



DINÂMICA DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB EFEITO DA VARIABILIDADE PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE AREIA-PB

Williams Alves Xavier¹
Mayra Alves do Nascimento²
Francisco Pereira Neto³
Tamiris Luana da Silva⁴
Ana Beatriz Torres Melo de Freitas⁵

RESUMO

A cana-de-açúcar tem importante significado econômico e social para o Brasil, sendo responsável pela produção de diversos produtos e subprodutos. As lavouras de cana necessitam de um manejo adequado e condições climáticas favoráveis para que possam efetivamente se desenvolver. Dentro do contexto, o presente trabalho objetivou analisar a influência das variações pluviométricas na dinâmica de produção da cana-de-açúcar no município de Areia, Paraíba, durante o período de 2008 a 2018. Este seguiu uma linha de estudo exploratória, através do levantamento de dados disponibilizados em plataformas de acesso digital. Foram reunidos dados de área plantada (ha), área colhida (ha), produção (t), produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) e valor da produção (mil reais) de cana-de-açúcar, assim como também foram coletados dados de precipitação pluviométrica referente ao período de estudo. Para avaliar a relação entre as variáveis estudadas, foi utilizada uma análise descritiva de componentes principais (ACP), a qual foi capaz de correlacionar os dados obtidos de produção de cana e pluviometria média anual. Os resultados obtidos demonstram que bons índices pluviométricos anuais auxiliaram positivamente em uma maior produção e produtividade de cana-de-açúcar. A ACP ao correlacionar as variáveis foi responsável por agrupar 86.5% da explicação da variância original dos dados. Por fim, dentro das condições pluviométricas disponíveis na região, o município de Areia é constituído como bom produtor de cana-de-açúcar no Brejo Paraibano, no entanto, novas estratégias tecnológicas e manejo cultural também podem influenciar e auxiliar na maximização de resultados visando maiores índices de produtividade e ganhos econômicos.

Palavras-chave: Brejo Paraibano, Pluviometria, Produtividade, *Saccharum* ssp.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* ssp.) compreende a uma área equivalente a 8.442 milhões de hectares, produzindo mais de 640 milhões de toneladas de cana na safra 2019/20. No Estado da Paraíba, 122,1 mil hectares estão destinados ao cultivo

¹ Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, williamsxavier97@hotmail.com;

² Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, mayraanascimento1@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, franciscopereira23091999@gmail.com;

⁴ Graduanda do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, tamiriss_luana@hotmail.com;

⁵ Mestranda do Curso de Agronomia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, abeatriztmfreitas@gmail.com.



de lavouras de cana-de-açúcar, representando em média 1,5% da área total do país, com produtividade média de 54,8 toneladas ha⁻¹ (CONAB, 2020). Nos últimos anos houve um crescente aumento na área plantada e na produção da cana, causado, sobretudo pelo aumento das exportações de açúcar e álcool.

A cana-de-açúcar tem importante significado econômico e social para o Brasil, pois além do seu uso na produção de açúcar, a mesma é utilizada na produção de álcool, representando uma boa alternativa na substituição de combustíveis derivados do petróleo, também é utilizada como um recurso forrageiro na alimentação suplementar dos ruminantes durante períodos de estiagem (RAMOS, 2006).

O clima tem impacto direto no ciclo da cana-de-açúcar, sendo a baixa temperatura e a falta de água os fatores que mais afetam o processo de acúmulo de sacarose nos colmos (MACHADO et al., 2009). Ademais, alguns componentes climáticos influenciam diretamente no crescimento, na produção e na qualidade da cana-de-açúcar, a exemplo da radiação solar e também da disponibilidade hídrica adequada e bem distribuída, seguida de meses relativamente secos, a fim de obter alto rendimento de sacarose (EMBRAPA, 2012).

A microrregião do Brejo Paraibano responde por uma determinada parte da produção de cana-de-açúcar no estado. A qualidade final dos produtos depende, na grande maioria, das condições climáticas durante o período de crescimento e desenvolvimento da cana-de-açúcar; desse modo, alterações no clima podem afetar significativamente o desenvolvimento da cultura na região (JÚNIOR et al., 2008).

