



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

ELVISLANE AMARANTE BARROS

**ESTUDO RETROSPECTIVO DOS ÚLTIMOS 20 ANOS DOS ÍNDICES
PRODUTIVOS DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR NA PARAÍBA**

João Pessoa – PB

2025

ELVISLANE AMARANTE BARROS

**ESTUDO RETROSPECTIVO DOS ÚLTIMOS 20 ANOS DOS ÍNDICES
PRODUTIVOS DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR NA PARAÍBA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança como
exigência parcial para obtenção do título de Bacharel
em Agronomia.

Orientadora: Débora Teresa da Rocha Gomes
Ferreira de Almeida

João Pessoa – PB

2025

B276e

Barros, Elvislane Amarante

Estudo retrospectivo dos últimos 20 anos dos índices produtivos da cultura da cana-de-açúcar na Paraíba / Elvislane Amarante Barros. – João Pessoa, 2025.

28f.; il.

Orientadora: Prof.^a D.^a Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia)
– Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. SIDRA/IBGE. 2. Dados Agrícolas. 3. Cana-de-Açúcar. I. Título.

CDU: 633.61

ELVISLANE AMARANTE BARROS

**ESTUDO RETROSPECTIVO DOS ÚLTIMOS 20 ANOS DOS ÍNDICES
PRODUTIVOS DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR NA PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança
como exigência parcial para obtenção do título
de Bacharel em Agronomia.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dr^ª. Débora Teresa da R. G. F. de Almeida – FACENE
Orientadora

Prof^ª. Dr^ª. Josiane Silva De Oliveira – FACENE
Examinador

Prof. Dr. Renato Lima Dantas – FACENE
Examinador

João Pessoa – PB, 13 de agosto de 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho *in memoriam* ao meu avô, Pedro Cassiano da Silva, cuja vida foi sinônimo de amor e cuidado. Mesmo além da existência física, sua presença me envolve e me fortalece, como um abrigo que nunca se desfaz.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que me deu forças, me sustentou e guiou; sem Ele, nada seria possível. À Nossa Senhora, por segurar minha mão e me acalmar.

Aos meus pais, Simone França e Moisés Silva, por me darem a vida e oferecerem apoio incondicional. Ao meu padrasto, Francisco Edson, e à minha madrasta, Katiucia Barros, que, assim como meus pais, sempre me apoiaram e incentivaram.

Aos meus irmãos, Caio Luís e Matheus Rafael, pela parceria e torcida. À minha avó, Maria de Lourdes, que me criou, cuidou e me deu caminhos para chegar até aqui.

Ao meu tio e pai de coração, Cardivan França, que, junto à minha avó, me ofereceu incentivo, apoio e ajuda. Ao meu avô, José Maria, que tanto torce e me apoia.

A todos os meus amigos, de dentro e fora da graduação, em especial a Lucas Oliveira, que esteve ao meu lado em toda a jornada acadêmica e pessoal, e a Ana Beatriz, que jamais soltou minha mão e sempre acreditou em mim. Às minhas cunhadas, Neiliane Rafael e Eliene Rafael, que tanto me ajudaram e incentivaram.

Agradeço, principalmente, ao meu esposo e melhor amigo, Eliedson Rafael, que partilhou este sonho e toda a trajetória comigo, ajudando, apoiando, incentivando e trabalhando incansavelmente para que eu tivesse a oportunidade de estudar.

Aos meus filhos, Lucas Henrique e Letícia Sophie, que foram meu combustível para seguir em frente e não desistir. À minha “cãopanheira” Luna, que foi apoio emocional em todo o tempo.

Agradeço profundamente a todos os professores que passaram pela minha jornada acadêmica, em especial à Prof.^a Dra. Débora Teresa, ao Prof. Dr. Renato Dantas e ao Prof. Dr. Júlio César, que tanto me ensinaram, apoiaram, incentivaram e acreditaram que eu chegaria até aqui. A vocês, todo meu respeito e admiração.

Por fim, agradeço à instituição Nova Esperança, por todo o suporte, ensino e acolhimento.

