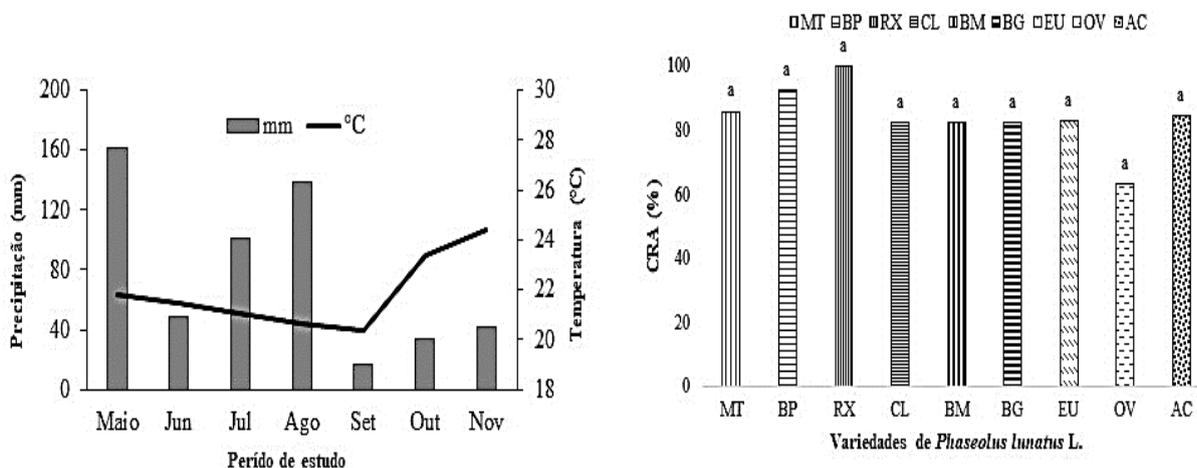


Figura 1. A) Dados climatológicos do período de estudo. B) Conteúdo relativo de água de nove variedades de *Phaseolus lunatus* L. cultivadas em sequeiro. Letras minúsculas diferenciam as variedades pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).
Fonte: Autores (2022).

Quando avaliada a biomassa fresca das plantas, observou-se que a variedade MT apresentou o menor resultado (98,36 g), mas não diferiu estatisticamente da cultivar de crescimento determinado BP (123,67 g). Todavia, dentre as variedades de crescimento indeterminado, a BM, apesar de não diferir da CL destacou-se com um aumento de aproximadamente 52,55% em relação à OV (63%), variedade com menor valor médio de massa fresca (Figura 2A). A redução na biomassa para OV pode estar relacionada a redução do CRA dessa variedade, visto que, a restrição hídrica provém distúrbios metabólicos e conseqüentemente redução da área foliar e demais estruturas da parte aérea (ANDRADE et al., 2020). Acrescenta-se que tal redução pode ser promovida por redução da área foliar em plantas submetidas à condição de deficiência hídrica, a fim de diminuir a área disponível para transpiração (OLIVEIRA et al., 2014).

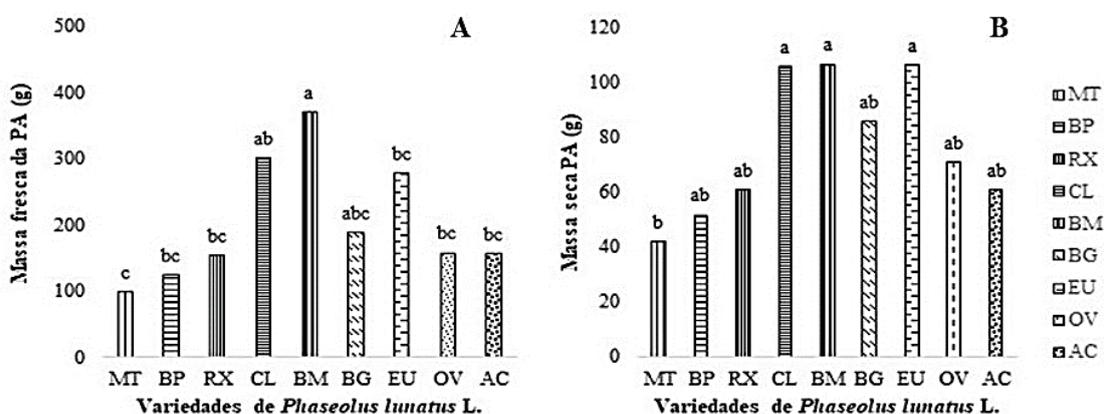


Figura 2. A) massa fresca e B) massa seca da parte aérea de nove variedades de *Phaseolus lunatus* L. B) Letras minúsculas diferenciam as variedades pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).
Fonte: Autores (2022).

Ao avaliar biomassa seca das plantas averigou-se um resultado semelhante ao da biomassa fresca, no qual a variedade BM e CL diferiram das demais com maior acúmulo de biomassa (Figura 2B). Todavia, atribui-se aos valores reduzidos os efeitos deletérios da falta de água, corroborando ao observado por Dutra et al. (2012) em estudo com feijão-caupi, cujos autores averiguaram que o déficit hídrico é responsável pela redução do CRA, e conseqüentemente no número de folhas e na biomassa seca das plantas.

4. CONCLUSÕES

O feijão fava apesar de ser tolerante ao déficit hídrico possui mecanismos de proteção contra a falta de água, como a conservação de água na folha averiguada pelo conteúdo relativo de água e o incremento na biomassa fresca e seca das plantas.

REFERÊNCIAS

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

ANDRADE, W. L. de.; MELO, A. S. de.; MELO, Y. L.; SÁ, F. V. da. S.; ROCHA, M. M. R.; OLIVEIRA, A. P. da. S.; FERNANDES-JÚNIOR, P. I. *Bradyrhizobium* Inoculation Plus Foliar Application of Salicylic Acid Mitigates Water Deficit Effects on Cowpea. *Journal of Plant Growth Regulation*, v. 39, n. 1, p1-12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00344-020-10130-3>

BARBOSA, G. J.; ARRIEL, N. H. C. Feijão-fava e a agricultura familiar de Serraria, PB. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 35, n. 3, p. 387-403, set./dez. 2018.

DUTRA, C. C.; PRADO, E. A. F.; PAIM, L. R.; SCALON, S. P. Q. Desenvolvimento de plantas de girassol sob diferentes condições de fornecimento de água. *Semina: Ciências Agrárias*, v.33, n. 1, p. 2657-2668, 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33Sup1p26570

GOMES, S. O.; REIS, R. L. R.; CARMO, M. D. S.; ASSUNÇÃO-FILHO, J. R. GOMES, R. L. F.; LOPES, A. C. A. Avaliação de componentes de produtividade de grãos em sub-amostras de feijão-fava de crescimento determinado. *Academia Pernambucana de Ciência Agrônoma*, v. 7, p.312-317, 2010.

JACINTO JUNIOR, S. G.; MORAES, J. G. L.; SILVA, F. D. B. da.; SILVA, B. do N.; SOUSA, G. G.; OLIVEIRA, L. L. B. de.; MESQUITA, R. O. Respostas fisiológicas de genótipos de fava (*Phaseolus lunatus* L.) submetidas ao estresse hídrico cultivadas no Estado do Ceará. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 34, n. 3, 413-422, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-778634304>

OLIVEIRA, A. E. S.; SIMEÃO, M.; MOUSINHO, F. E. P.; GOMES, L. F. Desenvolvimento do feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) sob déficit hídrico cultivado em ambiente protegido. *Holos*, v. 1, p.143-151, 2014.



OLIVEIRA, A. P. S. O. **Ácido salicílico e metionina mitigam os efeitos deletérios da restrição hídrica em feijão-caupi**. 2020. 70p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias)- Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2020.

SILVA, J. A.; OLIVEIRA, M.G.; SOUZA, L. T.; ASSUNÇÃO, I. P.; LIMA, G. A.; MICHEREFF, S. J. Reação de genótipos de feijão-fava a *Sclerotium rolfsii*. **Horticultura Brasileira**, v. 32, n.1, p.98-101, 2014.

SILVA, T. N.; SOSA, K. S. F.; OLIVEIRA, V. S.; PORCINO, M.M.; SILVA, R.T.; SOUZA, L. V.; COSTA, M. M. L.; MIELEZRSKI. Respostas fisiológicas de *Phaseolus lunatus* L. submetida à irrigação com água salina e adubação potássica. **Research, Society and Development**, v.11, n. 11. p1-7, 2022.

SMART, R. E.; BINGHAM, G. E. Rapid estimates of relative water content. **Plant Physiology**, v. 53, n. 2, p. 258-260, 1974.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. Disponível em: <http://www.biometria.ufla.br/index.php/BBJ/article/view/450>. Acesso em 06 out. 2022. DOI: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.



Área de submissão: Meio Ambiente

DESEMPENHO DA BIOMASSA RADICULAR FLORESTAL EM ÁREAS DE CERRADO, CERRADÃO E FLORESTA NO SUL DO AMAZONAS

Ana Carla da Silva Cavalcante¹, Bruno Bernardo Bondade¹, Ellen Vitória Barbosa do Carmo¹, Elilson Gomes de Brito Filho¹, Matheus Silva Trajano Santiago¹, Milton César Costa Campos¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: acsc3@academico.ufpb.br

Fonte de Financiamento: CNPq e FAPEAM

RESUMO

O sistema radicular é responsável diretamente pelo crescimento e sustentação das plantas, é indispensável para obtenção de água e nutrientes do solo. As raízes são estruturas que detectam alterações ambientais e responde a mudanças sazonais e climáticas. Um ecossistema produtivo depende da quantidade de nutrientes sua biomassa oferece, com isso, podemos observar a inter-relação de compartimentos de um ecossistema, em especial do sistema radicular de absorção, aperfeiçoar técnica, seja ela de manejo ou reabilitação de áreas degradadas e até recuperar uma área de vegetação. Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar a biomassa radicular florestal da área de Cerrado, Cerradão e floresta na região do sul do Amazonas. Este estudo foi desenvolvido na da região do sul da Amazônia, Humaitá-AM, Brasil, e avaliou-se a biomassa das raízes (< 2 mm). As amostras foram coletadas em dois períodos do ano, período seco (junho de 2018) e úmido (janeiro de 2019), através de uma adaptação ao método do monólito; em seguida as raízes finas foram lavadas e secas em estufa de circulação de ar a 45° C, até peso constante e, posteriormente pesadas em balança analítica com 0,01g de precisão. Os dados obtidos da foram analisados por meio da estatística descritiva, teste de Tukey para comparação dos ambientes e teste t para comparação do período chuvoso e seco, ambos a 5% de probabilidade. Constatou-se uma grande semelhança dos ambientes de floresta e cerradão e o período chuvoso favorece o crescimento do sistema radicular das plantas contribuindo para o desenvolvimento da vegetação, em especial para áreas de cerrado.

PALAVRAS-CHAVE: Ambientes amazônicos, sistema radicular, análise temporal.

1. INTRODUÇÃO

A nível de território brasileiro o Cerrado é o segundo maior bioma, sendo superado apenas pela Amazônia (CAMPOS; CHAVES, 2020). A vegetação do cerrado caracteriza-se por grandes variedades fitofisionômicas apresentando árvores baixas e

retorcidas, arbustos e ervas, o cerradão é a formação de uma floresta, com altura média das espécies variando de 8 a 15 metros, proporcionando luminosidade que favorece a formação de camadas arbustivas e herbáceas (LOPES et al., 2020).

A produtividade de um ecossistema depende da quantidade de nutrientes armazenados em seus diversos compartimentos como a vegetação, serapilheira, solos e a biomassa presente. O material precipitado ao solo libera elementos minerais que as plantas utilizam para circulação de nutrientes e transferência de energia entre seus níveis (WETZEL, 1997). O sistema radicular é parte fundamental da planta, sendo responsável por processos fundamentais na planta, como respiração e no processo de fotossíntese (REBÊLO et al., 2021), ela também participa do processo de absorção de água e nutrientes necessários para seus processos fisiológicos, além disso ela também serve como sustentação, assim seu comprimento no solo é baseado nesses fatores, partindo de sua necessidade e como irá atendê-la, e o sistema radicular é dividido em raízes finas e grossas (SILVA et al., 2019; TRENTIN et al., 2021).

O estudo da distribuição e biomassa radicular oferece uma boa contribuição para o entendimento do papel do sistema radicular, de sua estrutura e funções no nível de ecossistema (BELLO et al., 2021). Assim, é necessário que se tenha o conhecimento quanto ao comportamento da dinâmica do solo com a planta estudando por meio do sistema radicular e podendo então aferir sobre o funcionamento de ecossistemas (WEST et al., 2004). Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi estudar o desenvolvimento da biomassa radicular em diferentes vegetações no sul do Amazonas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em áreas de Cerrado, Cerradão e floresta, localizadas na região Sul do Amazonas, no município de Humaitá (Latitude: 7° 30' 22" Sul, Longitude: 63° 1' 38" Oeste). Todas as regiões apresentam sazonalidade climática característica, classificado como tropical, o relevo local é caracterizado como plano, as médias anuais de temperatura variam de 25 a 27 °C e, a umidade relativa do ar entre 85 e 90% (ALVARES et al., 2013).

Para avaliação da biomassa de raízes (< 2 mm) realizou-se a coleta do material em dois períodos do ano: seco (junho de 2018) e chuvoso (janeiro de 2019). O modo de coleta foram uma adaptação ao método do monólito, onde em cada uma das áreas de estudo foram escavadas manualmente quatro trincheiras, com dimensão inicial de 0,60 m de profundidade e 0,50 m de largura. Em cada trincheira, devidamente aplainada, foram coletadas amostras nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-30 cm, constituindo assim 12 repetições por profundidade, por área. Após a coleta, o solo contido no monólito foi submetido a uma lavagem manual para separar as raízes, em uma adaptação da técnica de decantação/flotação proposta por Brasil (2005).

As raízes finas lavadas e recuperadas nesse processo foram secas em estufa de circulação de ar a 45 °C, até peso constante e, posteriormente, foram pesadas em balança analítica com 0,01 g de precisão. Os dados de biomassa radicular, inicialmente obtidos em gramas de raízes contidas em 1 dm³ de solo. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva, onde suas médias foram comparadas por meio do teste T student comparando os períodos secos e chuvoso, isso no programa Statistic 7.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como medidas paramétricas temos a curtose (Tabela 1), a qual trata-se de uma medida de distribuição de dados, ou seja, quanto mais próximo de zero melhor sua distribuição (PETRUCCI; OLIVEIRA, 2017). Pelos dados é possível observar que os valores de curtose analisados nos ambientes ficaram próximos a zero, variando de -0,61 a 1,96, indicando uma boa distribuição, tendendo a uma normalidade de dados (OLIVEIRA JÚNIOR; PEREIRA, 2018).

Tabela 1. Estatística descritiva do aporte de biomassa do sistema radicular em diferentes ambientes naturais, no sul do Amazonas, durante o período seco.

Estatística descritiva	g/dm ³		
	Cerrado	Cerradão	Floresta
0-10 cm			
Média (n= 4)	1,40b*	2,89a*	2,04ab*
CV (%)	24,08	22,84	28,71
Curtose	-1,82	1,43	1,61
Máximo	1,794	3,688	2,915
Mínimo	1,019	2,075	1,631
10-20 cm			
Média (n= 4)	3,28a*	2,61b*	2,64b*
CV (%)	35,43	36,93	40,94
Curtose	1,49	1,11	0,65
Máximo	3,47	4,5	3,964
Mínimo	1,79	1,65	1,367
20 – 30 cm			
Média (n= 4)	1,11ab*	1,56a*	1,78a*
CV (%)	44,4	32,09	82,88
Curtose	1,75	-1,58	-1,37
Máximo	1,55	2,17	3,11
Mínimo	0,40	1,10	0,12
Chuvoso			
0 – 5 cm			
Média (n= 4)	5,00a*	3,45b*	3,47b*
CV (%)	20,69	43,49	52,59
Curtose	1,91	1,96	1,43

Máximo	6,47	4,51	5,69
Mínimo	4,27	1,26	1,23
10 – 20 cm			
Média (n= 4)	3,70a*	1,68b*	1,55b*
CV (%)	18,53	53,51	78,13
Curtose	-1,61	1,37	1,76
Máximo	4,36	2,94	3,19
Mínimo	2,95	0,87	0,26
20 – 30 cm			
Média (n= 4)	2,67a*	1,42b*	0,75c*
CV (%)	53,99	26,51	65,59
Curtose	-0,61	-1,76	-1,73
Máximo	3,37	1,76	1,32
Mínimo	0,74	1,01	0,28

CV: coeficiente de variação; N: número de amostras; *médias entre períodos que se diferem estatisticamente entresi a 5% de probabilidade pelo teste T student; médias entre ambientes seguidas de letras diferentes se diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Avaliando as médias nos diferentes ambientes estudados no período seco, pode-se notar que na primeira profundidade o cerradão apresentou o maior aporte de raiz (2,89), na segunda profundidade o cerrado apresentou maior e na terceira a floresta foi maior. Isto se dá o fato de que o cerradão possui espécies de esclerofilas e xeromórficas, ou seja, espécies presentes no bioma do cerrado e de floresta, raízes mais rasas e mais profundas, sendo esse assim caracterizado como uma floresta com traços de cerrado (BORGES et al., 2019).

4. CONCLUSÕES

O ambiente de cerradão possui traços marcantes de floresta onde a vegetação influencia na semelhança de distribuição e quantidade de raízes. O período chuvoso no Amazonas propicia um ambiente favorável para melhor desenvolvimento do sistema radicular das plantas, com destaque para a vegetação do cerrado.

REFERÊNCIAS

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

BELLO, O. C., CUNHA, J. M. D., CAMPOS, M. C. C., BRITO FILHO, E. G. D., PEREIRA, M. G., SILVA, G. A. D., SANTOS, L. A. C. D. Biomassa radicular e carbono orgânico do solo em formações florestais na mesorregião sul da Amazônia. *Revista Árvore*, v. 45, n. 1, p. 1-10, 2021.



BORGES, M. G., RODRIGUES, H. L. A., LEITE, M. E. Mapeamento de Fitofisionomias do Cerrado na Microrregião de Grão Mogol Através de Imagens de Satélite Landsat 8 e Sentinel- 2A. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 6, n. 11, p. 19-30, 2019.

BRASIL, F. C. **Variabilidade espacial e temporal de características morfológicas do sistema radicular de gramíneas forrageiras**, 2005. 138 p. Tese (Doutorado em Agronomia Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.

CAMPOS, J. D. O., CHAVES, H. M. L. Tendências e variabilidades nas séries históricas de precipitação mensal e anual no Bioma Cerrado no período 1977-2010. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 35, n. 1, p. 157-169, 2020.

LOPES, K. A., SILVA, M. D. S., COSTA, L., OLIVEIRA, A. K., DA SILVA, E. A., ALMEIDA, E. I. B., FREITAS, J. R. B. Fitossociologia do banco de sementes de plantas daninhas em campo agrícola e vegetação de cerrado. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 4, p. 362-370, 2020.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. P., PEREIRA, F. H. Estudo de propostas didáticas para o conceito de variabilidade estatística: utilizando papel e lápis e o software 'R'. **Revista Dynamis**, v. 24, n. 1, p. 20-41, 2018.

PETRUCCI, E., OLIVEIRA, L. A. Coeficientes de assimetria e curtose nos dados de vazão média mensal da bacia do Rio Preto-BA. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**, v. 1, n. 1, p. 158-170, 2017.

REBÊLO, A. G. D. M., MONTEIRO, M. T. F., FERREIRA, S. J. F., RÍOS-VILLAMIZAR, E. A., QUESADA, C. A. N., DUVOISIN JUNIOR, S. Valores de referência da concentração de metais pesados em solos na Amazônia Central. **Química Nova**, v. 43, n. 1. p. 534-539, 2020.

TRENTIN, C. B., TRENTIN, A. B., MOREIRA, A., RIGHI, E. Características da Vegetação dos Biomas Pampa e Cerrado Monitorados por NDVI. **Revista Geoaraguaia**, v. 11, n. Especial, p. 69-84, 2021.

WEST, J. B., ESPELETA, J. F., DONOVAN, L. A. Fine root production and turnover across a complex edaphic gradient of a *Pinus palustris*: *Aristida stricta* savanna ecosystem. **Forest Ecology and Management**, v. 189, n. 1-2, p. 397-406, 2004.



WETZEL, M. **Época de dispersão e fisiologia de sementes do cerrado.** 1997. 168p (Doctoral dissertation, Dissertação (Doutorado em Ecologia)-Universidade de Brasília, Brasília), 1997.