A Paraíba possui algumas características climáticas marcantes, levando em consideração as irregularidades, tanto espacial quanto temporal, do seu regime de chuvas, o que pode acabar comprometendo a produção agrícola, dependendo das condições climáticas exigidas pelas culturas (FRANCISCO et al., 2015).

Para melhor compreender o impacto do clima nas lavouras agrícolas, os dados climatológicos são amplamente utilizados em aplicações de análises estatísticas, visando obter um diagnóstico de tendências climatológicas históricas, o que permite maior segurança no monitoramento e otimização da produção, além de prever gastos e determinar a melhor época para realizar a expansão de áreas para cultivo (MARIN et al., 2011).

Dentro do contexto, o presente trabalho objetivou analisar a influência das variações pluviométricas na dinâmica de produção da cana-de-açúcar no município de Areia, Paraíba, durante o período de 2008 a 2018.



METODOLOGIA

A área de estudo definida foi o município de Areia (Figura 1) localizado no estado da Paraíba, que encontra-se na microrregião do Brejo Paraibano e mesorregião do Agreste Paraibano, cujas coordenadas geográficas são 6° 57' 42" Sul, 35° 41' 43" Oeste. De acordo com o IBGE (2010), a população estimada da cidade é de 23.829 habitantes, possuindo uma área territorial de 269,13 km².

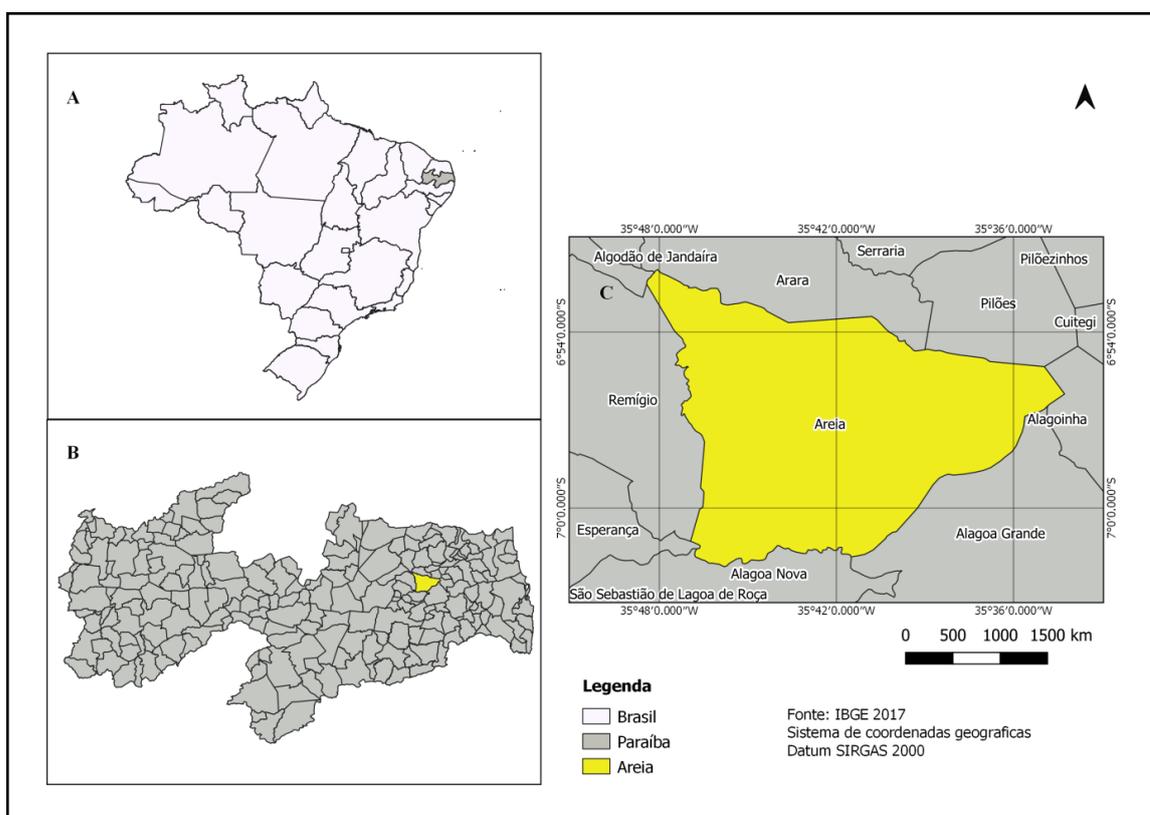


Figura 1. Localização do município de Areia, Paraíba.

O presente trabalho seguiu uma linha de estudo exploratória, através do levantamento de dados disponibilizados em plataformas de acesso digital. Para tal, foram reunidos dados de área plantada (ha), área colhida (ha), produção (t), produtividade (kg.ha⁻¹) e valor da produção (mil reais) da cultura da cana-de-açúcar em Areia-PB em um período de onze anos (2008 a 2018), aos quais foram coletados no banco de dados da Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária do IBGE, através do Sistema de Recuperação Automática (SIDRA). Enquanto que, os dados de precipitação pluviométrica do período de estudo foram levantados no banco de dados da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs).



Para avaliar a relação entre as variáveis estudadas, foi utilizada uma análise descritiva de componentes principais (ACP), a qual foi capaz de correlacionar os dados obtidos de produção de cana e pluviometria média anual. Para tal, foi utilizado o Software R versão Development Core Team – 2006.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como ilustrado na Tabela 1, a precipitação pluviométrica na região de Areia teve uma considerável variação ao decorrer dos anos, o que influenciou diretamente na dinâmica de produção da cana-de-açúcar.

Tabela 1. Precipitação pluviométrica e variáveis de produção de cana-de-açúcar em Areia-PB, durante o período de 2008 a 2018.

Ano	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (t)	Produtividade (t)	Valor da Produção (mil reais)	Precipitação (mm)
2008	1000	1000	50000	50000	1500	1560,1
2009	1000	1000	50000	50000	2000	1626,9
2010	1000	1000	40000	40000	1200	1020,2
2011	1100	1100	55000	50000	3300	1812,3
2012	1000	1000	35000	35000	2100	1025,6
2013	1000	1000	40000	40000	2480	1273,2
2014	900	900	45000	50000	4500	1189,5
2015	900	900	45000	50000	3600	1147,6
2016	970	970	43650	45000	3601	1208,3
2017	960	960	57600	60000	9792	1256,9
2018	600	600	36000	60000	3240	1006,3

A análise de componentes principais (ACP) (Figura 2) foi responsável por agrupar 86.5% da explicação da variância original dos dados em seus dois primeiros eixos (CP1 e CP2). No eixo 1, que reteve 48.8% da explicação, as variáveis com maior associação foram área plantada ($r = 0.55$) e área colhida ($r = 0.55$), que também se sobrepuseram devido apresentarem os mesmos valores durante o período em avaliação. Ainda nesse eixo, observa-se a forte participação da quantidade produzida ($r = 0.38$) e precipitação pluviométrica ($r = 0.45$). Resultados que evidenciam a importância de bons índices pluviométricos para a obtenção de melhores resultados produtivos. Segundo Sena (2017), a precipitação pluviométrica é um fator muito importante no controle do ciclo hidrológico e do clima, exercendo por sua vez grande influência na qualidade do ambiente. Conforme Tinôco e



colaboradores (2018) em trabalho realizado sobre padrões de precipitação relatam que a agricultura de sequeiro é altamente dependente da variabilidade pluviométrica, e se torna uma atividade de risco em grandes períodos de seca.