SILVA, S., BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z., DA SILVA DULTRA, D. F., & DA SILVA BRITO, L. P. (2019). Uso de resíduos orgânicos decompostos como substrato para produção de mudas de alface: efeito no sistema radicular. **Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata**, v. 117, n. 2, p. 245-252.



Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

PRODUÇÃO DE ALGODÃO ORGÂNICO EM REMÍGIO-PB

Suzana Cordeiro de Aguiar¹, Mariana Tamires da Silva¹, Thamillys do Nascimento Silva¹, Magaly Morgana Lopes da Costa¹, Shirley Santos Monteiro¹, Rayane Amaral de Andrade²

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: aguiarsuzanac@gmail.com, marianatamires10@gmail.com, thamiinasc@gmail.com, magaly_morgana@hotmail.com, shirley_pinto_monteiro@hotmail.com

²Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA/Campus I, Mossoró-RN, e-mail: rayane_agronomia@hotmail.com

RESUMO

A agricultura sustentável é um desafio a ser vencido. O cultivo agroecológico do algodoeiro vem ganhando cada vez mais espaço, sendo uma das melhores opções de cultivo quando se considera culturas de alto valor agregado. Nesta perspectiva, o objetivo deste estudo foi fornecer uma visão quantitativa dos efeitos da adoção de práticas agroecológicas na potência produtiva do algodoeiro nos últimos quatro anos. A pesquisa foi desenvolvida no Assentamento Queimadas e Oziel Pereira, localizado no município de Remígio-PB, mediante levantamento da atividade produtiva do algodoeiro ‘Aroeira’ das safras de 2018 a 2021, dados estes obtidos através dos registrados em cadernos de campo das famílias produtoras. Os resultados foram avaliados estatisticamente utilizando-se o software Statistica as médias foram comparadas pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade. A área de produção com algodão diferiu estatisticamente nos últimos quatro anos onde foi observado um acréscimo da área de produção a cada ano, já a maior produção de rama e pluma foi observada em 2019 com 17.844 kg e 6.843 kg, respectivamente, diferindo dos demais anos de produção. A área de produção do algodoeiro obteve maior acréscimo com o passar dos anos de 2018 a 2021. A maior produção de algodão em rama e em pluma foi no ano de 2019 e sua menor produção no ano de 2018.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar; *Gossypium hirsutum*; Produção.

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.) é uma das principais culturas exploradas no Brasil, devido às suas características, como a baixa exigência de solo e clima, boa resistência a seca e excelente qualidade da fibra, principalmente na região semiárido (SOUSA et al., 2013; FRANÇA et al., 2018).

O cultivo do algodoeiro, em muitas áreas, levou ao esgotamento dos recursos hídricos, a diminuição da fertilidade do solo, aumento dos custos de produção e

resistência a pragas, reduzindo significativamente o crescimento e produção (SILVA et al., 2019).

Neste cenário, os produtores adotaram o cultivo agroecológico, com o propósito de restaurar a fertilidade do solo, reduzindo o custo de produção pela colheita agroecológica certificada (DUARTE et al., 2021). O algodão agroecológico é de grande relevância, promovendo uma interação com os agricultores e consumidores, visando atender ao mercado de maior exigência por qualidade, por se tratar de um produto com certificação, o qual tem importantes implicações sociais, culturais, políticas e ambientais, econômicas e produtivas (CHAPARRO-AFRICANA; PÁRAMO, 2022).

A mesorregião do Agreste Paraibano possui um grande potencial agrícola, favorável para desenvolver o cultivo e a produção do algodão orgânico, devido a condições climáticas ideais e qualidade do solo, que podem possibilitar o plantio em diferentes localidades. Além de aumentar a biodiversidade e a segurança alimentar do homem no campo.

Tendo em vista o destaque da produção agroecológica de algodoeiro ‘Aroeira’ existe no município de Remígio-PB, esta pesquisa tem como objetivo fornecer uma visão quantitativa dos efeitos da adoção de práticas agroecológicas na potência produtiva do algodoeiro nos últimos quatro anos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Assentamento Queimadas e Oziel Pereira, localizado no município de Remígio-PB. Foi conduzida mediante a exploração da sustentabilidade agroecológica e socioeconômica das atividades produtivas do algodoeiro ‘Aroeira’ das safras de 2018 a 2021, as quais foram obtidas através dos registros em cadernos de campo das famílias produtoras.

O município de Remígio tem uma área de 178 km². Nesta área, foram selecionados os Assentamentos Queimada e Oziel Pereira para este estudo. Os critérios utilizados para selecionar esses dois Assentamentos foram a concentração de agricultores familiares produtores de algodão em cultivo orgânico. O clima é tropical, com 5 a 6 meses secos, caracteriza-se por temperaturas médias de 15 a 22 °C e precipitação média anual de 800 a 1000 mm. Nos anos que se seguiram de 2018, 2019, 2020 e 2021 a precipitação média anual foi de 714,5, 820,8, 708,0 e 539,6 mm, respectivamente (AESAs, 2022).

Os parâmetros avaliados foram a área de produção, produção de pluma e produção rama de algodão, adotando-se uma metodologia participativa utilizando ferramentas de Diagnóstico Rápido Participativo-DRP, cujos conteúdos e técnicas empregadas são abordadas de acordo com as necessidades levantadas pelos agricultores e equipe de trabalho envolvido.

Os resultados foram avaliados estatisticamente utilizando-se o software Statistica, através da análise de variância para avaliação do efeito significativo da área de produção e produção de pluma e rama das safras de 2018 a 2021. As médias foram comparadas pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de produção com algodão diferiu estatisticamente nos últimos quatro anos (Figura 1). Observou-se um acréscimo da área de produção a cada ano, destacando as áreas de produção dos anos de 2020 e 2021, sobressaindo em relação às áreas de 2018 e 2019. Deve-se principalmente ao incentivo e fortalecimento da agricultura familiar local e a alta demanda de mercado de produtos certificados. Portanto, contribuindo para o bem-estar das comunidades aumentando sua educação, participação, autonomia, desenvolvendo relações econômicas mais justas, tecendo confiança e solidariedade, fortalecendo processos sociais por meio da melhoria de vínculos, empoderamento de produtores, acesso a mercados, aumento de renda e soberania alimentar. (CHAPARRO-AFRICANA; PÁRAMO, 2022).

O cultivo do algodoeiro pode voltar a desempenhar um papel central para o desenvolvimento sustentável da região, desde que introduzido em consórcios agroecológicos para sua inserção em mercados globais orgânicos e do comércio justo (MATTOS et al., 2020).

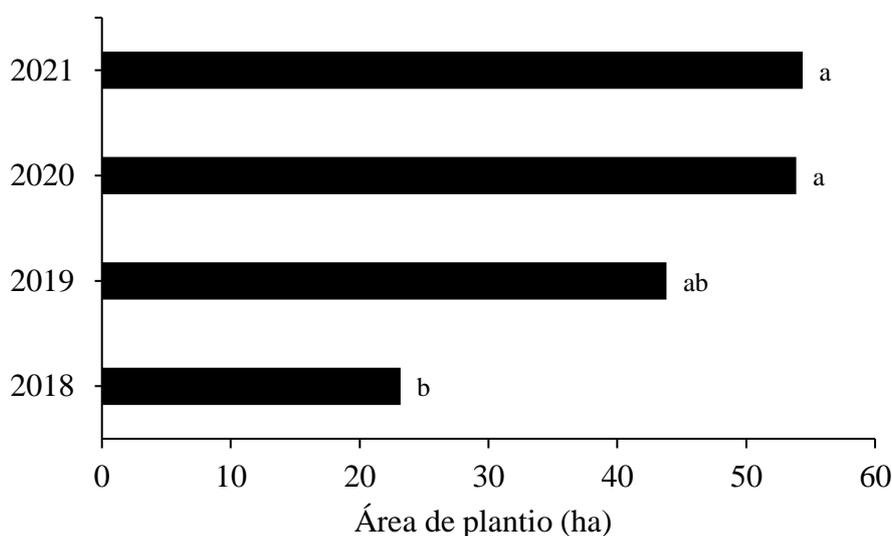


Figura 1. Área plantada de algodão no município de Remígio-PB.

Fonte: Autores (2022).

A maior produção de rama e pluma foi observada em 2019 com 17.844 kg e 6.843 kg, respectivamente, diferindo dos demais anos de produção (Figura 2). A menor produção de rama e pluma foi observada em 2018 com 6.406 kg e 2.636 kg.

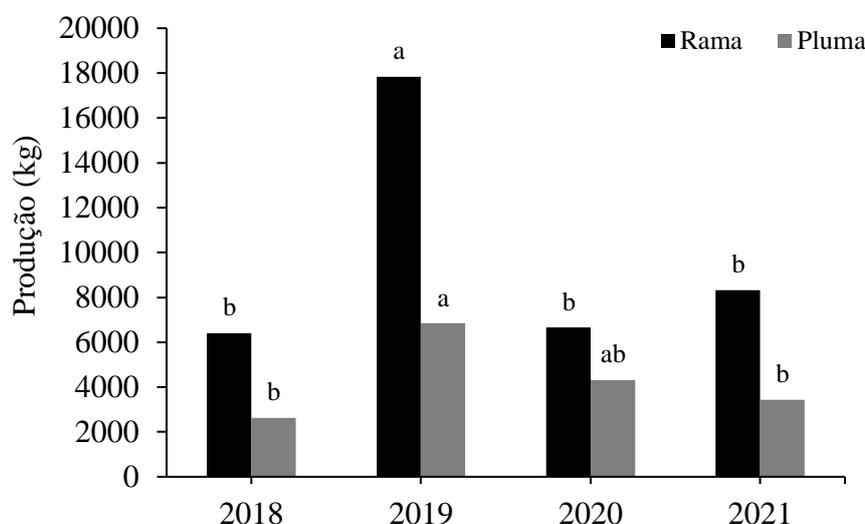


Figura 2. Produção de rama e pluma de algodão de 2018 a 2021.

Fonte: Autores (2022).

A produção de rama nos anos de 2018, 2020 e 2021 não diferiram estatisticamente. A produção de pluma obteve menor produção no ano de 2018, 2020 e 2021, esse fato pode ser justificado pelas poucas chuvas e distribuição das mesmas durante cada ano. Beltrão et al. (2011) relata que a escassez de água afeta o crescimento do algodoeiro, havendo estádios de seu ciclo fenológico onde os efeitos são mais críticos.

É possível inferir que os consórcios agroecológicos indicam maior vantagem diante dos sistemas agrícolas em regime de cultivo, podendo se tornar uma estratégia da agricultura familiar em convivência com o semiárido no Nordeste do Brasil (MOURA et al., 2022).

O uso de sistemas agrícolas em regime de policultivos por famílias agricultoras na região semiárida proporciona a diversidade de cultivo. É uma estratégia de se aproximar da vegetação natural, gerando mais estabilidade ambiental e menores riscos de perda de safra. Neste sentido, os consórcios agroecológicos proporcionam melhor rendimento do uso da terra, haja vista que as plantas apresentam ciclos produtivos, sistemas radiculares e necessidades hídricas diferentes (MOURA et al., 2022).

4. CONCLUSÕES

A área de produção do algodoeiro obteve maior acréscimo com o passar dos anos de 2018 a 2021.

A maior produção de algodão em rama e em pluma foi no ano de 2019 e sua menor produção no ano de 2018.



REFERÊNCIAS

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/aesa-website/meteorologia-chuvas/?formdate=2022-10-11&produto=municipio&periodo=anual>. Acesso em: 10/10/2022.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P.; SOUSA JÚNIOR, S. P.; BRITO, G. G.; CARDOSO, G. D. Ecofisiologia do Algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch.). **Ecofisiologia das culturas algodão, amendoim, gergelim, mamona, pinhão-manso e sisal**. Edição: 1. Editora: Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 65-124, 2011.

CHAPARRO-AFRICANA, A. M.; PÁRAMO, M. Challenges of the Participatory Guarantee System of the network of agroecological markets of Bogota-Region, as a strategy for certification and promotion of agroecology. **International Journal of Agricultural Sustainability**, 2022. <https://doi.org/10.1080/14735903.2022.2106657>

DUARTE, L. O.; SILVA, M. B.; MARQUES, M. A. S. I.; CONTIN, B.; FONSECA FILHO, H.; RAMOS, J. B. Brazilian organic cotton network: sustainable driver for the textile and clothing sector. **Sustainable Fashion and Textiles in Latin America**, p. 279–326, 2021. 10.1007/978-981-16-1850-5_14

FRANÇA, P. R. C.; ALMEIDA, F. A. C.; SILVA, O. R. R. F.; JERÔNIMO, J. F. Physiological quality of *Gossypium hirsutum* L. seeds after the thermal delinting process. **Comunicata Scientiae**, v. 9, n. 3, p. 465-474, 2018. 10.14295/CS.v9i3.1443

MATTOS, L. C.; MATTOS, J. L. S.; BLACKBURN, R.; SANTIAGO, F. S.; MENEZES NETO, J. B. A saga do algodão no semiárido nordestino: histórico, declínio e as perspectivas de base agroecológica. **Sociedade e ambiente no Semiárido: controvérsias e abordagens**, v. 55, p. 556-580, 2020. 10.5380/dma.v55i0.72576

MOURA, V. R. S.; SANTIAGO, F. S.; BLACKBURN, R. M.; SILVA, J. M.; MOREIRA, C. S.; TAVARES, B. R. S. D. Desempenho do uso da terra em consórcios Agroecológicos com algodão no alto Sertão de Sergipe. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 2, p. 1-5, 2022.

SOUSA, S. S., LIMA, A. K. V. O., BELTRÃO, N. E. M., SILVA, D. M. Algodão colorido: alternativa agroindustrial para o semiárido. **In.:** PEREIRA, F. C., FURTADO, D. A., LIMA, A. K. V. O., SANTANA, M. F. S., PEREIRA, D. D., VERAS, R. P. Recursos naturais do semiárido: oportunidades agroindustriais e econômicas. EDUFCG, Campina Grande, p. 31-56, 2013.

SILVA, I. P. F.; QUEIROZ, M. S.; LIMA, I. M. O.; GUIMARÃES, V. F.; STEINER, F.; ZOZ, T. Atividade da enzima peroxidase como indicativo de tolerância à deficiência hídrica em algodão. **In.:** 12º Congresso Brasileiro do Algodão, Goiânia-GO, 2019.



Área de submissão: Recursos Hídricos, Engenharia Agrícola, Climatologia,
Tecnologia Rural

ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO (ZARC) NA CULTURA DO ALGODÃO HERBÁCEO NO MUNICÍPIO DE LAGOA SECA – PB, SAFRA 2021/2022

Rhadija Gracyelle Costa Sousa¹, Jessica Agra Guimarães¹, João Teixeira Guimarães Neto¹, Estephany Vitória Batista Cardoso¹, Adailson Tulio dos Santos Silva¹, Daniel Duarte Pereira¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail:
rhadija.gracyelle@academico.ufpb.br

RESUMO

A busca pela redução de perdas na produção agrícola tem sido um constante em nível mundial. No Brasil desde 1996 que foi desenvolvida a ferramenta Zoneamento Agrícola de Risco Climático que tem auxiliado em muito na tomada de decisão de épocas de plantio por tipos de solos e por grupos de culturas indicadas, tanto por parte de instituições governamentais como de empresas particulares. Entretanto, os municípios parecem desconhecer esta ferramenta fazendo com que as perdas sejam sempre levadas em razão de não respeitarem a indicação mínima de risco de 20% como referencial para determinado ano e determinada cultura. Embora não tenha uma tradição atual de plantio da cultura do algodão, o município de Lagoa Seca, Paraíba, apresenta ampla potencialidade para a mesma como foi observado no estudo realizado, onde para os quatro tipos de solos, três tipos de textura e três grupos de plantio foi evidenciado, para um risco de 20%, um período ideal de plantio de 21 de março a 31 de maio de 2022 com indicação de 102 variedades com destaque para 34 citadas de forma mais repetitiva. Verificou-se que o Zoneamento deve ser utilizado sempre como referência para este município evitando-se perdas desnecessárias por má escolha de épocas de plantio e variedades indicadas.

PALAVRAS CHAVES: Decêndios de plantio; variedades; texturas de solos

1. INTRODUÇÃO

O algodão herbáceo *Gossypium hirsutum* L. é uma planta de origem tropical, amplamente cultivada em países subtropicais. Nos últimos anos, o Brasil tem se mantido entre os cinco maiores produtores e exportadores mundiais de algodão, junto com a China, a Índia, os Estados Unidos e o Paquistão, apresentando um cenário interno promissor, por estar entre os maiores consumidores mundiais de algodão em pluma (RAMOS et al., 2014). Previsões feitas pelo United States Department Agriculture (2018) apontaram o Brasil como 4º maior produtor de algodão em 2017/18 e 3º maior exportador mundial.



O município de Lagoa Seca, Paraíba, não tem uma tradição mais atual de plantio do algodão (IBGE, 2021), embora existam registros no passado. Entretanto, por ser um polo voltado para a produção orgânica de hortaliças e frutíferas é possível que venha a ser inserido na produção orgânica de algodão que tem crescido a cada ano. Atualmente está inserido na Região Semiárido (SUDENE, 2021) o que o torna indicado mais ainda para a inserção desta cultura, não sem observar os devidos riscos de plantio e condução e, predominantemente, os climáticos.

O ZARC- Zoneamento Agrícola de Risco Climático trata-se de uma ferramenta que auxilia na previsão de plantios e colheitas, que faz uso de uma inovadora metodologia. Para a Embrapa (2022) o "*ZARC tornou-se imprescindível para identificar, quantificar e mapear as regiões com climas mais favoráveis ao plantio dos cultivos de sequeiro e de alguns cultivos irrigados... contemplando a indicação das épocas de plantio e percentual de risco associado para todas as unidades da federação*".

Deste modo, este trabalho objetivou avaliar o ZARC na cultura do Algodão Herbáceo, no município de Lagoa Seca, no estado da Paraíba, visando a diminuição de possíveis perdas na lavoura, quando da sua popularização, em virtude de eventos climáticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Na execução da pesquisa foram utilizadas as plataformas do Banco de Dados de Informações Ambientais BDIA/IBGE- Pedologia (IBGE/BDIA,2021) e a do zoneamento de Risco Climático- ZARC/MAPA (MAPA,2021). Como no ZARC se pede a textura do solo, no BDIA se obteve o tipo de solo para o município e a partir da identificação foi realizada busca em sites/páginas específicas, predominantemente da Embrapa, para se verificar as referidas texturas.

A cultura do Algodão Herbáceo foi inserida isoladamente no ZARC, com embasamento na sequência Safra: Cultura, Unidade da Federação, Grupo, Solo e Município, para a aquisição de riscos climáticos mapeados de 20%, 30% e 40%. A safra 2021/2022; Cultura Algodão Herbáceo; Unidade da Federação Paraíba; Grupo I; Solo Arenoso; Município de Lagoa Seca foi uma das sequências estudadas. Completada a sequência houve a geração dos Mapas de Risco e, ainda no ZARC, foram identificadas as Portarias vigentes para o Estado da Paraíba, para as culturas estudadas e para o município de Lagoa Seca. Nestas Portarias foram obtidas as variedades mais indicadas para cada classe e textura de solo. Os dados obtidos permitiram a geração de quadros, mapas (figuras), listagens e interpretações que estão contidos nos resultados e discussão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 contém informações sobre a área total, área percentual, tipo e textura dos solos do município de Lagoa Seca, na Paraíba.

Tabela 1. Área, tipos e texturas dos solos do município de Lagoa Seca, Paraíba.

Área km ²	Área %	Tipo de solo	Textura
78,53	72,93	Argissolo Vermelho	Arenosa
9,40	8,73	Neossolo Litólico	Média
15,63	14,51	Neossolo Regolítico	Arenosa
3,36	3,12	Nitossolo Vermelho	Argilosa

Fonte: BDIA/IBGE (2021). AGEITEC (2012). AGEITEC (2013).

As classes e subclasses de solos encontradas no município podem ser observadas na Figura 1.

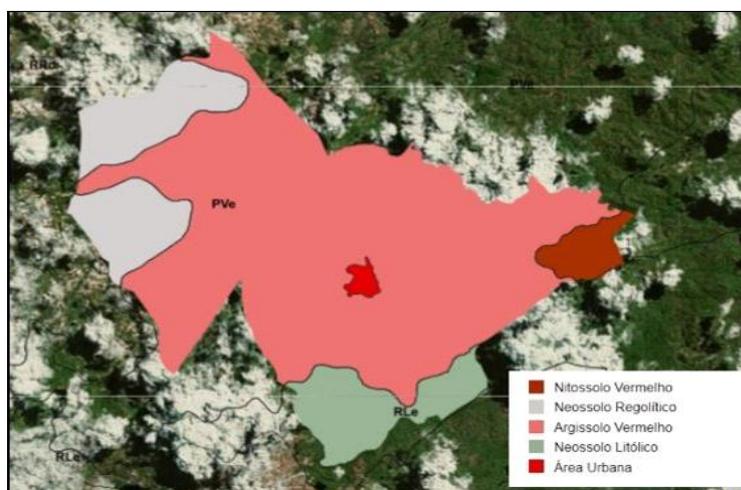


Figura 1: Mapa do tipo de solo no município de Lagoa Seca, Paraíba.