Ainda no eixo 1, observa-se a formação de dois agrupamentos com comportamento antagônico, um composto pelos anos de 2008, 2009, 2011 e 2017, que apresentaram os maiores valores de cana produzida e bons índices pluviométricos; e o outro grupo representado pelo ano de 2018, em que se observa a menor quantidade de chuvas e uma das menores quantidades de cana produzida de todo o período amostral. De acordo com Pereira (2018), além da influência do regime de chuvas, outros fatores podem contribuir com a baixa produtividade de culturas agrícolas, como a baixa tecnificação dos produtores, condições institucionais e sociais. Mutton (2008) relata que condições climáticas são constituídas como um fator limitante no desenvolvimento da cana-de-açúcar, e podem acarretar prejuízos na qualidade e reflexos diretos ou indiretos na produção e industrialização de colmos.

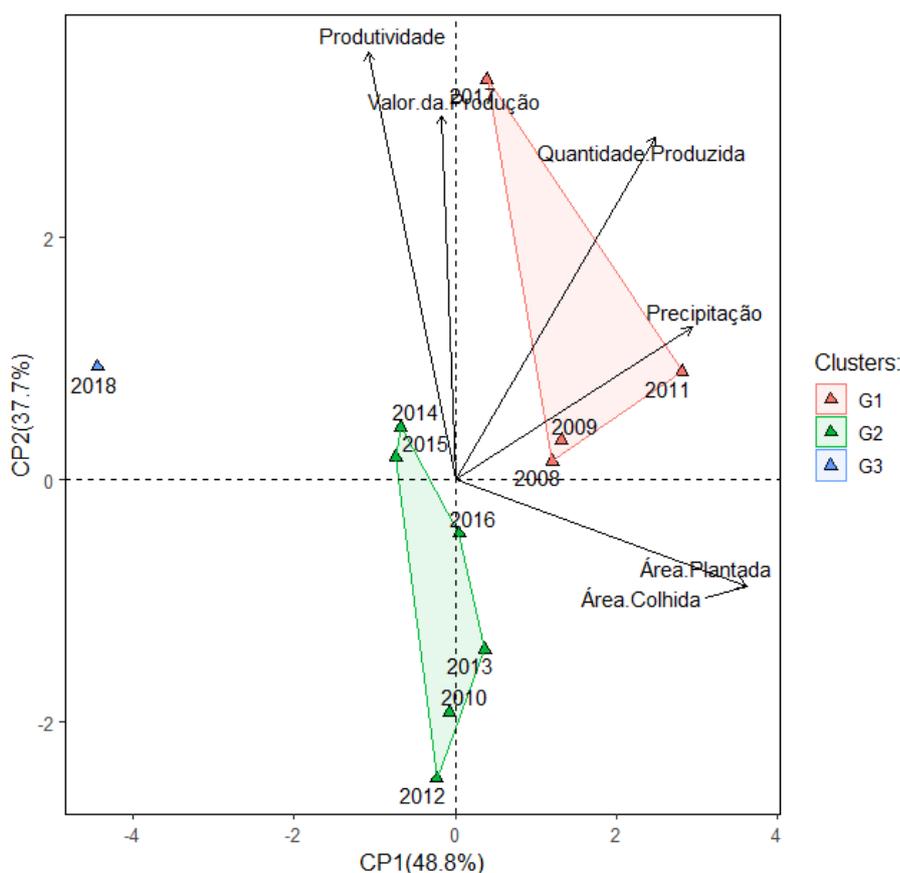


Figura 2. Análise de Componentes Principais (ACP) das variáveis produtivas de cana-de-açúcar e da precipitação pluviométrica no município de Areia, Paraíba, no período de 2008 a 2018.



No eixo 2, responsável por aglutinar 37.7% da explicação original dos dados, as variáveis mais fortemente associadas foram produtividade ($r = 0.61$) e valor da produção ($r = 0.52$). Resultados que mostram, que para as condições do município de Areia, maiores produtividades observadas para a cana-de-açúcar, implicam também em maiores valores de produção. Logo, maiores produtividades influenciarão em maiores ganhos econômicos e maximização de lucros para os produtores de cana-de-açúcar da região. Segundo Damodaran (2007) e Assaf Neto (2012), independente da atividade econômica, é necessário que haja uma maximização da riqueza dos investidores, de acordo com seus recursos naturais, sociais e princípios éticos comerciais.