Fonte: BDIA (2021).

Na sequência podem ser observados os dados do Zoneamento Agrícola de Risco Climático do algodão herbáceo no município de Lagoa Seca – PB conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Riscos, Indicações de plantio e origem das variedades de algodão indicadas para o município de Lagoa Seca, Paraíba.

Classe	Textura	Grupo	Risco	Época de Plantio	Variedades Indicadas
Argissolo Vermelho e Neossolo Regolítico	Arenosa	I*	20%	01 a 30 abril. 01 a 10 de maio.	EMBRAPA/CNPA: 04
		II**	20%	21 a 31 de março. 01 a 20 de abril.	BASF: 01 EMBRAPA - CNPA: 04
		III***	20%	21 a 31 de março. 01 a 20 de abril.	BASF: 22 EMBRAPA - CNPA: 03
	Média	I*	20%	21 a 31 de março. 01 a 30 abril. 01 a 20 de maio	EMBRAPA - CNPA: 04
		II**	20%	21 a 31 de março. 01 a 30 abril.	BASF: 01 EMBRAPA - CNPA: 04



Neossolo Regolítico		III***	20%	21 a 31 de março. 01 a 20 de abril.	BASF: 22 EMBRAPA - CNPA: 03
Nitossolo Vermelho	Argilosa	I*	20%	21 a 31 de março. 01 a 30 abril. 01 a 31 de maio	EMBRAPA - CNPA: 04
		II**	20%	10 a 31 de março. 01 a 30 abril. 01 a 10 de maio.	BASF: 01 EMBRAPA - CNPA: 04
		III***	20%	10 a 31 de março. 02 a 21 de abril	BASF: 22 EMBRAPA - CNPA: 03

Fonte: Adaptado do ZARC. 2022. *Início de produção n < 131 dias; ** Início de produção 131 dias a 150 dias. *** Início de produção n > 150 dias

Do exposto pode se verificar que a cultura do algodão pode ser plantada do dia 21 de março ao dia 31 de maio respeitando-se as texturas de solos e as 102 variedades indicação de variedades definidas por portarias (MAPA, 2021) com uma repetitividade de 34.

Não são comuns os estudos municipais por cultura e através do ZARC. Entretanto Francisco et al (2020) em um estudo realizado no município de Sousa, Paraíba, utilizando entre outras ferramentas o ZARC e, entre outras culturas o algodão, verificaram que a metodologia utilizada se mostrou adequada para o mapeamento das áreas de risco a produção agrícola em região semiárida.

4. CONCLUSÕES

A ferramenta ZARC proporcionou a verificação de meses mais propícios para o plantio, o zoneamento por tipo de solo, textura e cultura, permitindo informar aos produtores do município e orientar acerca do Zoneamento Agrícola de Risco Climático por intermédio de resultados obtidos e relatados.

REFERÊNCIAS

Algodão no Brasil. Associação Brasileira de Produtores de Algodão. 2000. Disponível em: <<https://www.abrapa.com.br/Paginas/dados/algodao-no-brasil.aspx> . Acesso em: 30 set. 2022.

Banco de Informações Ambientais BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2000 Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia/23382-banco-de-informacoes-ambientais.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 09 jun. 2022.

Cotton: world markets and trade. UNITED STATES DEPARTMENT AGRICULTURE. Washington, 2018. Disponível em: <<https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-smis/files/kp78gg36g/4q77fw02f/hx11xk098/cotton.pdf> . Acesso em: 20 de set. 2022.



FRANCISCO, P. R. M. et al. ZONEAMENTO AGRÍCOLA DE RISCO CLIMÁTICO DO MUNICÍPIO DE SOUSA-PB UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS. **Estudos e Inovações na Engenharia e Agronomia**, v.4, n.1, 116 p, 2020.

IBGE BRASIL Lagoa Seca, 2022.. Território e Ambiente. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/panorama> > Acesso em: 29 de set. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE.. Cidades. Lagoa Seca. Produção Agrícola. Lavouras Temporárias. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/lagoa-seca/pesquisa/14/10193>. Acesso em: 15 set. 2022.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. PORTARIAS, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/portarias/safra-vigente/paraiba/paraiba-pb>>. Acesso em: 09 jun. 2022.

RAMOS, G. A.; BARROS, M. A. L.; KOURI, J.; SANTOS, R. B. dos. Importância econômica. In: BEZERRA, J. R. C. (Ed.) **Cultivo do algodão irrigado**. 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2014.

Resolução CONDEL/SUDENE Nº 150, de 13 de dezembro de 2021.SUDENE. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/acesso-a-informacao/legislacao/hierarquia/resolucoes-condel/resolucao-condel-sudene-no-150-de-13-de-dezembro-de-2021>. Acesso em: 15 set. 2022.

Zoneamento agrícola de riscoclimático. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. (2021). Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>>. Acesso em:15 set. 2022.



Área de submissão: Sustentabilidade

UMA ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL PARA A BIODEGRADAÇÃO DA FIBRA DE COCO E PAPEL ATRAVÉS DO CULTIVO DE COGUMELOS OSTRA (*Pleurotus ostreatus*.)

Háimyk Andressa Nóbrega de Souza¹, Jhonatan Rafael Zárate-Salazar¹, Sabrina Alves da Silva¹, Robson Eduardo Pereira Monteiro¹, Matheus Henrique Cardoso de Araújo¹, Bruno de Oliveira Dias¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: haimyk.nobrega@academico.ufpb.br;

Fonte de Financiamento: CAPES

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi verificar a biodegradação da fibra de coco e o papel por meio do cultivo de *Pleurotus ostreatus*. O cultivo de cogumelos foi conduzido sob um DIC com 3 tratamentos (FC = 100% Fibra de coco, FC:PP = 50% Fibra de coco + 50% papel e PP = 100% Papel) e cinco repetições. Os substratos foram secos, triturados, misturados, umedecidos e ensacados em sacos de polipropileno. Logo, foram esterilizados em autoclave e inoculados na câmara de fluxo. Os sacos inoculados foram incubados e induzidos para frutificação. Foram avaliados o crescimento micelial (cm dia⁻¹), precocidade (dias), eficiência biológica (%). Dos resultados foram verificados os pressupostos de normalidade e homocedasticidade, logo as médias foram comparadas com o teste *t* a 5% de significância ($P < 0,05$). Observamos que o tratamento com 50% FC + 50% PP promoveu a eficiência biológica de *Pleurotus ostreatus* em até seis vezes do que o uso do 100% de papel. Concluímos que a aceleração da biodegradação da fibra de coco pode ser estimulada com o uso do papel.

Palavras-Chave: Resíduos lignocelulósicos, Economia circular, Reciclagem.

1. INTRODUÇÃO

A economia circular é um modelo produtivo destinado ao uso eficiente de recursos por meio da reciclagem e otimização da produção agrícola, além disso este sistema busca atender os objetivos do desenvolvimento sustentável proposto pela Organização Mundial das Nações Unidas (MORSELETTO, 2020; ONU, 2018).

O coco-da-baía é uma das lavouras mais importantes do estado da Paraíba atingindo uma produção de 35,3 milhões de frutos na safra de 2020 (IBGE, 2020). Dessa forma o

descarte inadequado dos resíduos agrônômicos desta lavoura se torna um problema, pois são materiais orgânicos recalcitrantes ($C/N > 30$) que ao ser incorporados ao solo podem provocar a imobilização de nutrientes e até a liberação de gases de efeito estufa (GEE) (CARMO et al., 2012; DIAS et al., 2019).

Uma alternativa para o reaproveitamento do resíduo do coco seria utilizá-lo em um sistema de economia circular como substrato para o cultivo de cogumelos comestíveis, como os do gênero *Pleurotus ostreatus*, que por sua vez é um organismo de alto poder biodegradativo e de fácil adaptação em diversos substratos lignocelulósicos agrícolas e urbanos, capaz de bioconverter materiais como, palhas de cereais (ZÁRATE-SALAZAR et al., 2020), como borra de café (CARRASCO-CABREIRA, 2019) e papel (TESFAY, 2020), em um alimento mundialmente reconhecido pelo seu valor nutritivo, medicinal e nutracêutico (RAMAN et al., 2020).

Nesse contexto, a fungicultura como atividade agrícola, por meio do cultivo de cogumelos pode se tornar em uma alternativa ecologicamente viável para agricultores e comunidades rurais, pois além de contribuir com a gestão de resíduos através da bioconversão em alimento e retornar ao meio ambiente substratos biodegradados úteis na geração de energia por meio da produção de biogás (PÉREZ-CHÁVEZ et al., 2019).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar a biodegradação da fibra de coco e papel por meio do cultivo de cogumelos de *P. ostreatus*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Local do estudo

O cultivo de cogumelos foi realizado no módulo de produção do Grupo de Pesquisa & Produção de Cogumelos Comestíveis – GPEC, localizado no Centro de Ciências Agrárias, Campus II-UFPB.

2.2 Preparo do substrato

A fibra de coco foi coletada na cidade de Bayeux/PB, triturada em tamanho de 3 a 5 cm, o substrato foi peneirado em malha de 2 mm (10 Mesh) para retirar o pó. Em seguida, a fibra de coco foi misturada em 3 proporções com papel reciclado e acomodados em sacos de polipropileno de 30 cm x 20 cm umedecidos a 70% de umidade com água destilada. Os substratos foram esterilizados em autoclaves a 120°C, 101.3 kPa durante 1 hora e após o resfriamento foram inoculados na câmara de fluxo laminar.

2.3 Material biológico

A inoculação foi realizada com a cepa PO/A02 de *Pleurotus ostreatus* (75,66 ± 4,04% de eficiência biológica e 36,47 ± 0,99% de perda de matéria orgânica (ZÁRATE-SALAZAR et al., 2020).

2.4 Cultivo de cogumelos

O cultivo de cogumelos seguiu a metodologia de Estrada & Pecchia (2017), onde os substratos foram inoculados a 5% de taxa de inoculação, incubados a $24,7 \pm 0,44^\circ\text{C}$ e $93,6 \pm 4,75\%$ UR, induzidos para obter a frutificação em $22,8 \pm 3,06^\circ\text{C}$ e $95 \pm 7,53\%$ UR e. A colheita de cogumelos foi realizada antes da abertura total do píleo onde se realizou o registro da massa seca. Quando o substrato de cultivo ultrapassou o 50% de contaminação foi retirado da sala de cultivo.

2.5 Delineamento experimental

O experimento foi conduzido sob um DIC com três tratamentos considerando três proporções fibra de coco e papel: T1 (100% Fibra de coco), T2 (50% Fibra de coco + 50% Papel) e T3 (100% Papel) (Tratamento controle) com cinco repetições totalizando 15 unidades experimentais, onde uma unidade experimental foi um pacote de cultivo constituído de uma sacola com a mistura de fibra de coco e papel inoculado com *P. ostreatus*.

2.6 Análises estatística

De acordo com a metodologia de Zárate-Salazar et al. (2020) foram avaliados o crescimento micelial em substrato (cm^{-1} dia), a precocidade (dias), tempo de obtenção de uma colheita após indução e a eficiência biológica (%), relação percentual da massa fresca dos cogumelos e a massa seca do substrato. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do Software R versão 4.1.2 (R CORE TEAM, 2022). Desse modo, verificamos os pressupostos de distribuição normal e homocedasticidade com os testes de Shapiro-Wilk e Bartlett, respectivamente, quando aceitos ($P \geq 0,05$) as médias foram comparadas com o teste *t* a 5% de significância ($P < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os parâmetros de cultivo analisados (Tabela 1), o tratamento T1 iniciou a corrida micelial antes do T2 e T3, mas o fungo não foi capaz de realizar a colonização integral do substrato, sendo necessário o descarte das unidades experimentais com 36 dias após a inoculação. Dessa forma evidenciamos neste ensaio que a fibra de coco pura não promoveu o cultivo. Este resultado pode responder à presença de microrganismos competidores, como foi verificado a com o desenvolvimento do *Trichoderma* spp, que inicialmente apresentou estrutura micelial branca, semelhante ao *Pleurotus*, porém em poucos dias sua cor mudou para verde. O gênero *Trichoderma* spp. é popularmente conhecido como mofo verde e sua presença inibe o crescimento de *P. ostreatus*, pois este antagonista libera metabolitos tóxicos e antibióticos que reduzem o pH ($\text{pH} < 5$) debilitando o micélio dos cogumelos durante a fase de incubação (DOLINSKI et al., 2022).

Tabela 1. Informações produtivas do cultivo de *P. ostreatus* cultivados nos tratamentos.

Tratamentos	VCM (cm ⁻¹ dia)	PCD (dias)	MF (g)	EB (%)
T1	sd	sd	sd	sd
T2	0,87 ± 0,09a	21,00 ± 1,0b	65,00 ± 1,76a	63,70 ± 2,87a
T3	0,81 ± 0,22a	49,00 ± 8,7a	27,00 ± 6,08b	11,13 ± 2,34b

T1 = 100% fibra de coco, T2 = 100% papel e T3 = 50% fibra de coco + 50% papel. sr= sem resposta. VCM = velocidade de crescimento micelial; Precocidade = número de dias desde a incubação até a primeira colheita; EB (%) = eficiência biológica. Letras iguais não indicam diferenças significativas de acordo ao teste *t* a 5% de significância ($P < 0,05$). Sem dados (sd). Média ± SE, $n = 5$.

Na velocidade de crescimento micelial dos tratamentos T2 e T3, não foram observadas diferenças significativas entre si ($P < 0,05$) efeito que pode responder ao equilíbrio dos teores de lignina, celulose e hemicelulose fornecidos pelo papel, que disponibiliza fontes de carbono mais simples, contribuindo para o rápido desenvolvimento micelial. De acordo com Palheta et al., (2011), o tipo de substrato, assim como a sua composição química pode influenciar não apenas na velocidade de crescimento do micélio, bem como também ser um fator limitante para o sucesso da colonização, pois durante esta fase do ciclo produtivo, altas taxas de crescimento micelial podem aumentar a penetração no substrato pelo fungo, minimizando o risco de contaminação por outros organismos, além de reduzir a duração do período de incubação.

O T2 (50% Fibra de coco + 50% Papel) apresentou-se como o tratamento mais precoce (PCD = 21 ± 1,0 dias) e com maior eficiência biológica (EB = 63,70 ± 2,87) em até 2 e 6 vezes o quantificado para o T3 (100% Papel), respectivamente. Esse evento pode ser explicado devido ao equilíbrio de nutrientes oferecido pela fibra de coco com lignina (que promove a colonização) e o papel com hemicelulose (promove a formação de primórdios) tal como foi verificado por Girmay et. al. (2016) que indica que o papel pode satisfazer as necessidades fisiológicas da cepa na formação de primórdios. Conforme Gume et al. (2013), substratos com eficiência biológica superior a 40%, podem ser recomendados para o cultivo de *P. ostreatus*, como é o caso do T2, como já indicado, demonstrou ser até seis vezes mais eficiente que o T3. Por outro lado, Tesfay et al (2020) propõe que o tempo de indução até o surgimento dos primórdios pode variar em função da variação da temperatura entre a etapa de colonização e a fase de frutificação, além da influência da composição do substrato.

Complementarmente, verificamos diferenças qualitativas no tamanho do estipe e do píleo dos basidiomas entre o T2 e T3 que é resposta do tipo de formulação do substrato de cultivo. De acordo com Tesfay et al. (2020), essa avaliação é extremamente importante pois cogumelos com píleo maior e estipe menor são menos aceitos pelos consumidores.

4. CONCLUSÕES

Concluimos que a mistura de fibra de coco e papel favorece o cultivo de cogumelos comestíveis, sendo até seis vezes mais eficiente do que quando utilizados separados. Este estudo embora expande possibilidades inteligentes e de baixo custo tecnológico para reutilização dos resíduos agroindustriais, resulta importante realizar estudos

complementares conduzidos em maior escala que mitiguem as chances de contaminação assim como testar mais proporções de fibra de coco misturada com papel.

REFERÊNCIAS

CARMO, J. B.; FILOSO, S.; ZOTELLI, L. C.; DE SOUSA NETO, E. R.; PITOMBO, L. M.; DUARTE-NETO, P. J.; MARTINELLI, L. A. Infield greenhouse gas emissions from sugarcane soils in Brazil: effects from synthetic and organic fertilizer application and crop trash accumulation. **GCB Bioenergy**, v. 5, n. 3, p. 267–280, 2012.

CARRASCO-CABRERA, C. P.; BELL, T. L.; KERTESZ, M. A. Caffeine metabolism during cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) with spent coffee grounds. **Applied Microbiology and Biotechnology**, v. 103, n. 14, p. 5831–5841, 2019.

DIAS, N. B.; SCHNEIDER, P. Z.; CHAVES, G. L. D.; CELESTE, W. C. Use of green coconut shell for energy. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 5, n. 3 p. 179-195, 2019.

DOLINSKI, D.P. **Trichoderma no controle de doenças de plantas**. 2022. 56 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba, 2022.

ESTRADA, A. E. R.; PECCHIA, J. Cultivation of *Pleurotus ostreatus*. **Edible and Medicinal Mushrooms**, p. 339–360, 2017.

GIRMAY Z, GOREMS W, BIRHANU B, ZEWDIE S. Growth and yield performance of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. Fr.) Kumm (oyster mushroom) on different substrates. **AMB Express**, v. 6, p. 87, 2016.

GUME, B.; MULETA D.; ABATE D. Evaluation of locally available substrates for cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) in Jimma, Ethiopia. **African Journal of Microbiology Research**, v. 7, p. 2228–2237, 2013.

IBGE. Produção Agrícola Municipal 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pesquisa/15/11928>. Acesso em 04/09/2022. Acesso em 29/09/2022.

MORSELETTO, P. Targets for a circular economy. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 153, 18 p., 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2018. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em 29/09/2022.

PALHETA, R. A.; VIEIRA, J. N.; NEVES, K. C. S.; TEIXEIRA, M. F. Crescimento micelial vertical de duas espécies de *Pleurotus* em resíduo agroindustrial da Amazônia utilizando planejamento fatorial. **Caderno de Pesquisa, Série Biologia**, v. 23, n. 3, p. 52-60, 2011.

PÉREZ-CHÁVEZ, A. M.; MAYER, L.; ALBERTÓ, E. Mushroom cultivation and biogas production: A sustainable reuse of organic resources. **Energy for Sustainable Development**, v. 50, p. 50–60, 2019.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria. Retrieved from <https://www.r-project.org/>, 2022.

RAMAN, J.; JANG, K.-Y.; OH, Y.-L.; OH, M.; IM, J.-H.; LAKSHMANAN, H., & SABARATNAM, V. Cultivation and Nutritional Value of Prominent *Pleurotus Spp.*: An Overview. **Mycobiology**, v. 49, p. 1–14, 2020.

TESFAY, T.; GODIFEY, T.; MESFIN, R.; KALAYU, G. Evaluation of waste paper for cultivation of oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) with some added supplementary materials. **AMB Express**, v. 10, n. 15, p. 2-8, 2020.

ZÁRATE-SALAZAR, J. R.; SANTOS, M. N.; CABALLERO, E. N. M.; MARTINS, O. G.; HERRERA, Á. A. P. Use of lignocellulosic corn and rice wastes as substrates for oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus Jacq.*) cultivation. **SN Applied Sciences**, v. 2, n. 11, p. 1-10, 2020.



Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

MICROFLORA DE SEMENTES DE BARAÚNA PRODUZIDAS NO ESTADO DA PARAÍBA

Jéssica Marcelle Lemos Ribeiro¹, Jakeline Florêncio da Silva¹, Maria Silvana Nunes², Luciana Cordeiro do Nascimento¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Areia-PB, e-mail: jessicamarcellelr@gmail.com; jakelive_15@hotmail.com; luciana.cordeiro@academico.ufpb.br

²Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá-MT, e-mail: silvana.nunes@hotmail.com.br

RESUMO

A baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.) é uma das maiores árvores florestais da caatinga brasileira. Devido o crescimento lento e resistência natural a decomposição, apresenta elevada importância socioeconômica principalmente para a região Nordeste. O objetivo deste trabalho foi identificar os fungos associados às sementes de baraúna coletadas na Paraíba. As sementes foram coletadas em dois municípios, sendo o lote 1 coletado no município de Olivedos e o lote 2 coletado no município de Baraúna. O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia, da Universidade Federal da Paraíba. As sementes foram acondicionadas em garrafas do tipo PET e mantidas em temperatura ambiente (± 25 °C) até o momento de utilização. O teste de sanidade foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC). As sementes foram submetidas ao procedimento de desinfestação, em solução de hipoclorito de sódio a 1% com posterior dupla lavagem com água destilada esterilizada (ADE). Após este procedimento, as sementes foram incubadas em placas de Petri sobre dupla camada de papel filtro esterilizado e umedecido com ADE. Foram identificados três gêneros de fungos presentes em ambos os lotes avaliados neste estudo, sendo eles: *Aspergillus*, *Penicillium* e *Fusarium*. Além destes, o lote 1 apresentou incidência de *Alternaria* sp. e *Rhizoctonia* e o lote 2 apresentou incidência de *Rhizopus* sp. A incidência de *Fusarium* sp. foi de 34% no lote 1 e 1% no lote 2.

PALAVRAS-CHAVE: Patologia de sementes, Qualidade sanitária, Sementes florestais

1. INTRODUÇÃO

A baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.) é uma árvore endêmica da caatinga brasileira pertencente à família Anacardiaceae, conhecida popularmente como "braúna", "baraúna", "braúna-do-sertão", "braúna-parda", "quebracho", "chamucoco", "pau preto" e "perovaúna" (SANTOS et al., 2017).

No Brasil, o reflorestamento com espécies nativas é realizado através de mudas produzidas por sementes, permitindo manter ou até ampliar a base genética das futuras populações regeneradas para fins de reposição vegetal e permanência da biodiversidade. (PARISI et al., 2019; BRITO et al., 2020).



A falta de informação sobre as condições sanitárias e fisiológicas mais favoráveis à manutenção do vigor são os fatores que mais contribuem para a curta vida útil das sementes em espécies florestais, em que estas sofrem com a ação de enzimas e toxinas produzidas por patógenos durante o processo germinativo e até mesmo após a emergência das plântulas (PARISI et al., 2019; ROSÁRIO et al., 2022).

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi identificar os fungos associados as sementes de baraúna coletadas em diferentes municípios do estado da Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Local de coleta

As sementes foram coletadas diretamente da parte aérea de cada matriz, em dois municípios localizados no estado da Paraíba, sendo o lote 1 coletado no município de Olivedos (06° 59' 26" S e 36° 14' 39" W) em Fevereiro de 2022 e o lote 2 coletado no município de Baraúna (06° 38' 34" S e 36° 15' 13" W) em Outubro de 2021.

Localização do experimento

Após a coleta as sementes foram conduzidas ao Laboratório de Fitopatologia (Lafit) pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) situado em Areia/PB.

O beneficiamento das sementes ocorreu por meio da fricção manual em peneira e homogeneização para eliminar as sementes que apresentavam má formação ou indícios de danos físicos. Posteriormente, as sementes foram acondicionadas em garrafa de tipo politereftalato de etileno (PET) e mantidas em temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) até o momento de utilização.

Teste de sanidade

As sementes foram submetidas ao procedimento de desinfestação, em que as mesmas foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 1% durante três minutos, e em seguida dupla lavagem com ADE.

Após este procedimento, as sementes foram incubadas em placas de Petri (9 cm) sobre dupla camada de papel filtro esterilizado e umedecido com água destilada esterilizada (ADE). As placas permaneceram durante sete dias sob temperatura de $\pm 25^{\circ}\text{C}$. A identificação dos gêneros fúngicos foi realizada com auxílio de microscópio óptico, sendo comparadas as estruturas morfológicas com as descrições presentes na literatura especializada (SEIFERT et al., 2011).

O teste de sanidade foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), utilizando 100 sementes em cada lote, sendo divididas em 10 repetições de 10 sementes cada.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Figura 1, foram detectados cinco gêneros fúngicos associados às sementes de baraúna, sendo eles: *Aspergillus*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Penicillium* e *Rhizoctonia*. O gênero *Fusarium* expressou uma elevada incidência (34%), indicando assim que estas sementes necessitam de um tratamento fitossanitário antes de serem utilizadas na propagação da espécie, para que não ocorra a introdução deste patógeno em novas áreas, já que este é o principal e mais eficiente veículo de disseminação dos mais diversos patógenos (COSTA et al., 2022).

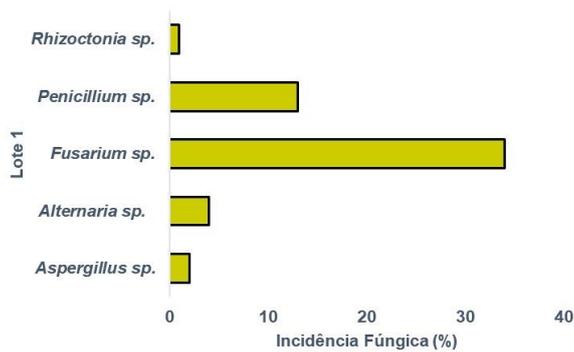


Figura 1. Incidência de fungos associados às sementes de baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.) coletadas em Olivedos/PB.

Fonte: Autores (2022).

Na espécie florestal de *Luehea divaricata* Mart., popularmente conhecida de açoita-cavalo, *Fusarium sp.* foi transmitido das para as plântulas e provocou manchas necróticas no sistema radicular, escurecendo-as e apodrecendo-as, além da influência na estagnação do crescimento e o amarelecimento ascendente das folhas (QUEVEDO et al., 2020). Com isso, fica evidente a importância do processo de identificação dos fungos patogênicos associados às sementes utilizadas pelo homem na propagação das espécies florestais (SALDANHA et al., 2020).

A incidência de fungos em sementes de baraúna coletadas em Baraúnas/PB (fig. 2) foi *Aspergillus sp.* (29%), *Fusarium sp.* (1%), *Penicillium sp.* (50%) e *Rhizopus sp.* (20%). A alta incidência de *Aspergillus sp.* e *Penicillium sp.* provavelmente se deu devido ao período de 10 meses em que as sementes ficaram armazenadas, já que estes fungos contaminam/infectam as sementes após a colheita e possuem a capacidade de sobreviver associados às sementes, já que estas proporcionam uma condição ótima de desenvolvimento (ARAÚJO et al., 2021).

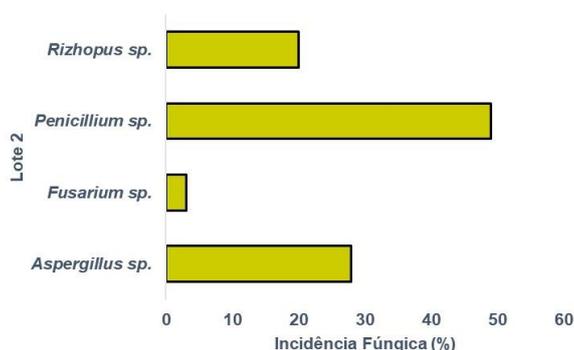


Figura 2. Incidência de fungos associados às sementes de baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.) coletadas no município de Baraúna/PB.

Fonte: Autores (2022).

Os gêneros fúngicos *Aspergillus*, *Penicillium* e *Rhizopus* são os mais presentes na deterioração das sementes armazenadas, devido a capacidade destes fitopatógenos desenvolverem-se nos tecidos do embrião, ocasionando a descoloração e o apodrecimento das sementes e resultando assim na redução de seu vigor. Os danos se refletem na redução da taxa de germinação e também na qualidade das mudas produzidas (PRESTES et al., 2019; SANTOS et al., 2020).

4. CONCLUSÕES

A microflora de sementes de baraúna é composta por seis gêneros fúngicos: *Aspergillus* sp., *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Rhizoctonia* sp. e *Rhizopus* sp.

A presença de *Fusarium* sp. em ambos os lotes avaliados evidencia a necessidade do tratamento de sementes de baraúna antes da utilização destas para produção de mudas de qualidade.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, R. I.; FREIRE, C.; CRUZ, S.; PETERS, L. P.; FERREIRA, J. Identificação de isolados de fusarium encontrados em grãos de milho durante o armazenamento em silos no estado do acre. **Enciclopédia Biosfera**, v. 18, n. 38, 2021.

BRITO, L. P. S.; BEZERRA, T. T.; NUNES, E. M. B.; CAVALCANTE, M. Z. B.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Tempo de armazenamento e temperatura no comportamento germinativo de *Schinopsis brasiliensis* ENGLER. **Nativa**, v. 8, n. 4, p. 552-557, 2020.



COSTA, N. D. J. F.; DOS SANTOS, M. S. B.; CANDIDO, E. K.; DE OLIVEIRA, A. C. S.; RODRIGUES, A. A. C. Tratamento térmico e biológico de sementes de alface no controle de fungos fitopatogênicos. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 2, 2022.

PARISI, J. J. D.; SANTOS, A. F. D.; BARBEDO, C. J.; MEDINA, P. F. Patologia de sementes florestais: danos, detecção e controle, uma revisão. **Summa Phytopathologica**, v. 45, p. 129-133, 2019.

PRESTES, I. D.; ROCHA, L. O.; NUÑEZ, K. V.; SILVA, N. C. Principais fungos e micotoxinas em grãos de milho e suas consequências. **Scientia Agropecuaria**, v. 10, n. 4, p. 559-570, 2019.

QUEVEDO, A. C.; MUNIZ, M. F. B.; WALKER, C.; SALDANHA, M. A. Health and transmission of fungi associated with seeds of *Luehea divaricata*. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 14, p. 2, 2020.

ROSÁRIO, W. C. D.; RODRIGUES, A. A. C.; OLIVEIRA, A. C. S. D.; MAIA, C. B.; MARQUES, B. R. Fisiologia, sanidade e controle de fitopatógenos em sementes florestais da reserva extrativista quilombo do frechal em Mirinzal-MA. **Ciência Florestal**, v. 32, p. 959-978, 2022.

SALDANHA, M. A.; MUNIZ, M. F. B.; WALKER, C.; QUEVEDO, A. C.; FANTINEL, V. S. Sanitary and physiological quality of seeds of *Acca sellowiana* (O. Berg) Burret. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 14, p.1-10, 2020.

SANTOS, C.C. DE S.; MASULLO, M.; CERULLI, A.; MARI, A.; ESTEVAM, C. D. S.; PIZZA, C.; PIACENTE, S. Isolation of antioxidant phenolics from *Schinopsis brasiliensis* based on a preliminary LC-MS profiling. **Phytochemistry** 140, 45–51. 2017.

SANTOS, T. M.; ALBUQUERQUE, A. R.; RAIMAM, M. P. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de *Cenostigma tocantinum* Ducke (Fabaceae). **Scientia Plena**, v. 16, n. 12, 2020.

SEIFERT, K.; MORGAN-JONES, G.; GAMS, W.; KENDRICK, B. **The genera of Hyphomycetes**. Utrecht: CBSKNAW Fungal Biodiversity Centre, p. 866. 2011



Área de submissão: (Fitossanidade)

ELICITORES DE RESISTÊNCIA NO MANEJO DA ANTRACNOSE EM FRUTOS DE *Musa spp.*

Mirelly Coêlho de Souza¹, Jakeline Florêncio da Silva¹, Severino de Carvalho Neto¹, Hilderlande Florêncio da Silva¹, Edcarlos Camilo da Silva¹, Luciana Cordeiro do Nascimento¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: mirellycoelho9@gmail.com

RESUMO

A bananeira (*Musa spp.*) pertence à família Musaceae, sendo considerada uma das frutas mais consumidas no mundo. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de elicitores de resistência no controle da antracnose e seus efeitos na qualidade pós-colheita em frutos da banana. O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia (LAFIT) pertencente ao Departamento Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia – PB. O ensaio *in vivo* foi realizado com os frutos imersos nos tratamentos Agros: Agrosilício[®] Plus (3.0 g/L), Ctrl: Testemunha (Água destilada esterilizada), Ecolife[®] (3 mL/L), Rocksil[®] (3.0 g/L), Thiab: Tiabendazol (0,41 mL/L) durante cinco minutos e armazenados em ambiente controlado para avaliações. Os frutos tratados com Rocksil[®] apresentaram maior incidência da antracnose. Apenas o Agrosilício[®] Plus reduziu a severidade de *Colletotrichum sp.*, em frutos de banana. Os elicitores de resistência preservam a qualidade pós-colheita dos frutos de banana e podem ser uma alternativa ao tratamento químico.

PALAVRAS-CHAVE: Banana, *Colletotrichum sp.*, produtos alternativos.

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) pertence à família Musaceae e a maioria de suas cultivares tiveram origem no Sudoeste Asiático, sendo considerada uma das frutas mais consumidas no mundo (MELO, 2021). O Brasil é o quarto maior produtor de banana, com uma produção de 6.811.374 toneladas, em uma área colhida de mais de 400 mil hectares (IBGE, 2021).

Nos últimos anos houve um aumento no consumo de banana, mas algumas doenças, principalmente fúngicas, como a antracnose (*Colletotrichum musae*), têm ocasionado preocupação pelo aumento da severidade em alguns bananais (CONAB, 2022). A antracnose causa manchas escuras nos cachos e nas pencas, de forma a se manifestar gradualmente em todo o fruto maduro (FERRARI et al., 2011).



Normalmente, o controle com fungicida tem sido a principal estratégia no manejo da doença, entretanto, a procura por métodos alternativos têm ganhado atenção mundial, por não causarem danos à saúde humana e ao meio ambiente, pois são oriundos de fontes naturais, como os elicitores de resistência (SANTOS et al., 2021).

O uso de elicitores de resistência no manejo da antracnose da banana em pós-colheita tem mostrado muito promissor, pois possuem atividade antifúngica direta e podem promover acúmulo de metabólitos secundários, que são importantes no sistema de defesa da planta, além disso, podem proporcionar frutos com alta qualidade e prolongar o tempo de prateleira, sem alterar as características organolépticas para o consumo *in natura* (ANDRADE et al., 2021).

Diante o exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de elicitores de resistência no controle da antracnose e seus efeitos na qualidade pós-colheita em frutos da banana

2. MATERIAL E MÉTODOS

Localização do experimento

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia (LAFIT) pertencente ao Departamento Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia – PB.

Experimento *in vivo*

As pencas foram selecionadas de acordo com a coloração da casca, uniformidade, estágio de maturação e isenção de defeitos. Os frutos foram lavados com água corrente e detergente neutro e imersos por 3 minutos em solução de hipoclorito (1%) e duplo enxágue com água destilada esterilizada (ADE), posteriormente dispostos em bandejas plásticas com papel toalha para secagem por 30 minutos em temperatura ambiente. Em seguida, os frutos foram imersos nos tratamentos: Agros: Agrosilício® Plus (3.0 g/L), Ctrl: Testemunha (ADE), Ecolife® (3 mL/L), Rocksil® (3.0 g/L) e o fungicida Thiab: Tiabendazol (0,41 mL/L) durante cinco minutos e mantidos em temperatura ambiente para a secagem.

Os frutos foram armazenados em ambiente controlado (25 + 2 °C) e as avaliações de severidade da doença foi realizada com base na escala diagramática proposta por Moraes et al. (2008) atribuindo-se notas em porcentagem com variações de 0,5 a 64%.

Para a variável incidência foram realizadas avaliações no décimo segundo dia de armazenamento, em que foi obtido por número de frutos infectados por repetição, sendo esses valores expressos em porcentagem por tratamento. A identificação do fungo foi realizada com o auxílio de microscópio óptico em comparação com literatura especializada (SEIFERT et al., 2011).

Avaliações físico-químicas

Para análise física dos frutos foram avaliadas as variáveis: perda de peso dos frutos, utilizando balança Welmy semi-analítica (g). A firmeza da casca foi determinada com penetrômetro digital (Magness Taylor Pressure Tester), pressionados na região mediana dos frutos, e os resultados expressos em Newtons (N).

Para a qualidade química dos frutos foram avaliados: potencial hidrogeniônico (pH) determinado por meio do extrato da polpa com auxílio de pHmetro e o sólidos solúveis (SS) obtido em refratômetro digital, aos 12 dias de armazenamento.

Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homogeneidade de variâncias (Bartlett). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey até o nível de 5% de probabilidade, por meio do software estatístico R[®] (R Core Team, 2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a incidência da antracnose, verificou-se que o maior percentual de *Colletotrichum* sp. (83%) foi nos frutos tratados com Rocksil[®] (Figura 1A). Em relação a severidade da doença, observou-se que o tratamento Agrosilício[®] apresentou menor percentual da doença, diferindo dos demais tratamentos, com exceção do Tiabendazol (Figura 1B). Esses resultados corroboram com os relatados por Gomes e Nascimento (2018) que observaram redução na severidade da antracnose em plantas de feijão-fava (*Phaseolus lunatus* L.) quando tratadas com Agrosilício[®] Plus.

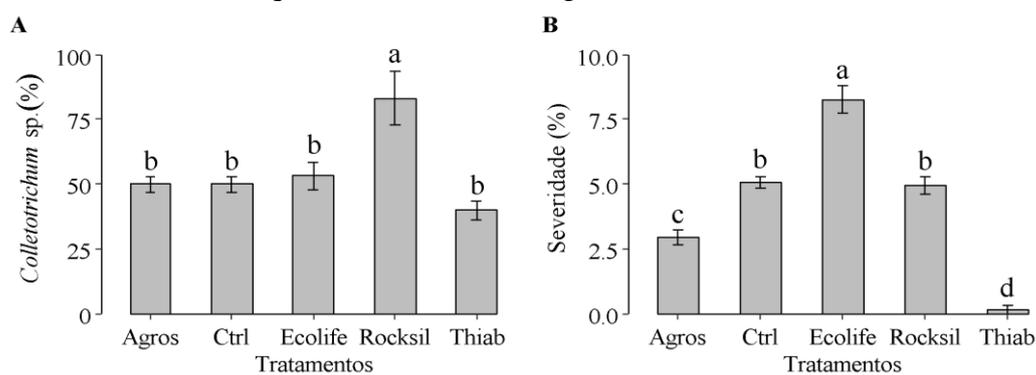


Figura 1. Incidência e severidade da antracnose em frutos de banana (*Musa* spp.) tratados como elicitores de resistência. Agros: Agrosilício[®] Plus (3.0 g/L), Ctrl: Testemunha (Água destilada esterilizada), Ecolife[®] (3 mL/L), Rocksil[®] (3.0 g/L), Thiab: Tiabendazol (0,41 mL/L).

Em relação a variável firmeza da casca, os frutos tratados com Rocksil[®] foram os que apresentaram com maior firmeza, este não diferindo da Agrosilício[®] Plus e do fungicida (Figura 2A). Para as variáveis perda de peso, sólidos solúveis e pH, não houve diferença significativa entre os tratamentos analisados (Figura 2B, C, D). Resultados

semelhantes também foram observados por Gomes et al. (2022) nas características físico-químicas em frutos de melão (*Cucumis melo* L.).

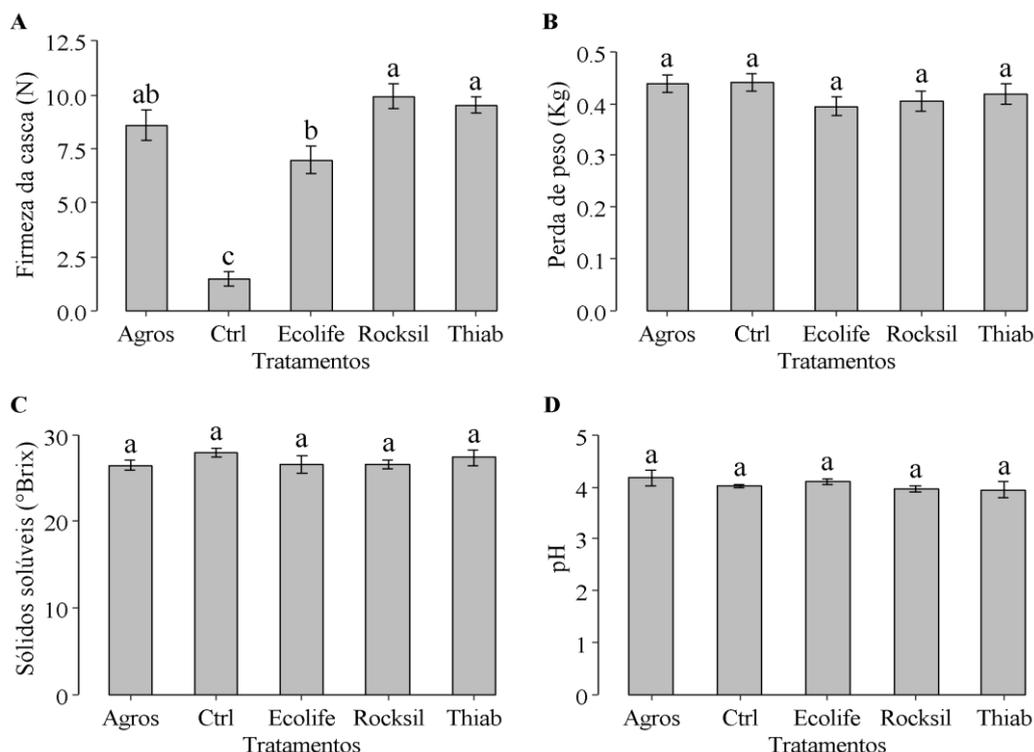


Figura 2. Firmeza da casa, perda de peso, sólidos solúveis e pH se em frutos de banana (*Musa* spp.) tratados como elicitores de resistência. Agros: Agrosilício® Plus (3.0 g/L), Ctrl: Testemunha (Água destilada esterilizada), Ecolife® (3 mL/L), Rocksil® (3.0 g/L), Thiab: Tiabendazol (0,41 mL/L).

4. CONCLUSÕES

Os frutos tratados com Rocksil® apresentaram maior incidência da antracnose;

Apenas o Agrosilício® Plus reduziu a severidade de *Colletotrichum* sp., em frutos de banana;

Os elicitores de resistência preservam a qualidade pós-colheita dos frutos de banana e podem ser uma alternativa ao tratamento químico.

REFERÊNCIAS

AMARO, G.; FIDELIS, E.; SILVA, R. S.; MEDEIROS, C. M. Concentração Espacial da Produção de Bananas (*Musa* spp.) no Brasil. **Boletim de Pesquisa e desenvolvimento** 51, Embrapa, 2021.

ANDRADE, J.; PASSAGLIA, E. M.; CAPPELLARO, S.; STEFANSKI, F. S.; MILANESI, P. M. Potencial de produtos bióticos e abióticos na indução de resistência à



podridão parda em pós-colheita de pêssegos. **Jornada de iniciação científica e tecnológica**, v. 1, n. 11, 2021.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim Hortigranjeiro**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 12/09/2022.

FERRARI, J. T.; DOMINGUES, R. J.; TÖFOLI, J. G.; NOGUEIRA, E. M. C. **Antracnose associada às fruteiras**. 2011. Artigo em Hypertexto. Disponível em: http://www.infobibos.com/Artigos/2011_4/antracnose/index.htm. Acesso em: 21/09/2022

GOMES, R. S. S.; NASCIMENTO, L. C. Induction of resistance to *Colletotrichum truncatum* in lima bean. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 85, e0022018, p. 1-7, 2018.

GOMES, R. S. S.; SILVA, J. P.; FIGUEIREDO, J. P.; ARAÚJO, A. K. O. Conservação e qualidade pós-colheita de melão ‘Cantaloupe’ tratados com indutores de resistência. **Nativa**, v. 10, n. 2, p. 237-243, 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 15/09/2022.

MELO, J. W. P. **Técnicas de cultivo da cultura da banana**. 2021. 20 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2021.

MORAES, W. S.; ZAMBOLIM, L.; LIMA, J. D. Quimioterapia de banana ‘Prata anã’ no controle de podridões pós-colheita. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.75, n.1, p.79-84, 2008.

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/>.

SANTOS, L. C.; SILVA, G. A. M.; ABRANCHES, M. O.; ROCHA, J. L. A.; SILVA, S. T. A.; RIBEIRO, M. D. S.; GOMES, V. R.; SEVERO, P. J. S.; BRILHATE, C. L.; SOUSA, F. Q. O papel do silício nas plantas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e3810716247-e3810716247, 2021.

SEIFERT, K.; MORGAN-JONES, G.; GAMS, W.; KENDRICK, B. The genera of Hyphomycetes. **CBS-KNAW Fungal Biodiversity Centre**, Utrecht, 2011, p 866.



Área de submissão: Produção Agrícola; Agroecologia; Fitossanidade; Ciência do Solo

VIABILIDADE ECONÔMICA DE NOVE VARIEDADES DE CANA-DE-ACÚCAR EM CICLO DE RESSOCA CULTIVADAS NO BREJO PARAIBANO

Wellington dos Santos Junior¹, Santiago Alves de Oliveira¹ João Antônio de Oliveira Silva¹, Jomario de Queiroz Paiva¹, Jailson Ferreira de Santana¹, Luã Vitor Torres Cavalcante¹.

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB e-mail: welintonjunior41@gmail.com

RESUMO

O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, cultura importante para a economia do país, base econômica para a produção de açúcar e etanol, além do bagaço utilizado pelas usinas para geração de energia e outros importantes derivados brasileiros. Do ponto de vista da pesquisa científica, o uso de mudas pré-brotadas pode proporcionar melhor produtividade cana-de-açúcar. Nesse sentido este trabalho objetivou-se em analisar a produtividade e ganho econômico da cana-de-açúcar em ciclo de ressoca, influenciados por variedades de cana-de-açúcar utilizando mudas pré-brotadas (MPB) no plantio. O experimento foi realizado na fazenda experimental Chã-de-Jardim pertencente a Universidade Federal da Paraíba, no experimento foram utilizadas nove variedades de cana-de-açúcar, oriundas de micropagação vegetativa: CTC15, CTC9004, CTC9005, RB015935, RB965902, RB975201, RB975242, RB935744, RB867515. A variedade mais cultivada na região é a RB867515 sendo assim escolhida como testemunha. O índice de lucratividade para as variedades (CTC-9004, CTC-9005, RB935744 e RB975242) foi superior com relação a testemunha (RB867515). Apresentando boa resposta produtiva em seu terceiro ciclo, quando cultivada sob condições de sequeiro no Brejo paraibano.

PALAVRAS-CHAVE: MPB, Produtividade, *Saccharum officinarum*.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) é uma gramínea que pertencente a família das Poaceae, possui adaptabilidade aos solos e aos diferentes climas presentes no Brasil. Na sua composição do colmo, tem-se a presença de fibras, caules robustos e ricos em sacarose (SILVA et al., 2019). Por apresentar uma posição privilegiada no agronegócio brasileiro (FIGUEIREDO et al., 2022), a cana-de-açúcar possui uma produção anual que passa das 300 milhões de toneladas no território nacional (PARIDA et al., 2020).

Um dos objetivos principais no cultivo de culturas agrícolas comerciais é de ter um maior rendimento e qualidade nas áreas menos produtivas, com a cana-de-açúcar não

seria diferente (UDOMPETAIKUL et al., 2021). Segundo a (CONAB, 2022), a área cultivada de cana-de-açúcar voltada a safra 2022/2023 está estimada em 8.127,7 mil hectares, tendo uma redução de 2,6% da área que foi de 217,3 mil hectares quando comparada com a safra do ano agrícola anterior, esta redução se trata na comparação dos valores que são mais atrativos quando comparado ao cultivo de grãos pelo produtor.

O cultivo da cana-de-açúcar no Nordeste brasileiro possui uma grande importância para a região, não só pelo fato de ser uma das regiões do país que se apresenta mais favorável ao desenvolvimento da cultura, mas, também pelo fato da importância social e ambiental, com a criação de novos postos de trabalho e na produção de biodiesel (COSTA et al., 2019). Para a safra 22/23, a área plantada na região Norte e Nordeste do Brasil, estimasse um crescimento de 2,6% quando comparado a safra anterior, esse ganho na área cultivada graças à adição das áreas de pastagem que estão sendo incorporadas ao cultivo da cana-de-açúcar na região (CONAB, 2022).

Dentre todos os manejos eficientes para que tenhamos canaviais com uma uniformidade maior e diminuir as falhas de plantio e presença de patógenos e pragas é o uso do sistema de plantio de mudas pré-brotadas (MPB), que é oriunda através de gemas individuais (SANTOS et al., 2020). O sistema em questão, visa uma produção rápida das mudas e está diretamente ligado ao um padrão de fitossanidade elevado de qualidade, além da garantia da fitossanidade das mudas, o número de mudas que vão a campo é menor (AQUINO et al., 2018).

A utilização desse sistema de plantio de mudas pré-brotadas, além das questões de fitossanidade e número de sementes no talhão, traz consigo também o perfilhamento da cultura, sendo ele de característica mais intenso e mais uniforme, auxiliando na presença da emissão dos perfilhos de cunho irregulares que causam alterações na profundidade do plantio (SANTI et al., 2017). O uso das MPB nos talhões, se faz necessário para o estabelecimento da cultura, sabendo que uma muda mais sadia é evidente que não terá um ataque de pragas e doenças as mudas no campo e o uso das mesmas se torna essencial pelo fato de permanecer em campo por vários ciclos após o plantio (LUCAS et al., 2020). Dessa forma, o presente trabalho objetivou-se em avaliar além da viabilidade econômica de nove variedades de cana-de-açúcar oriundas de mudas pré-brotadas (MPB), a sua adaptação ao clima da região também foi um ponto totalmente chave durante o ciclo de ressoca.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental Chã-de-Jardim pertencente a Universidade Federal da Paraíba Campus II, localizada no município de Areia, na região do Brejo Paraibano. Areia apresenta uma temperatura média anual de 22 °C. A média da precipitação pluvial anual na região é de 1.400 mm, de abril a julho são os meses mais chuvosos (RIBEIRO et al., 2018).

O trabalho teve início em junho de 2019 usando um delineamento em bloco caualizados (DBC) sendo composto por quatro repetições e nove tratamentos, totalizando 36 parcelas, com área de 25 m² (5mx5m), usando uma área total de 1.210 m² (23mx53m). no experimento foram utilizadas nove variedade de cana-de-açúcar, oriundas de micropagação vegetativa, as variedades são CTC 15, CTC 9004, CTC 9005, RB 015935, RB 965902, RB 975201, RB 975242, RB 935744, RB 867515. A variedade mais cultivada na região é a RB 867515 sendo assim escolhida como testemunha.

Para fazer se chegar ao resultado da viabilidade econômica das variedade após colheita da cana-de-açúcar, foi calculado pela diferença de produtividade existentes entre os tratamentos, também foram considerados os valores de custo de implantação tabela 1.

Tabela 1. Custo médio de produção para Implantação de um Canavial no Estado da Paraíba

Atividade (área de controle)	Convencional	MPB
A-Operações mecanizadas	560,00 R\$	800,00 R\$
B-Operações manuais	165,00 R\$	220,00 R\$
C-Insumos (sementes, adubos e etc)	4.800,25 R\$	6.256,92 R\$
Total Cana-Planta – COE (A+B+C)	5.525,25 R\$	7.276,92 R\$

Fonte: Paraíba (2022)

Com os valores da diferença de produção (DP) obtidos foram buscados os valores atuais de toneladas de cana por hectare (TCH) que estava no valor de R\$ 179,16 referente a agosto de 2022 e após multiplicados (equação 1) foram encontrados a viabilidade econômica (VE) das variedades estudadas.

$$VE = DP \times \text{Valor do TCH}$$

Equação 1.

$$DP = \text{genótipos} - \text{testemunha (RB867515)}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise da viabilidade econômica é expresso conforme a figura 1 relacionando a diferença de produção ao lucro a ser obtido com a espécie a ser implantada no canavial

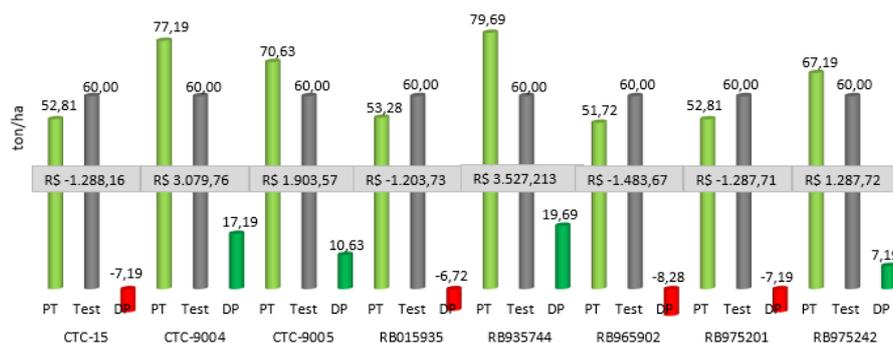


Figura 1: Análise de viabilidade econômica de variedades de cana-de-açúcar em seu terceiro ciclo.



Observa-se que o genótipo que teve a maior produção foi a variedade RB935744 que gerou um lucro no valor R\$ 3.527,21, sendo 32,82% superior que a produção da testemunha, acompanhada da variedade CTC-9004 que obteve um lucro de R\$ 3.079,76, sendo 28,65% superior também a testemunha RB867515.

Resultados semelhantes para o genótipo RB935744 foram encontrados por Biondo et al. (2012) que, ao avaliarem a produtividade de colmos e o rendimento de caldo de oito genótipos de cana-de-açúcar, em cana-soca no município de Santa Maria-RS, notaram que o genótipo além de apresentar elevado rendimento de caldo, também se destacou na produtividade de colmos, aliando a capacidade de armazenamento de caldo com potencial produtivo elevado. Fatores importantes e que provavelmente foram consequência desses melhores resultados com relação a produtividade e lucratividade dessa cultivar.

A menor produtividade se deu pelo genótipo RB965902, esse fator pode estar ligado as condições climáticas desfavoráveis durante o seu desenvolvimento, tendo em vista que está é uma cultivar considerada de maturação precoce a média e que provavelmente não obteve o suprimento necessário de água, não se adaptando ao ambiente restritivo em condições de sequeiro no Brejo Paraibano. Como não há histórico de uso dessa variedade aqui no Nordeste se faz necessária a realização de mais pesquisas durante alguns anos para identificar a adaptação ou não desta as condições edáficas da região.

4. CONCLUSÕES

A variedade que obteve maior índice de lucratividade foi a RB935744, apresentando uma ótima opção para os produtores do Brejo Paraibano que comumente produzem a RB867515.

REFERÊNCIAS

AQUINO, G. S.; DOS SANTOS, J. G. S.; DINIZ, T. G.; MEDINA, C. D. C.; ROSSETO, R.; MOREIRA, A. Development of pre-sprouted seedlings (PSS) of sugarcane under different amounts of filter cake and application modes. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 39, n. 5, p. 1899, 20 set. 2018.

BIONDO, J.; MEDEIROS, S.; MORAIS, K.; SILVA, S. D. A Produtividade e rendimento de caldo em genótipos de cana-de-açúcar em Santa Maria-RS. 2012.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar, Brasília, DF, v. 9, n. 2, agosto 2022.

COSTA, D. B.; FREIRE, F. J.; DOS SANTOS, R. L.; SANTOS, H. C.; DE OLIVEIRA, A. C.; DE ANDRADE, P. K. B. Qualidade tecnológica da cana planta e cana soca

cultivadas sob adubação fosfatada em solos de diferentes texturas. **Revista GEAMA**, v. 5, n. 3, p. 40-46, 2019.

FIGUEIREDO, H. C. N.; SERRA, J. C. V.; RIBEIRO, M. V. Obtaining and characterizing biodegradable composites from agroenergetic residues. **Revista Acta Ambiental Catarinense**, v. 19, n. 1, p. 01-13, 2022

LUCAS, L. D. S.; DA SILVA PEREIRA, J. C.; ALVES, D. F.; DA SILVA, M. M.; DA SILVA, A. G.; XAVIER, E. G. CRESCIMENTO DE MINIRREBOLOS DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB DOSES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E ÁCIDO GIBERÉLICO. **Científic@-Multidisciplinary Journal**, v. 7, n. 2, p. 1-12, 2020

PARIDA, S.; GOCHHAYAT, S.; MAHALIK, G. Varietal Susceptibility and Major Diseases of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.) in Seven Villages of Bhubaneswar, Odisha. **International Journal of Natural Sciences**, v. 10, n. 1, p. 8-12, 2020.

RIBEIRO, J. E. D. S.; BARBOSA, A. J. S.; LOPES, S. D. F.; PEREIRA, W. E.; ALBUQUERQUE, M. B. D. Seasonal variation in gas exchange by plants of *Erythroxylum simonis* Plowman. **Acta Botanica Brasilica**, v. 32, p. 287-296, 2018.

SANTI, P. H. P.; SCAVAZZA, A. L.; ROBERTO, M. **PERFILHAMENTO DE CANA-DE-AÇÚCAR EM FUNÇÃO DO SISTEMA DE PLANTIO**. 2017.

SANTOS, L. S.; BRAGA, N. C. C.; RODRIGUES, T. M.; RUBIO NETO, A.; BRITO, M. F.; SEVERIANO, E. C. Pre-sprouted Seedlings of Sugarcane Using Sugarcane Industry Byproducts as Substrate. **Sugar Tech**, v. 22, n. 4, p. 675–685, 2020.

SILVA, A. F. M. S.; GOMES, G. N.; BACCHI, M. R. P. A importância das cadeias de cana-de-açúcar: uma análise insumo-produto. **Revista Economia Ensaios**, v. 33, n. 2, 2019.

UDOMPETAIKUL, V.; PHETPAN, K.; SIRISOMBOON, P. Development of the partial least-squares model to determine the soluble solids content of sugarcane billets on an elevator conveyor. **Measurement**, v. 167, p. 107898, 2021.



Área de submissão: Produção Agrícola

NÍVEIS DE CLOROFILA EM VARIEDADE DE MILHO CRIOULO EM FUNÇÃO DE DIFERENTES MANEJOS DE ADUBAÇÃO NO BREJO PARAIBANO

Rosany Duarte Sales¹, Albertino Antônio dos Santos¹, Alessandra de Jesus Batista¹, Fábio Mielezski¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: rdrosany@gmail.com

Fonte de Financiamento: Grupo de Estudos em Grandes Culturas CCA/UFPB

RESUMO

A cultura do milho é conhecida como um dos cereais mais consumidos no planeta, sendo umas das principais culturas do setor agrícola no Brasil, tanto para produção e consumo interno como também para o mercado exportador. Atualmente existem diversas variedades do milho cultivadas no Brasil, sendo uma delas a crioula (sem genética definida), que traz consigo uma riqueza genética e é amplamente utilizada na agricultura familiar. Dessa forma, objetivou-se com o presente estudo analisar os níveis de clorofila em variedade do milho crioulo em função de diferentes manejos de adubação. O experimento foi conduzido no município de Areia-PB, na fazenda experimental Chã De Jardim do CCA-UFPB. Os tratamentos foram compostos por um genótipo de milho e cinco tratamentos com diferentes formas de adubação, sendo 70 kg/ha de ureia, 30 kg/ha de adubo super simples (SSP) e 30 kg/ha de cloreto de potássio para os tratamentos T2, T3 E T4, respectivamente. Os níveis de clorofila foram aferidos nas folhas nos estádios R2 e R3. Os diferentes manejos de adubação tiveram influência no teor de clorofila das folhas. Foi observado que a adubação nitrogenada influenciou significativamente nos teores de clorofila das plantas analisadas. A dose de 30 kg/ha de ureia no milho crioulo obteve uma melhor resposta comparado aos outros tratamentos, com melhores índices de clorofila.

PALAVRAS-CHAVE: *Zea mays*, nitrogênio, fotossíntese, produtividade

1. INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais mais consumidos no mundo, e está presente no cenário agrícola brasileiro tanto para o consumo interno quanto para exportação, e estimativas apontam que na safra 2021/2022 é previsto um aumento de produção total de 31,7% comparado as safras anteriores (CONAB, 2022).

Atualmente existem várias variedades de milho, e uma das mais populares são as crioulas, popularmente conhecidas como sementes da paixão principalmente em algumas localidades do Nordeste. As sementes crioulas trata-se de uma das variedades mais

tradicionais em utilização pelos agricultores familiares e que na maioria dos casos são passadas de geração em geração, sem interferência de mudanças genéticas e carrega consigo um forte legado de cultura e tradição. As sementes crioulas além de guardarem consigo adaptações constituintes de sua utilização prolongada em determinados locais (solos, climas etc.) guardam um forte tradicionalismo e conservação de históricos familiar.

O nitrogênio é primordial na cultura do milho em todo o ciclo de crescimento e desenvolvimento. A quantidade de nitrogênio absorvido pelo milho varia durante o ciclo da planta, em função da quantidade de raízes, da taxa de absorção por unidade de massa de raiz, dos condicionantes do ambiente e do estágio fenológico em que se encontra (MARTIN; CUNHA; BULCAO, 2013). O nitrogênio (N) é um dos nutrientes requeridos em maior quantidade pelo milho, estando diretamente relacionado aos teores de clorofila na folha (BORGHI, et al., 2016). O estudo da resposta do nitrogênio a diferentes doses de N na variedade crioula, é fundamental para que esse nutriente seja suprido sem excesso e faltas, para que a planta consiga absorvê-los com máxima eficiência, sendo possível alcançar melhores produtividades.