Ainda no eixo 2, observa-se a formação de um agrupamento relacionado a produtividade, com destaque para o ano de 2012, ano em que se observou a menor produtividade de todo o período em estudo. Deve-se destacar que 2012 foi um dos anos mais secos da história da região Nordeste e início de uma das maiores secas já registradas, e mesmo Areia se localizando em um Brejo de Altitude com padrões de precipitação pluviométrica superiores ao seu entorno, os efeitos desse fenômeno foram observados localmente. De acordo com a AESA (2020), a normal climatológica de Areia-PB apresenta uma precipitação média anual de 1.400 mm, temperatura média anual de 24,5 °C e umidade relativa do ar média anual de 80%, esses dados foram consolidados ao decorrer de três décadas (1961 - 1990) e auxiliam a evidenciar as tendências demonstradas nesta pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As precipitações pluviométricas foram decisivas no que tange a produção de cana-de-açúcar em Areia-PB, sendo os anos com melhores índices de pluviometria refletidos em maior produtividade. Com isso, dentro das condições pluviométricas disponíveis na região, o município de Areia é constituído como bom produtor de cana-de-açúcar no Brejo Paraibano, no entanto, novas estratégias tecnológicas e manejo cultural também podem influenciar e auxiliar na maximização de resultados visando maiores índices de produtividade e ganhos econômicos.



AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal da Paraíba, aos seus professores, e aos membros do Grupo de Estudo Sucroenergético (GESUCRO) pelo comprometimento e dedicação na condução da pesquisa realizada.

REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. **Monitoramento**. 2020. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em: Setembro de 2020.
- ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativas e Valor**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira**. Cana-de-açúcar. Safra 2019/2020. Companhia Nacional de Abastecimento., v. 6, n. 4, p. 1–58, 2020.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de Investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.
- EMBRAPA. **Aptidão climática do Estado de Alagoas para culturas agrícolas**. Relatório Técnico. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos n.10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: Embrapa Solos, 2012. 86p.
- 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.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Infográficos**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/areia/panorama>>. Acesso em: Setembro de 2020.
- JÚNIOR, L. R. P., GAMA, J. S. N., RESENDE, Í. R. A., CAMPOS, V. B., & DA SILVA PRAZERES, S. Variação climática no brejo paraibano e sua influência na produtividade da cana-de-açúcar. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 3, p. 13, 2008.
- MACHADO, R. S.; RIBEIRO, R. V.; MARCHIORI, P. E. R.; MACHADO, D. F. S. P.; MACHADO, E. C.; LANDELL, M. G. A. Respostas biométricas e fisiológicas ao déficit hídrico em cana-de-açúcar em diferentes fases fonológicas, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 12, p. 1575-1582, 2009.
- MARIN, F. R.; JONES, J. W.; ROYCE, F.; SUGUITANI, C.; DONZELI, J. L.; PALLONE FILHO, W. J. P.; NASSIF, D. S. P. Parameterization and evaluation of predictions of DSSAT/CANEGRO for Brazilian sugarcane. **Agronomy Journal, Madison**, v.103, p. 100-110, 2011.



MUTTON, M. J. R. Reflexos da qualidade da matéria-prima sobre a fermentação etanólica. In: **Workshop sobre produção de etanol: qualidade da matéria-prima. Lorena. 2008.**

PEREIRA, G. R. Correlação entre as Secas e as Perdas na Agricultura de Sequeiro no Semiárido Nordeste. In: **I Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido (CONADIS). 2018.**

RAMOS, F. A. P.; **Comportamento da cana-de-açúcar SP 79-1011, submetida a diferentes épocas de plantio em duas condições edafoclimáticas.** Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Universidade Federal da Paraíba. Areia-PB. 2006. 51p.

SENA, J. P. O. **Análise da precipitação pluviométrica em anos extremos no cariri paraibano e suas consequências na agricultura e cobertura vegetal.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande-PB. 2017. 97p.

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

TINÔCO, I. C. M. et al. Caracterização dos padrões de precipitação no Semiárido brasileiro. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 41, n. 2, p. 397-409, 2019.