Sendo assim este estudo tem como objetivo avaliar os níveis de clorofila em variedade do milho crioulo em função de diferentes manejos de adubação nitrogenada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de abril a julho de 2022, na estação experimental da Universidade Federal da Paraíba, localizada no município de Areia-PB (6° 59' 16" S e 35° 43' 59" W), que fica situada na mesorregião do Agreste e microrregião do Brejo Paraibano.

As sementes utilizadas foram do tipo crioulas oriundas de produtores da região, o plantio foi realizado em duas datas, sendo o primeiro em 20 de abril de 2022 e o segundo em 10 de maio do mesmo ano, ocorrendo em covas de aproximadamente 3 cm de profundidade, com o espaçamento de 10 cm entre plantas e 50 cm entre linhas, com uma densidade de 80.000 plantas/ha.

A adubação foi realizada manualmente com base na análise de solo da área, feita no Laboratório de Fertilidade do Solo do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER) do CCA-UFPB, sendo efetuada uma adubação de fundação sendo 70 kg/ha de ureia, 30 kg/ha de adubo super simples (SSP) e 30 kg/ha de cloreto de potássio para os tratamentos T2, T3 E T4, respectivamente. Após isso, realizou-se a adubação de cobertura apenas com Nitrogênio. Não foi realizado o controle químico das plantas espontâneas presentes.

O delineamento experimental adotado foi o totalmente casualizado no esquema fatorial de 2 x 5 com quatro repetições, totalizando 40 parcelas experimentais. Cada fração experimental foi composta por quatro linhas de 5 m, espaçadas em 0,5 metros. Os tratamentos foram compostos por um genótipo de milho e cinco tratamentos com diferentes formas de adubação, onde: T1 – testemunha absoluta; T2 – inoculante associada a adubação PK; T3 – inoculante associado à adubação NPK; T4 – apenas adubação NPK e; T5 – adubação com PK.

A colheita aconteceu quando as plantas atingiram o estágio de desenvolvimento R6, que é quando 95% das espigas apresentam coloração típica de espigas maduras e umidade em torno de 14%. Os teores de clorofila foram aferidos através de uma leitura por folha, nos estádios fenológicos R2 (Grão bolha d'água) e R3 (Grão leitoso) às 7:00 da manhã, utilizando o equipamento ClorofiLOG®, modelo CFL 1030, da Falker.

Dessa forma, esses dados foram submetidos ao teste F e as médias, quando significativas foram analisadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$) através do software estatístico (R CORE TEAM, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados obtidos (Figura 1), observou-se um maior teor de clorofila no tratamento T3 (Inoculação + NPK), já o menor teor de clorofila foi visualizado no tratamento T2 (Inoculação + PK).

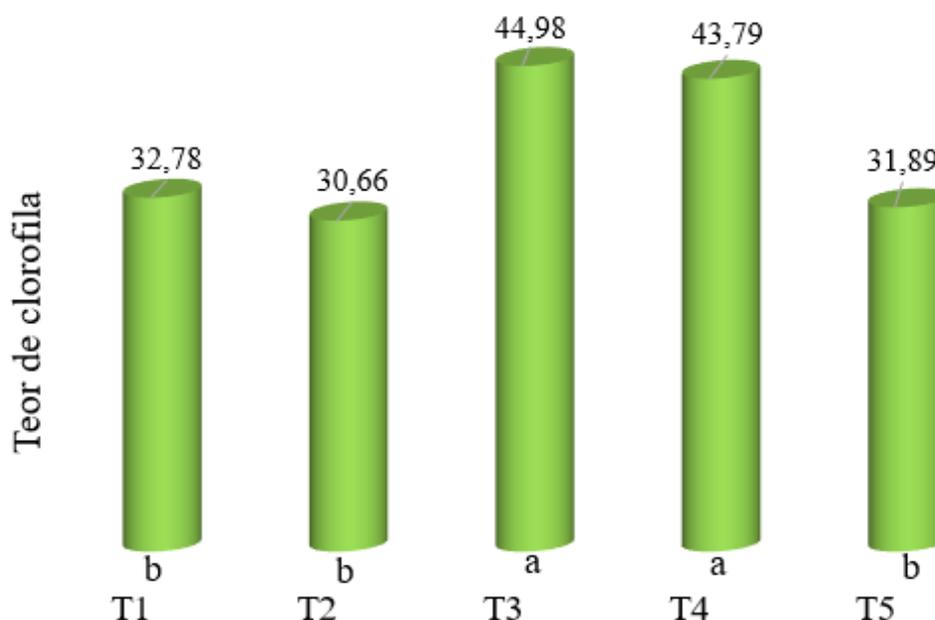


Figura 1. T1: Testemunha Absoluta; T2: Inoculação + PK; T3: Inoculação + NPK; T4: NPK; T5: PK; letras diferentes em colunas de mesma cor significa que as médias se diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O tratamento T3 diferiu dos demais tratamentos avaliados ($p < 0,05$) devido a junção entre inoculação das sementes e adubação com NPK, uma vez que, a inoculação auxilia no incremento das propriedades relacionadas à fotossíntese, além disso, o incremento da adubação de cobertura que foi feita nesse tratamento auxiliou no aumento do teor da clorofila. De acordo com Santana et al (2015) a adubação nitrogenada em cobertura proporciona maior índice de conteúdo de clorofila na cultura do milho, principalmente no estágio de enchimento de grãos (R4), podendo estar relacionado com a liberação mais lenta do N contido no produto.

A associação entre inoculação e adubação com NPK também contribuiu para o aumento do teor de clorofila nas plantas avaliadas. O nitrogênio é um nutriente altamente exigido pela cultura do milho (MEDEIROS et al., 2015) e esse elemento está intimamente ligado as taxas de clorofila na folha. Contudo, o milho também exige outros nutrientes para se desenvolver e produzir adequadamente. Além do N, outros nutrientes como o P e K também têm sido correlacionados com variações nos teores de clorofila (MARSCHNER, 2012).

Em comparação com estudos realizados por Piekielek e Fox (1992) foram encontrados teores de 43,4 e 42,0 para a leitura de clorofila no estádio das plantas V6 e V7 respectivamente, valores matematicamente próximos aos observados no presente estudo. Santana et al. (2015) observaram valores relacionados ao teor de clorofila total variando de 55,40 a 64,42 no estádio R3, valores superiores aos observados nesse estudo.

Essa ampla diferença está ligada principalmente aos diferentes manejos de adubação utilizado no estudo, além disso, o tipo de genótipo também influencia, pois no estudo de Santana et al. (2015), os autores utilizaram uma cultivar híbrida, que apresenta características genéticas de maior potencial produtivo quando comparadas às sementes crioulas.

O tratamento com menor teor de clorofila foi o T2 (Inoculação + PK), demonstra o quanto o Nitrogênio é importante para os processos fotossintéticos no milho. De acordo com Lopes et al. (2012) quanto maior o teor de N na folha do milho, superior será a síntese de clorofila, sendo variável em decorrência de híbridos e dos ambientes de produção aos quais estas plantas estão sendo semeadas. O Nitrogênio é um elemento participante na estrutura da molécula de clorofila e geralmente existe uma correlação elevada entre o teor desse nutriente e a taxa de clorofila presentes nas folhas de milho (CARVALHO et al., 2003). Desse modo, baixos teores de clorofila são resultantes da falta de adubação nitrogenada.

4. CONCLUSÕES

A dose de 30 kg/ha de ureia no milho crioulo obteve uma resposta positiva, possibilitando maiores índices de clorofila comparados aos outros tratamentos e, conseqüentemente, maior taxa fotossintética.

A adubação nitrogenada influenciou significativamente nos teores de clorofila das plantas analisadas.

REFERÊNCIAS

BORGHI, E. et al. Índice de vegetação, teor de clorofila e eficiência de uso de nitrogênio por híbridos de milho. In: Embrapa Milho e Sorgo. *In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo*, 31., 2016. Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: **Anais... Sete Lagoas**: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016 Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1054987/1/Indicevegetacao.pdf>. Acesso em 28 set 2022.



CARVALHO, M.A.C. de; FURLANI JUNIOR, E.; ARF, O.; SÁ, M.E.; PAULINO, H.B.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio e teores foliares deste nutriente e de clorofila em feijoeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.445-450, 2003.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 11 décimo primeiro levantamento, agosto 2022. p.45.

LOPES, E. C. P.; MORAES, A.; SANDINI, I. E.; KAMINSKI, T. H.; BASI, S.; PACENTCHUK, F. Relação da leitura do clorofilômetro com teores de nitrogênio na folha de milho em sistema de integração lavoura-pecuária. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 29., 2012. **Anais...Águas de Lindoia**: ABMS, 2012.

MARSCHNER, P. 2012. **Mineral nutrition of higher plants**. 3 ed., Academic Press, Orlando, pp. 649.

MARTIN, T. N; CUNHA, V. S; BULCAO, F. P. **Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho como precursor de melhorias na produtividade**. Cultivar Grandes Culturas , v. 1, p. 36-38, 2013.

MEDEIROS, R. D.; SILVA, E. S.; CARMO, I. L. G. S.; MONTEIRO NETO, J. L.; SILVA, A. P.; TRASSATO, L. B. Doses de nitrogênio e locais de semeadura do milho em sucessão ao meloeiro no segundo ano de cultivo. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 2015. Natal – RN. **Anais... [..]** Viçosa: SBCS, 2015. p. 3-4.

PIEKIELEK, W.P.; FOX, R.H. Use of a chlorophyll meter to predict sidedress nitrogen requirements for maize. **Agronomy Journal**, v.84, n.1, p.59-65, 1992.

SANTANA, J.S.; HEBERLE, E.; FILHO, S.M.J.; CHAVES, V.D.; LEITE, S.F.; MIELEZRSKI, F. Índices de conteúdo de clorofila em milho sob diferentes tratamentos de adubação nitrogenada. In: XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 35., 2015, Natal-RN. **Anais... [..]** Viçosa: SBCS, 2015. p. 3-4. Disponível em: <https://www.eventossilos.org.br/cbcs2015/arearestrita/arquivos/2416.pdf>. Acesso em: 27 set. 2022.

SARAIVA, E. A.; GUIMARÃES, A. G.; OLIVEIRA, J. R.; SILVA, N. O.; OLIVEIRA, L. L. de; CAMPOS, A. A. A.; MOREIRA, L. C.; COSTA, M. R. da. DESEMPENHO AGRONÔMICO DE VARIEDADES DE MILHOS CRIoulos CULTIVADOS NO VALE DO JEQUITINHONHA. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, [S. l.], v. 9, n. 2, 2019.



Área de submissão: (Fitossanidade)

ÓLEO ESSENCIAL DE CANELA NO MANEJO DO BOLOR VERDE E QUALIDADE PÓS-COLHEITA EM FRUTOS DE *Citrus sinensis*

Mirelly Côelho de Souza¹; Jakeline Florencio da Silva¹; Severino de Carvalho Neto¹; Hilderlande Florêncio da Silva¹; Edcarlos Camilo da Silva¹; Luciana Cordeiro do Nascimento¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: mirellycoelho9@gmail.com

RESUMO

A *Citrus sinensis*, conhecida popularmente de laranja ‘Pêra’, é uma das principais frutas que compõem o elevado índice de exportação do agronegócio. O trabalho teve como objetivo determinar o efeito do óleo essencial de canela (*Cinnamomum verum* L.) no manejo do bolor verde e na qualidade pós colheita. O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia na Universidade Federal da Paraíba. Os tratamentos utilizados foram o óleo essencial de canela nas concentrações de 0 µL/L, 0,25µL/L, 0,50µL/L, 0,75µL/L e 1µL/L e o fungicida Tiabendazol (0,41 mL/L), sendo a aplicação realizada por imersão dos frutos durante cinco minutos. Os frutos foram mantidos a temperatura de 25 ± 2 °C. Após o surgimento das primeiras lesões foi realizado a cada 24 horas, a mensuração do diâmetro da doença nos frutos. Os atributos físicos de qualidade avaliados foram a perda de peso (g) mediante balança analítica, a firmeza da casca determinada pela utilização do penetrômetro digital pressionados na região mediana dos frutos e os resultados expressos em Newtons (N), aos 15 dias de armazenamento. Todas as concentrações do óleo de canela, 0,25µL/L, 0,50µL/L, 0,75µL/L e 1µL/L, foram eficientes para o controle do bolor verde nos frutos de *C. sinensis*. As concentrações 0,25 µL/L e 1µL/L não alteraram a firmeza e o °Brix dos frutos, respectivamente.

PALAVRA-CHAVE: Laranja, *Penicillium digitatum*, Controle alternativo

1. INTRODUÇÃO

A *Citrus sinensis*, conhecida popularmente de laranja ‘Pêra’, é uma das principais frutas que compõem o elevado índice de exportação do agronegócio, pois trata-se de uma planta que tem a facilidade de adaptação às condições variadas de solo e clima, e sua produção ocorre durante o ano todo (OSORIO et al., 2017).

Ocorrência de doenças na fase pós-colheita é um dos fatores que acarretam problemas na citricultura a nível mundial, sendo o bolor verde causado pelo fungo *Penicillium digitatum* responsável por cerca de 90% do total de perdas em frutos cítricos (BAZIOLI et al., 2019; CARMONA-HERNANDEZ et al., 2019).

A aplicação de fungicidas sistêmicos ainda é o principal método de controle empregado na citricultura (COSTA et al., 2019), sendo a utilização nociva para o meio ambiente, pois pode contaminar as áreas e a saúde dos seres humanos e animais são afetadas (PEREIRA et al., 2020).

A utilização de óleos essenciais pode ser uma opção menos prejudicial, sendo um método alternativo para diminuir e/ou substituir o uso de controle químico, gerando benefícios com a redução de custos e minimizando dos impactos negativos ao meio ambiente (SILVA et al., 2018).

Diante do exposto, o trabalho teve que como objetivo determinar o efeito do óleo essencial de canela (*Cinnamomum verum* L.) no manejo do bolor verde e na qualidade pós colheita.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do experimento

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia (LAFIT), pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), Campus II, Areia, PB.

2.2. Experimento *in vivo*

Os frutos foram desinfestados com água corrente e detergente neutro, e imersos por três minutos em solução de hipoclorito a 1% e dupla lavagem em ADE. Os tratamentos utilizados foram o óleo essencial de canela nas concentrações de 0 μ L/L, 0,25 μ L/L, 0,50 μ L/L, 0,75 μ L/L e 1 μ L/L e o fungicida Tiabendazol (0,41 mL/L), sendo a aplicação realizada por imersão dos frutos durante cinco minutos.

Após 24 horas foram realizados orifícios de aproximadamente 2 mm de profundidade na parte mediana dos frutos, com auxílio de um perfurador flambado, seguido da inoculação com discos de colônia de *P. digitatum*, com sete dias de cultivo em meio BDA. Os frutos foram submetidos à câmara úmida, composta por sacos de polietileno previamente umedecidos com ADE, por 48 horas após inoculação. Os frutos foram mantidos a temperatura de 25 ± 2 °C. Após o surgimento das primeiras lesões foi realizado a cada 24 horas, a mensuração do diâmetro da doença nos frutos com auxílio de um paquímetro digital, em dois sentidos perpendicularmente opostos, atribuindo-se valores em médias com relação a área infectada para determinação do tecido lesionado.

2.3. Avaliações pós-colheita

Os atributos físicos de qualidade avaliados foram a perda de peso (g) utilizando balança Welmy semi-analítica (g), a firmeza da casca determinada pela utilização do penetrômetro digital (Magness Taylor Pressure Tester), pressionados na região mediana dos frutos e os resultados expressos em Newtons (N), aos 15 dias de armazenamentos.

Os atributos químicos foram o pH (potencial hidrogeniônico), sendo determinado com auxílio de um pHmetro. Para sólidos solúveis (SS) foi determinado através de leitura em refratômetro digital, com resultados expressos em graus °Brix.

2.4. Delineamento experimental e análise estatística

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial testando-se os modelos linear e quadrático. As médias foram comparadas em cada concentração pelo teste de Tukey até o nível de 5% de probabilidade e individualmente com o tratamento padrão (fungicida) pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$), utilizando-se o software estatístico R® (R Core Team, 2020).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os valores expressados na figura 1, todas as concentrações do óleo de canela, 0,25µL/L, 0,50µL/L, 0,75µL/L e 1µL/L, foram eficientes para o controle do bolor verde nos frutos de *C. sinensis*.

Tais resultados corroboram com os encontrados por Benato et al. (2018), ao utilizarem o óleo essencial de canela reduziu o desenvolvimento do bolor verde em frutos de laranja.

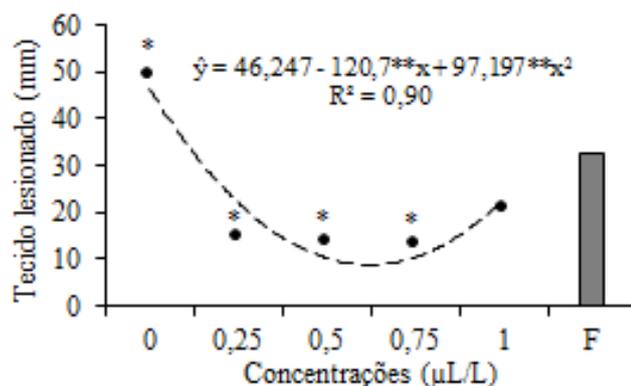


Figura 1. Tecido lesionados em frutos de laranja ‘Pêra’ tratados com óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*). * = média difere estatisticamente do fungicida pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$). F = fungicida Tiabendazol (0,41 mL/L).

Na figura 2, observou-se que as concentrações 0,25µL/L, 0,50µL/L e 0,75µL/L do óleo essencial de canela proporcionaram uma redução nos valores de sólidos solúveis, estes diferindo da concentração 1µL/L e da testemunha. Em relação as variáveis pH (Figura 2B) e perda de peso (Figura 2C), não apresentaram diferença estatisticamente entre as concentrações analisadas. Para a variável firmeza (Figura 2D) a concentração

0,25µL/L do óleo essencial de canela quando comparadas com as demais manteve a firmeza dos frutos, não diferendo da testemunha.

Segundo Han et al. (2018), relataram que ao utilizar o óleo essencial de canela como revestimento para a preservação de frutos de banana (*Musa spp.*), este proporcionou prolongamento da vida útil das mesmas.

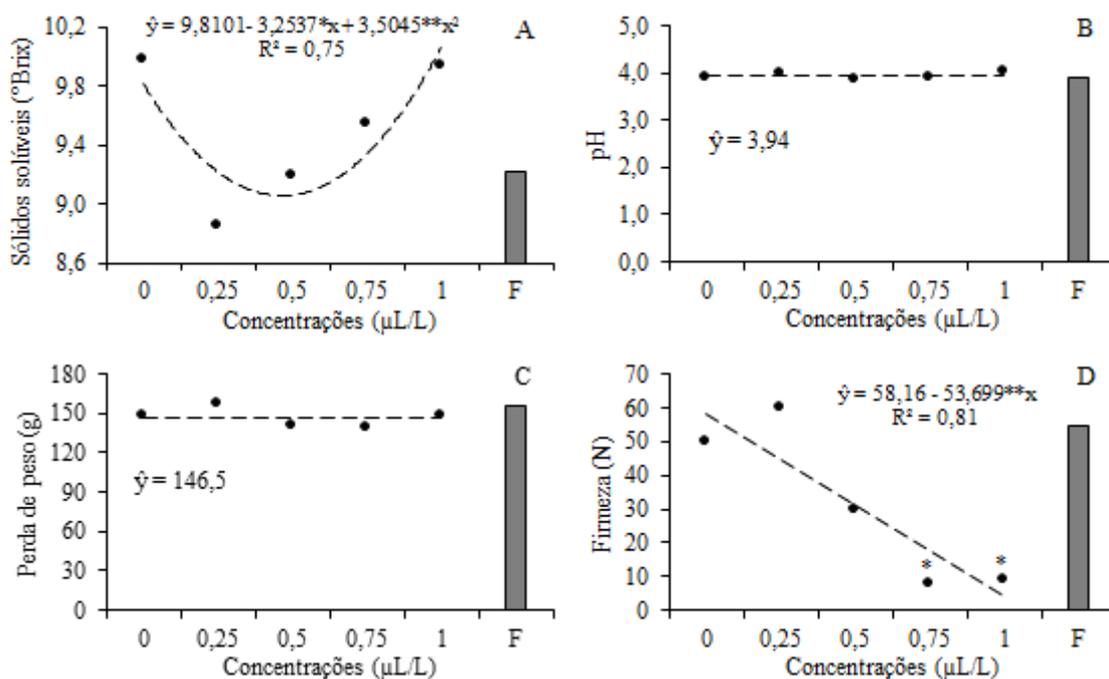


Figura 2. Teor de sólidos solúveis, pH, perda de peso, firmeza em frutos de laranja ‘Pêra’ tratados com óleo essencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum*). * = média difere estatisticamente do fungicida pelo teste de Dunnett ($p \leq 0,05$). F = fungicida Tiabendazol (0,41 mL/L).

4. CONCLUSÕES

Todas as concentrações do óleo essencial de canela foram eficientes no controle do *P. digitatum* nos frutos de laranja.

As concentrações 0,25 µL/L e 1µL/L não alteraram na firmeza e o °Brix dos frutos, respectivamente.

REFERÊNCIAS

BAZIOLI, J. M.; BELINATO, J. R.; COSTA, J. H.; AKIYAMA, D. Y.; PONTES, J. G. de M.; KUPPER, K. C.; AUGUSTO, F.; CARVALHO, J. E. de; FILL, T. P. Biological Control of Citrus Postharvest Phytopathogens. **Toxins**, v. 11, n. 8, p. 460, 2019.



BENATO, E. A.; BELLETTI, T. C.; TERAPO, D.; FRANCO, D. A. D. S. Óleos essenciais e tratamento térmico no controle pós-colheita de bolor verde em laranja. **Summa Phytopathologica**, v. 44, n. 1, p. 65-71, 2018.

CARMONA-HERNANDEZ, S.; REYES- PÉREZ, J. J.; CHIQUITO-CONTRERAS, R. G.; RINCON-ENRIQUEZ, G.; CERDAN-CABRERA, C. R.; HERNANDEZMONTIEL, L. G. Biocontrol of Postharvest Fruit Fungal Diseases by Bacterial Antagonists: A Review. **Agronomy**, v. 9, n. 3, p. 121, 2019.

COSTA, J. H.; BAZIOLI, J. M.; PONTES, J. G. de M.; FILL, T. P. *Penicillium digitatum* infection mechanisms in citrus: What do we know so far? **Fungal Biology**, v. 123, p. 584-593, 2019.

HAN, Y.; YU, M.; WANG, L. Physical and antimicrobial properties of sodium alginate/carboxymethyl cellulose films incorporated with cinnamon essential oil. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 15, p. 35-42, 2018.

OSORIO, R. M. L.; LIMA S. M. V.; SANT'ANNA R. L.; CASTRO A.M. G. Demandas tecnológicas da cadeia produtiva de laranja no Brasil. **Latin American Journal of Business Management**, v. 8, n. 2, p. 40- 66, 2017.

PEREIRA, L. M.; STUMM, E. M. F.; BURATTI, J. B. L.; SILVA, J. A. G.; COLET, C. F.; PRETTO, C. R. A utilização de fungicida no cultivo de aveia: uma revisão integrativa da literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 8, pág. e952986181-e952986181, 2020.

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

SILVA, L. S.; MEDEIROS, T. R.; SILVA, A. P. R.; DAVID, G. Q.; MOYA, W. P.; SORATO, A. M. C. Controle alternativo do fungo *Colletotrichum gloeosporioides* com óleos essenciais. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, p. 6, 2018.



Área de submissão: Meio Ambiente

CARACTERIZAÇÃO BIOMÉTRICA E EFEITOS DE TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM *Bauhinia forficata* Link.

Maria Eduarda Macena dos Santos¹, Lucy Gleide da Silva¹, Luana da Silva Barbosa¹, Severino Moreira da Silva²

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: mariamacena151@gmail.com

²Universidade Estadual da Paraíba – UEPB/ Embrapa Algodão

Fonte de Financiamento: CAPES CCA/UFPB

RESUMO

A *Bauhinia forficata* pertencente à família Fabaceae, conhecida popularmente como pata de vaca. É uma planta arbustiva, decídua, arbórea e perene, usada em programas de arborização urbana, produção madeireira e alimentação de animais; a dormência física é causada por camadas impermeáveis à água das células do tegumento, para auxiliar a entrada de água nas sementes. Existem métodos, por exemplo, escarificação química, física e mecânica, sendo eles, a imersão em água ou ácidos, desponte, pré resfriamento ou aquecimento e estratificação. Objetivou-se avaliar a eficiência de tratamentos pré-germinativos na superação da dormência de sementes de *Bauhinia forficata* Link. As sementes usadas no estudo foram coletadas em matrizes localizadas no município de Areia – PB, com coordenadas geográficas (latitude 6° 57' 42" Sul, longitude: 35° 41' 43" Oeste); realizou-se análises biométricas e as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: T1 tratamento controle sem método de superação, T2 escarificação mecânica com lixa nº 120, T3 escarificação química com a imersão das sementes em ácido sulfúrico (H₂ SO₄) por 5 minutos, T4 imersão em água quente a 60° C por 5; T5 10 minutos; T6 70° C por 5 minutos; T7 por 10 minutos; T8 em 80° C por 5 minutos, e T9 por 10 minutos; as amostras foram utilizadas para avaliar seu potencial fisiológico. Os tratamentos que utilizaram a lixa d'água e ácido sulfúrico foram os que alcançaram as maiores porcentagens de germinação 100% e 98%, comparando com a testemunha, em torno de 90%, sendo eficientes para a quebra de dormência dessa espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Dormência física, semente, pata de vaca.

1. INTRODUÇÃO

A espécie florestal *Bauhinia farficata* Link. pertence à família Fabaceae, conhecida popularmente como pata de vaca. É uma planta arbustiva, decídua, grande ou arbórea e perene, suas sementes são caracterizadas pela coloração castanho a preta e

achatadas; a *B. forficata*, tem função de arborização urbana, na produção madeireira e alimentação de animais (VIEIRA et al., 2016).

A dormência é um fenômeno em que as sementes, mesmo estando viáveis e expostas a condições ambientais favoráveis, não germinam, condição essa adquirida ao longo do processo de maturação. É um recurso natural usado pelas plantas para perpetuação de suas espécies, uma vez que este fenômeno impede que todas as sementes germinem na mesma época, aumentando sua chance de sobrevivência e diminuindo o risco de extinção da espécie (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

A dormência física é uma das mais comuns encontradas nas leguminosas, devido às sementes possuírem um tegumento com uma ou mais camadas impermeáveis à água; dentre os tratamentos utilizados com êxito na superação da dormência tegumentar em espécies florestais, destacam-se as escarificações mecânica e química, além do tratamento térmico com uso de temperaturas elevadas (ABREU et al., 2017).

Dessa forma, para auxiliar a entrada de água nas sementes, existe a escarificação química, física e mecânica, sendo eles, a imersão em água ou ácidos, despolimento, pré resfriamento ou aquecimento e estratificação (BRASIL, 2009). Além disso, estudos comprovam que os tratamentos térmicos são eficientes para quebra de dormência, consequentemente, aumenta a velocidade e uniformidade da germinação (MAROSTEGA et al., 2015).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a eficiência de tratamentos pré-germinativos na superação da dormência de sementes de *Bauhinia forficata* Link.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas no estudo foram coletadas em matrizes localizadas no município de Areia – PB. A coleta dos frutos foi realizada de forma manual diretamente das árvores matrizes e conduzidas para o Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), onde foram beneficiadas e homogeneizadas.

Para as análises biométricas foram selecionadas 100 sementes ao acaso, mensurando o comprimento, largura e espessura, com auxílio de paquímetro digital, sendo expressa (mm). O peso de mil sementes (PMS) foi realizado em oito subamostras de 100 sementes as quais tiveram sua biomassa fresca pesada em balança de precisão 0,001 g, sendo os resultados expressos em gramas (BRASIL, 2009).

As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos pré-germinativos: Testemunha (T1), escarificação mecânica com lixa nº 120 (T2), escarificação química com a imersão das sementes em ácido sulfúrico (H_2SO_4) por 5 minutos (T3), imersão em água quente a 60° C por 5 (T4) e 10 minutos (T5); 70° C por 5 (T6) e 10 minutos (T7) e 80° C por 5 (T8) e 10 minutos (T9).

Após os tratamentos pré-germinativos, amostras de sementes foram utilizadas para avaliar o potencial fisiológico, com base nas seguintes variáveis: Teor de água - determinado em duas subamostras de 20 sementes de *B. forficata* pelo método da estufa a 105 °C, durante 24 horas (BRASIL, 2009). Teste de germinação: sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio 1% durante 4 minutos, seguida de enxague até a completa remoção da solução.

Quatro subamostras de 25 sementes foram distribuídas em papel de germinação (Germitest®), previamente umedecidos com água destilada, equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco, formando os rolos e mantidos em câmara de germinação (B.O.D), reguladas na temperatura de 20-30 °C, durante 12 dias. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação (PCG): realizada conjuntamente com o teste de germinação, registrando-se o surgimento das primeiras plântulas até o terceiro dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

Índice de velocidade de germinação (IVG): estabelecido juntamente com o teste de germinação com contagens diárias das sementes germinadas com posterior cálculo conforme equação proposta por Maguire (1962).

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições. As análises qualitativas foram comparadas por médias entre os tratamentos. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar, e as médias comparadas pelo teste Tukey à 1% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em aos relação métodos alternativos para a superação de dormência das sementes de *Bauhinia forficata* Link. (Tabela 1), nota-se que as sementes com maior porcentagem de germinação (100%) (T2), foram aquelas submetidas a escarificação mecânica com lixa n° 120, diferindo significativamente dos demais tratamentos; enquanto os piores resultados observados nas sementes submetidas aos tratamentos de imersão em água quente a 80° graus por 10 minutos (T9), que por sinal não germinaram; e o tratamento 5 também em imersão em água quente, mas neste caso a 60° C por cinco minutos (4%).

Na primeira contagem de germinação, mais uma vez o tratamento de escarificação mecânica com lixa deferiu dos demais, apresentando o maior percentual médio (99,0%), seguido do tratamento com escarificação química com a imersão das sementes em ácido sulfúrico (H₂ SO₄) por 5 minutos (96%).

Tabela 1. Germinação (G%), índice de velocidade (IVG), primeira contagem (PCG), porcentagem de sementes mortas (SM) e duras (SD), comprimento parte aérea (CPA), comprimento da raiz, (CRA), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSRA) de *Bauhinia forficata*, submetidas a métodos alternativos de superação de dormência.

Tra.	G%	IVG	PCG (%)	SD (%)	SM (%)	CPA (cm)	CRA (%)	MSPA (g)	MSRA (g)
1	6 d	0,32 c	1 c	23 a	0,5 cd	3,62 c	2,95 b	0,16 c	0,006 de
2	100 a	24,87 ^a	99 a	0 c	0 d	7,35 a	3,92 ab	1,01 a	0,068 ab
3	98 b	24,25 a	96 a	0 c	0 d	6,62 ab	4,05 a	0,98 a	0,060 b
4	6 d	1,17 c	2 c	22,25 a	1 c	5,48 b	3,65 ab	0,16 c	0,027 c
5	4 d	0,53 c	1 c	23,75 a	0 d	1 d	1 c	0,10 cd	0,011 d
6	6 d	0,98 c	2 c	22,5 a	0,75 cd	3,61 c	2,98 b	0,11 cd	0,014 d
7	39,5 c	4,05 b	3,5 bc	13,5 b	2,5 b	6,07 b	4,21 a	0,64 b	0,069 a
8	32 d	2,87 b	8 b	12,5 b	2,75 b	5,46 b	3,54 ab	0,71 b	0,069 a
9	0 d	0 c	0 c	2,25 c	22,75 a	0 d	0 c	0 d	0 e

Letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade.

Quanto ao índice de velocidade de germinação, o tratamento de escarificação também mostrou o melhor resultado em relação aos demais, as sementes que passaram pela escarificação química com a imersão das sementes em ácido sulfúrico (H₂ SO₄) por 5 minutos continuaram sendo intermediárias, enquanto as testemunhas (T1) e o tratamento com quente água a 80° graus por 10 minutos (T9), mostraram valores menores ou nulos.

Na variável porcentagem de sementes mortas (SM), houve destaque para as sementes do tratamento com escarificação mecânica com lixa n° 120 (T2), que não diferiram das sementes do tratamento de escarificação química com a imersão das sementes em ácido sulfúrico (H₂ SO₄) por 5 minutos; as sementes escarificadas com lixa continham a menor porcentagem de sementes duras (SD).

No comprimento da parte aérea (CPA), o tratamento de escarificação mecânica com lixa n° 120 (T2), obteve resultados significativos 7,35; já no comprimento radicular (CRA) o tratamento com imersão em água quente a 60° C por 5 minutos foi o eficaz. . Por último, tanto massa seca da parte aérea (MSPA) como a da raiz (MSRA) demonstraram que o tratamento 2 com lixa obtiveram as plântulas com melhores pesos em g, mostrando, assim, que o tratamento foi eficaz na superação da dormência.

Dessa forma, o tratamento de escarificação com lixa demonstrou o melhor resultado e mais satisfatório, promovendo um maior percentual de germinação. Tais resultados deve-se ao fato de o tratamento provocar a ruptura do tegumento, de forma a não comprometer a qualidade fisiológica (BRUNO et al., 2001).



4. CONCLUSÕES

Dentre os métodos utilizados, a escarificação com o ácido sulfúrico e a lixa d'água número 120 são eficientes para a quebra de dormência tegumentar das sementes de *Bauhinia forficata* Link., proporcionando um desenvolvimento rápido e de qualidade dessa espécie.

5. REFERÊNCIAS

ABREU, D.C. A.; PORTO, K.G.; NOGUEIRA, A. C. Métodos de superação da dormência e substratos para germinação de sementes de *Tachigali vulgaris*. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 24, p. 1-10, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 399p.

BRUNO, R. L.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; PAULA, R. C. Tratamentos prégerminativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012.

MAGUIRE, J. D. Speed of Germination—Aid In Selection And Evaluation for Seedling Emergence And Vigor 1. **Crop science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MAROSTEGA, T. N., CUIABANO, M. N., RANZANI, R. E., DA LUZ, P. B. e SOBRINHO, S. P. Efeito de tratamento térmico na superação de dormência de sementes de *Passiflora suberosa* L. **Bioscience Journal**, v. 31, n. 2, 2015.

VIEIRA, F., CARDOSO, A. D., DE SOUZA, B. A. M., DA SILVA BANDEIRA, A., MORAIS, O. M. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 3, p. 8-12, 2016.

Área de submissão: Ecologia

DETERMINAÇÃO DO NÚMERO CROMOSSÔMICO E COMPOSIÇÃO DA HETEROCROMATINA EM ESPÉCIES DA FAMÍLIA ARISTOLOCHIACEAE

Thomazia de Oliveira Emiliano¹, Angeline Maria da Silva Santos², Leonardo Pessoa Felix³

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: thomaziad@gmail.com

²Bolsista DCR (CNPq/Fapesq), Universidade Federal da Paraíba, UFPB/Campus II, Areia – PB, e-mail: angelinemssantos@gmail.com

³Laboratório de Citogenética e Taxonomia Vegetal, Departamento de Biociências, Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Areia-PB, e-mail: lpfelix2@gmail.com

RESUMO

As espécies da família Aristolochiaceae ocorrem em regiões tropicais, subtropicais e temperadas. Apresentam características marcantes, como a presença de flores com simetria irregular. É distribuída em oito gêneros e cerca de 624 espécies, dentre elas 30 espécies de ocorrência no Nordeste brasileiro. O número cromossômico básico proposto para *Aristolochia* é $x = 7$, com variações no número cromossômico. O objetivo do trabalho é determinar o número cromossômico e a composição e localização da heterocromatina em espécies pertencentes a família Aristolochiaceae através do bandeamento cromossômico com os fluorocromos CMA/DAPI. Para análise cromossômica, pontas de raízes foram coletadas e pré-tratadas com 8Hq por 24 h a 10°C, posteriormente, fixadas em Carnoy e as lâminas preparadas pelo método do esmagamento em ácido acético 60%. As lâminas foram coradas com os fluorocromos CMA/DAPI e as melhores metáfases foram fotografadas em fotomicroscópio Zeiss. Foram analisadas duas espécies de Aristolochiaceae: *A. gigantea* Mart. e *Aristolochia* sp., ambas as espécies apresentaram número cromossômico correspondente a $2n = 14$. A composição da heterocromatina foi composta por ricas regiões de GC. Em *A. gigantea*, foi observado quatro bandas CMA⁺/DAPI⁻ nas regiões terminais dos cromossomos. Já em *Aristolochia* sp., observou-se quatro bandas terminais CMA⁺/DAPI⁻ e duas bandas CMA⁺/DAPI⁰ na região pericentromérica dos cromossomos. Assim, este estudo mostra o número básico $x = 7$ é frequente em estudos citogenéticos de outras espécies do gênero e a análise citogenética de mais espécies da família Aristolochiaceae proporcionará o melhor entendimento sobre a sua variação cromossômica e suas relações evolutivas e filogenéticas.

PALAVRAS-CHAVE: *Aristolochia*, Heterocromatina, Número cromossômico

1. INTRODUÇÃO

A família Aristolochiaceae está presente em diversos lugares do planeta, em regiões tropicais, subtropicais e temperadas, como é o caso do Brasil, Haiti e República Dominicana, apresentando características marcantes (FERNANDES et al., 2021). A

família apresenta oito gêneros e cerca de 624 espécies (THE PLANT LIST, 2022), apresentando maior diversidade em regiões tropicais. As plantas desta família apresentam características morfológicas distintas e visualmente marcantes, em razão, principalmente, do formato de suas flores, com simetria irregular, sendo um atrativo visual.

No Brasil, está presente de Norte a Sul do país, com presença nos estados de Mato Grosso de Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná, Goiás, Espírito Santo, São Paulo, como nas regiões Norte e Nordeste (CAPELLARI-JÚNIOR, 2002). No Nordeste, ocorrem cerca de 30 espécies, que ocupam a Caatinga, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado (BFG, 2018). Apesar de sua diversidade no território Nacional, é na Mata Atlântica em que se concentram o maior número de espécies de Aristolochiaceae, contabilizando 49 (REBOUÇAS et al., 2020).

Filogeneticamente, a família é considerada monofilética, onde estudos moleculares anteriores de *Aristolochia* s.l. usando o gene matK do cloroplasto para cerca de 60 espécies revelou que o gênero é monofilético, e inclui duas linhagens e várias sublinhagens (MURATA et al., 2001). Os resultados foram quase congruentes com a classificação de Gonzalez (1999), mostrando a monofilia dos dois subgêneros *Aristolochia* e *Siphisia*, e a monofilia da maioria das seções, subseções, e séries no subgênero anterior.

O número cromossômico é um caractere valioso para caracterizar clados em *Aristolochia* s.l. Sugawara et al. (2001) mostraram que a distribuição do número cromossômico também corrobora com o sistema de Gonzalez (1999). De acordo com Grant (1982), o número básico em *Aristolochia* deve ser $x = 7$, com variação no número cromossômico atualmente conhecido é muito maior do que antes ($2n = 6, 8, 10, 12, 14, 24, 26, 28, 32, \text{ e } 36$) e a distribuição desses números na árvore filogenética é bastante complexa (OHI-TOMA et al., 2006). O subgênero *Aristolochia* apresenta uma diversidade de números de cromossomos, com $2n = 12, 14$ ou 16 .

A utilização de técnicas como bandeamento cromossômico tem sido útil para obtenção de dados sobre o cariótipo, ajudando a esclarecer as relações filogenéticas entre as espécies. Diante disso, o objetivo do trabalho é determinar o número cromossômico e a composição e localização da heterocromatina em espécies pertencentes a família Aristolochiaceae através do bandeamento cromossômico com os fluorocromos CMA/DAPI.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ANÁLISE CROMOSSÔMICA

Para análise cromossômica, pontas de raízes foram coletadas e pré-tratadas com 8Hq por 24 h a 10°C, posteriormente, fixadas em Carnoy (3:1 etanol: ácido acético) por 2h em temperatura ambiente e depois armazenadas em freezer à -20°C. As raízes foram

lavadas em água destilada por cinco minutos e adicionou-se solução enzimática contendo 2% de celulase (Onozuka) e 20% de pectinase (Sigma), por 1h na estufa à 37°C. Posteriormente, as lâminas foram preparadas pelo método de esmagamento em ácido acético 60%, a lamínula retirada em nitrogênio líquido, secas à temperatura ambiente e envelhecidas por no mínimo três dias (GUERRA & SOUZA, 2002).

2.2 BANDEAMENTO COM FLUOROCROMOS CMA/DAPI

O protocolo para coloração com fluorocromos é o descrito por Carvalho et al. (2005) com adaptações. Após o envelhecimento, as lâminas foram coradas com 10 µL de CMA (0,1 mg/ml) em câmara escura no período de uma hora, em seguida foi realizada a retirada das lamínulas com um jato de água destilada e secas ao ar. Em seguida, as lâminas foram coradas e montadas com 10µL de DAPI (4',6-diamidino-2-fenilindol - 2 µg/ml) com meio de montagem tampão McIlvaine (pH 7,0). As melhores metáfases foram fotografadas em fotomicroscópio Zeiss com câmera de vídeo Axio Cam MRC5 usando o software Axiovision 4.8.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram analisadas duas espécies pertencentes a família Aristolochiaceae: *A. gigantea* Mart. e *Aristolochia* sp. Ambas espécies apresentaram número cromossômico com $2n = 14$, corroborando com registros prévios da literatura (Figura 1). Embora Grant (1982) suponha que o número cromossômico básico para *Aristolochia* $x = 7$ seja improvável, neste estudo mostra que esse número básico é provável e é frequente em estudos citogenéticos de outras espécies do gênero (CCDB, 2022).

A composição da heterocromatina encontrada é composta por regiões ricas em GC. Em *A. gigantea*, foi observado quatro bandas CMA⁺/DAPI⁻ nas regiões terminais dos cromossomos. Já em *Aristolochia* sp., observou-se quatro bandas terminais CMA⁺/DAPI⁻ e duas bandas CMA⁺/DAPI⁰ na região pericentromérica dos cromossomos. A caracterização das bandas heterocromáticas, evidenciando a composição e localização, podem auxiliar na diferenciação entre citótipos com números cromossômicos estáveis (CORDEIRO et al., 2020), como ocorre em Aristolochiaceae. Em estudos realizados por Berjano et al. (2009) em espécies de Aristolochiaceae, observaram números cromossômicos com $2n = 12, 14, 32$ e 34 , com regiões heterocromáticas ricas em GC e AT. Ainda segundo os autores, em espécies pertencentes ao subgênero *Aristolochia*, as mudanças na morfologia e o número de cromossômico, bem como na heterocromatina, evidencia diferentes graus de diversificação do genoma entre espécies deste grupo.

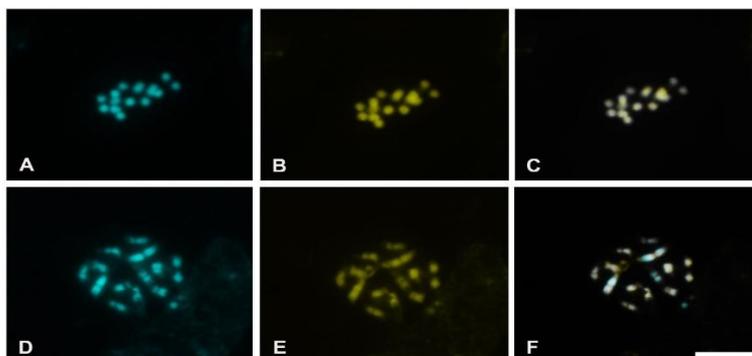


Figura 1. Células mitóticas de espécies pertencentes à família Aristolochiaceae. **A – C:** *A. gigantea*; **D – F:** *Aristolochia* sp., ambas com número cromossômico $2n = 14$. Barra em F corresponde a $10\mu\text{m}$.

4. CONCLUSÕES

O número cromossômico para as espécies analisadas foi $2n = 14$ e a composição heterocromática composta por regiões ricas em GC, com predominância de bandas heterocromáticas CMA⁺. A análise citogenética de mais espécies da família Aristolochiaceae proporcionará o melhor entendimento a sua variação cromossômica e suas relações evolutivas e filogenéticas.

REFERÊNCIAS

BFG - The Brazil Flora Group. Brazilian Flora 2020: innovation and collaboration to meet Target 1 of the Global Strategy for Plant Conservation (GSPC). **Rodriguésia**, v. 69, p. 1513-1527, 2020.

BERJANO, R.; ROA, F.; TALAVERA, S.; GUERRA, M. Cytotaxonomy of diploid and polyploid *Aristolochia* (Aristolochiaceae) species based on the distribution of CMA/DAPI bands and 5S and 45S rDNA sites. **Plant Systematics and Evolution**, v. 280, p. 219-227, 2009.

CAPELLARI JÚNIOR, L. Aristolochiaceae. **Flora fanerogâmica do estado de São Paulo** 2, p. 39-49, 2002.

CARVALHO, R.; SOARES FILHO, W. S.; BRASILEIRO-VIDAL, A. C.; GUERRA, M. The relationships among lemons, limes and citron: a chromosomal comparison. **Cytogenetic and Genome Research**, v. 109, p. 276–282, 2005.

CCDB. **Chromosome Counts Database**. Disponível em: < <http://ccdb.tau.ac.il/home/>>. Acesso: 20 de junho de 2022.

CORDEIRO, J. M. P.; KAEHLER, M.; SOUZA, L. G.; FELIX, L. P. Heterochromatin and numeric chromosome evolution in Bignoniaceae, with emphasis on the Neotropical clade *Tabebuia* alliance. **Genetics and Molecular Biology**, v. 43, n. 1, e2018017, 2020.

FERNANDES, J. M.; SILVA, D. F.; LOPES, C. R. A. S.; DE ALMEIDA, A. A. S. D.; BRAGA, J. M. A.; FREITAS, J.; GONZÁLEZ, F. Contribuição à taxonomia do gênero *Aristolochia* (Aristolochiaceae) no Estado de Mato Grosso, com uma nova ocorrência para o Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e518101018676-e518101018676, 2021.

GONZÁLEZ, F. Inflorescence morphology and the systematics of Aristolochiaceae. **Systematics and Geography of Plants**, v. 68, p. 159–172, 1999.

GRANT, V. Periodicities in the chromosome numbers of the angiosperms. **Botanical Gazette**, v. 143, p. 379–389, 1982.

GUERRA, M.; SOUZA, M. J. **Como observar cromossomos**: Um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal e humana. Recife: Funpec, 2002. 131p. 9

MURATA, J.; OHI, T.; WU, S.; DARNAEDI, D.; SUGAWARA, T.; SUGAWARA, T.; NAKANISHI, H. M. Molecular phylogeny of *Aristolochia* (Aristolochiaceae) inferred from *matK* sequences. **Acta Phytotaxonomica et Geobotanica**, v. 52, p. 75–83, 2001.

OHI-TOMA T, SUGAWARA, T.; MURATA, H.; WANKE, S.; NEINHUIS, C.; MURATA, J. Molecular phylogeny of *Aristolochia* sensu lato (Aristolochiaceae) based on sequences of *rbcL*, *matK*, and *phyA* genes, with special reference to differentiation of chromosome numbers. **Systematic Botany**, v. 31, p. 481–492, 2006.

THE PLANT LIST. **A working list of all plant species**. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso: 13 de junho de 2022.

REBOUÇAS, N. C.; LIMA, I. G.; RIBEIRO, R. D. T. M.; LOIOLA, M. I. B. Flora do Ceará, Brasil: Aristolochiaceae ss. **Rodriguésia**, v. 71, 2020.

SUGAWARA, T.; MURATA, J.; WU, S.; OHI, T.; NAKANISHI, T.; MURATA, H. A cytological analysis of 24 taxa in *Aristolochia* subgenera *Siphisia* and *Aristolochia* (Aristolochiaceae). **Acta Phytotaxonomica et Geobotanica**, v. 52, p. 149–158, 2001.



Área de submissão: (Produção agrícola)

PRODUTIVIDADE E GANHO ECONÔMICO DO EXTRATO PIROLENHOSO NA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR EM DOIS ANOS DE CULTIVO

Bruno Bernardo Bondade¹, Santiago Alves de Oliveira¹, Joel Marx Gomes de Lima¹, João Antônio de Oliveira Silva¹, Edivaldo Barbosa da Silva¹, Domingos Francisco Correia Neto¹

¹Universidade Federal da Paraíba – UFPB/Campus II, Areia-PB, e-mail: bru.bondade@gmail.com

RESUMO

A produção da cana-de-açúcar e seus derivados colocam o Brasil em posição de destaque no mercado internacional. O extrato pirolenhoso é obtido no processo de produção de carvão vegetal através da condensação da fumaça, possuindo diversos fins na agricultura. O presente trabalho tem o intuito de avaliar a eficácia dos extratos pirolenhos na cana-de-açúcar em diferentes concentrações, visando aumentar a produtividade e maior ganho econômico. O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Chã-de-Jardim, no município de Areia- PB. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial (2 x 5), com quatro repetições. O primeiro fator constituiu-se de duas variedades de cana-de-açúcar: C1: RB041443 e C2: RB867515, o segundo fator foi composto por cinco doses do extrato pirolenhoso, aplicados via foliar nas seguintes concentrações (0, 5, 10, 15 e 20 ml L⁻¹) a cada 30 dias. Foi analisada a viabilidade econômica com base nos custos de produção e no lucro bruto obtido por meio da diferença de produção baseado nos valores atuais de toneladas de cana por hectare (TCH). De maneira geral, os resultados demonstraram que no primeiro ciclo da cultura o genótipo RB867515 obteve melhor resultado com a dosagem de 20 mL L⁻¹ do extrato pirolenhoso, enquanto no segundo ciclo a dosagem de 15 mL L⁻¹ promoveu maior incremento na produção da variedade RB041443 destacando-se com melhor lucro de R\$ 3.848,61.

PALAVRAS-CHAVE: Biostimulante, Lucratividade, *Saccharum officinarum*.

1. INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é cultivada em mais de 100 países em diferentes continentes (América, África, Ásia e Oceania). Atualmente a produção da cana e seus derivados colocam o Brasil em posição de destaque no mercado internacional. Além disso, o país tem os menores custos de produção entre os principais competidores do mercado internacional e lidera o conhecimento da biotecnologia da cana, juntamente com a Austrália e África do Sul (ARAUJO, 2020).

O extrato pirolenhoso é obtido no processo de produção de carvão vegetal através da condensação da fumaça, possuindo diversos fins na agricultura, com destaque para o enraizamento vegetal, devido ao mesmo apresentar elevados teores de auxinas (SCHNITZER et al., 2015). É capaz de atuar na divisão e diferenciação celular, atuando sobre a dominância apical e os tropismos da planta, favorecendo a emissão da radícula e a diferenciação do tecido vascular no vegetal (BAJGUZ; PIOTROWSKA, 2009). Silva et al., (2010) afirmam que tais substâncias funcionam como ativadoras do metabolismo celular, estimulando reações envolvidas na resistência a pragas e doenças, reativando processos fisiológicos ligados as diferentes fases do desenvolvimento, estimulando o crescimento radicular, induzindo a formação de novas brotações, e melhorando a qualidade do produto, dentre outros processos benéficos.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e ganho econômico do extrato pirolenhoso, em diferentes dosagens durante dois ciclos de produção da cultura da cana-de-açúcar cultivada no Brejo Paraibano.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental Chã-de-Jardim, no município de Areia- PB, na microrregião do Brejo Paraibano (6° 58' 12'' S, 35° 45' 15'' W; altitude de 575 m.). O clima da região é o do tipo As', segundo classificação de Köppen (ALVARES et al., 2013).

O experimento foi implantado no ano de 2020 em delineamento experimental de blocos casualizados, com esquema fatorial (2 x 5), com quatro repetições. Cada parcela foi composta por quatro linhas com 5 m de comprimento, com espaçamento entre linha de 1,2 m totalizando 18 m². O primeiro fator constituiu-se de duas variedades de cana-de-açúcar identificados como C1: RB041443 e C2: RB867515; o segundo fator foi composto por cinco doses do bioestimulante natural extrato pirolenhoso, aplicados via foliar de forma isolada nas seguintes concentrações: (0, 5, 10, 15 e 20 mL L⁻¹) a cada 30 dias.

Os produtos foram aplicados manualmente através de pulverizador costal com capacidade para 20 L, a partir das 16 horas da tarde, sendo horário mais recomendado para redução de perdas. Foi feita a estimativa de acordo com as dosagens recomendadas por litro para que fossem equivalentes para o tamanho da área, sendo então aplicados nos tratamentos: C1D5 e C2D5 (13,89 L/ha⁻¹), C1D10 e C2D10 (27,78 L/ha⁻¹), C1D15 e C2D15 (41,67 L/ha⁻¹) e C1D20 e C2D20 (55,56 L/ha⁻¹).

Os dados de produtividade foram coletados ao final do ciclo da cultura no dia 08 de agosto de 2021 para cana-planta e 06 de agosto de 2022 em cana-soca. A análise da viabilidade econômica dos dois ciclos da cultura foi realizada através do cálculo da

diferença de produção existentes entre os tratamentos, também foram considerados os valores de custos de implantação do canavial de acordo com a tabela 2.

Tabela 2. Custo médio de produção para implantação de um canavial no Estado da Paraíba, 2022.

Nota: Ds = dose; Valor do Extrato Pirolenhoso = R\$ 1,00 por Litro.

Atividades (área controle)	Convencional		Extrato Pirolenhoso		
	Ds. 5 ml/L	Ds. 10 ml/L	Ds. 15 ml/L	Ds. 20 ml/L	
A – Operações mecanizadas					R\$
Total das operações mecanizadas	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00
B – Operações manuais					
Total das operações manuais	165,00	165,00	165,00	165,00	165,00
C – Insumos (sementes, adubos e etc)					
Total de insumos	4.600,00	4.614,00	4.627,78	4.641,67	4.655,56
Total cana-planta - COE (A+B+C)	5.325,00	5.339,00	5.352,78	5.366,67	5.380,56

Com os valores da diferença de produção (DP) obtidos foram calculados os valores de toneladas de cana por hectare (TCH), tendo como referência o mês de agosto de 2021 que estava no valor de R\$ 163,26 e o mês de agosto de 2022 com valor de R\$ 179,16, de acordo com o levantamento do preço da cana realizado mensalmente pela ASPLAN. Feito isso, os valores foram multiplicados (Equação 1) sendo encontrados a viabilidade econômica (VE) dos tratamentos C1D5, C1D10, C1D15, C1D20, C2D5, C2D10, C2D15 e C2D20.

$$(VE = DP \times TCH)$$

onde: DP é o tratamento com dosagem (testemunha, sem aplicação).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise da viabilidade econômica foram analisados durante as safras 2021/2022 e 2022/2023 e são apresentados na Figura 1, comparando a produção (P), a testemunha (T) a diferença de produção (DP), e o lucro obtido com as variações de dosagens do extrato, das duas safras.

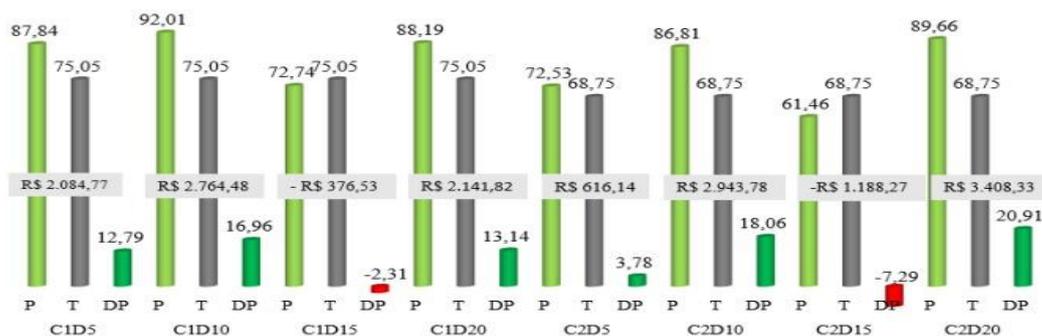


Figura 1: Análise de viabilidade econômica de genótipos de cana-de-açúcar em seu primeiro ciclo

Na Figura 2 estão apresentados os resultados do ciclo de cana-soca, observa-se um comportamento diferente, onde o tratamento C1D15 com o genótipo RB041443 quando aplicada a dosagem de 15 ml/L⁻¹ obteve maior produtividade e conseqüentemente um ganho econômico superior a testemunha e aos demais tratamentos envolvendo o mesmo genótipo. De forma que dentre a lucratividade obtida foi a maior, chegando a R\$ 3.848,61 reais e tendo uma diferença de produção de 23,61%. Oliveira (2019) realizando um estudo sobre a aplicação do extrato pirolenhoso na agricultura durante um período de 18 anos, observou que o uso deste para fins agrícolas tem gerado resultados positivos, principalmente quando usados como fertilizantes.

No que se refere aos tratamentos envolvendo a variedade RB867515, nota-se que durante os dois anos foi mantido o comportamento parecido, no qual a dosagem de 20 ml/L foi a que melhor se sobressaiu entre as demais, ocasionando uma diferença de produção de 22,22% e um lucro de R\$ 3.622,22 reais.

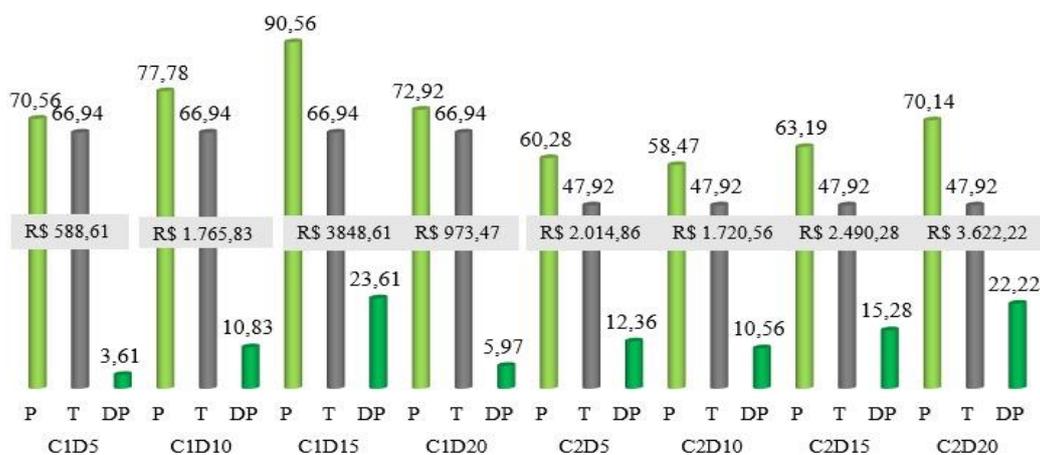


Figura 2: Análise de viabilidade econômica de genótipos de cana-de-açúcar em seu segundo ciclo

Van Staden et al. (2000) utilizando extrato pirolenhoso, relataram a possibilidade de haver uma relação sinérgica no processo de semente, permitindo o desenvolvimento da brotação acelerado, favorecendo também o crescimento radicular. Van Staden et al. 2006 afirmar que o uso do extrato pirolenhoso em condições de campo sobressai em solos com pH alcalino, contribuindo para aumentar a disponibilidade dos nutrientes, somando ao efeito positivo para o crescimento radicular da planta o que provavelmente influenciou nos bons resultados de produção.

4. CONCLUSÕES

O índice de viabilidade econômica no primeiro ciclo cana-planta, foi favorável ao genótipo RB867515 utilizando 20 ml/L⁻¹ do EP. E na segunda safra, cana-soca, a variedade RB041443 utilizando 15 ml/L⁻¹ de EP se destacou com melhor lucro, o que



indica que o EP é uma alternativa barata que quando bem utilizada pode gerar um ótimo retorno.

REFERÊNCIAS

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

ARAÚJO, D. F. C.; SOBRINHO, F. L. A. A cultura agrícola da cana-de-açúcar no Brasil: contribuição ao estudo dos territórios rurais e suas contradições e conflitos. **Geopauta**, v.4, n.1, p.162-183, 2020.

BAJGUZ, A. & A. PIOTROWSKA. Conjugates of auxin and cytokinin. **Phytochemistry**. v.70, n.8, p. 957-969, 2009.

OLIVEIRA, L. D. R. **A aplicação do extrato pirolenhoso como fertilizante na agricultura brasileira no período de 2000 a 2018**. 2019. 37 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária). Faculdade Doctum Laiane dos Reis Oliveira, Juiz de Fora, 2019.

SCHNITZER, J. A.; SU, M. J.; VENTURA, M. U.; FARIA, R. T. Doses de extrato pirolenhoso no cultivo de orquídea. **Revista Ceres**, v. 62. n.1, 2015.

SILVA, M. A.; CATO, S. C.; COSTA, A. G. F. Produtividade e qualidade tecnológica da soqueira de cana-de-açúcar submetida à aplicação de biorregulador e fertilizantes líquidos. **Ciência Rural**, v.40, n.4, p.774-780, 2010.

VAN STADEN, J.; BROWN, N. A. C.; JÄGER, A. K.; JOHNSON, T. A. smoke as a germination cue. *Plant Species Biology*, **Sapporo**, v. 15, n. 2, p. 167–178, 2000.