RESUMO

A cana-de-açúcar é uma gramínea semiperene de fotossíntese C4 que apresenta alta eficiência na conversão de energia solar em biomassa, sendo matéria-prima para açúcar, etanol, aguardente e subprodutos energéticos e agrícolas. O Brasil, líder mundial na produção, a cultura possui importância econômica e social, com a Paraíba ocupando a terceira maior área plantada do Nordeste, concentrada principalmente na região da Mata Paraibana. Contudo, entender a dinâmica produtiva dessa cultura ao longo dos anos leva a compreender a participação das diferentes regiões e seus municípios nos índices produtivos que são sujeitos a forças político, econômico e edafoclimáticas. Nesse contexto O objetivo deste trabalho foi avaliar de forma descritiva e quantitativa, a evolução da canavicultura paraibana entre 2000 e 2023, com base em dados do IBGE/SIDRA, considerando área plantada, área colhida, quantidade produzida, valor de produção e rendimento médio por mesorregião (Sertão, Borborema, Agreste e Mata Paraibana). A metodologia utilizada é de natureza quantitativa e exploratória, baseada em pesquisa documental e bibliográfica. Para a coleta de dados, foi empregada uma abordagem de série temporal. Os dados primários de área, produção e valor foram obtidos diretamente de fontes oficiais e de acesso público (IBGE/PAM – Produção Agrícola Municipal e CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento), sendo processados e analisados com foco na comparação inter-regional e na identificação de tendências. Os resultados mostram que a Mata Paraibana concentrou mais de 80% da produção estadual em todo o período, atingindo 119.290ha plantados em 2012 e 6,72 milhões de toneladas em 2023. O Agreste apresentou crescimento gradual, passando de 4.753ha (2000) para 5.295ha (2023) e aumento da produção de 133,6 mil t para 327,5 mil t. O Sertão reduziu a área cultivada em 71,3%, de 1.134 ha para 325ha, com produção instável. A Borborema teve participação irrelevante, registrada apenas a partir de 2016. O valor total da produção estadual passou de R\$ 106,85 milhões (2000) para R\$ 1,14 bilhão (2023), com a Mata Paraibana respondendo por mais de 90% desse montante. O rendimento médio estadual aumentou 119%, de 90.000 kg/ha (2000) para 217.136 kg/ha (2023), com destaque para a Mata Paraibana (64.908 kg/ha) e avanço expressivo no Agreste (61.853 kg/ha). No contexto nacional, a Paraíba figura entre os dez maiores produtores desde 2004, alcançando 7,06 milhões de toneladas em 2023 e superando estados como Bahia e Alagoas. Conclui-se que a produção paraibana é altamente concentrada na região da Mata Paraibana, enquanto Agreste e Sertão apresentam, respectivamente, tendência de crescimento e retração, e a Borborema mantém baixa expressão. O aumento do rendimento médio estadual sugere avanços tecnológicos e de manejo, embora a redução de área em certas regiões exija estratégias para ampliar a competitividade.

Palavras-chave: SIDRA/IBGE; Dados agrícolas; Cana-de-açúcar

ABSTRACT

Sugarcane is a semi-perennial C4 photosynthetic grass that exhibits high efficiency in converting solar energy into biomass, serving as raw material for sugar, ethanol, brandy, and energy and agricultural byproducts. Brazil, a world leader in production, considers this crop economically and socially important, with Paraíba occupying the third largest planted area in the Northeast, concentrated mainly in the Mata Paraibana region. However, understanding the productive dynamics of this crop over the years leads to understanding the participation of different regions and their municipalities in the productive indices, which are subject to political, economic, and edaphoclimatic factors. In this context, the objective of this work was to descriptively and quantitatively evaluate the evolution of sugarcane cultivation in Paraíba between 2000 and 2023, based on IBGE/SIDRA data, considering planted area, harvested area, quantity produced, production value, and average yield per mesoregion (Sertão, Borborema, Agreste, and Mata Paraibana). The methodology used is quantitative and exploratory in nature, based on documentary and bibliographic research. A time series approach was employed for data collection. Primary data on area, production, and value were obtained directly from official and publicly accessible sources (IBGE/PAM – Municipal Agricultural Production and CONAB – National Supply Company), and were processed and analyzed focusing on inter-regional comparison and trend identification. The results show that the Paraíba Forest region concentrated more than 80% of the state's production throughout the period, reaching 119,290 hectares planted in 2012 and 6.72 million tons in 2023. The Agreste region showed gradual growth, increasing from 4,753 hectares (2000) to 5,295 hectares (2023) and increasing production from 133,600 tons to 327,500 tons. The Sertão region reduced its cultivated area by 71.3%, from 1,134 hectares to 325 hectares, with unstable production. The Borborema region had an insignificant share, registered only from 2016 onwards. The total value of state production increased from R\$ 106.85 million (2000) to R\$ 1.14 billion (2023), with the Mata Paraibana region accounting for more than 90% of this amount. The average state yield increased by 119%, from 90,000 kg/ha (2000) to 217,136 kg/ha (2023), with Mata Paraibana standing out (64,908 kg/ha) and significant growth in the Agreste region (61,853 kg/ha). In the national context, Paraíba has been among the ten largest producers since 2004, reaching 7.06 million tons in 2023 and surpassing states such as Bahia and Alagoas. It is concluded that Paraíba's agricultural production is highly concentrated in the Mata Paraibana region, while Agreste and Sertão show, respectively, trends of growth and decline, and Borborema maintains a low level of production. The increase in the state's average yield suggests technological and management advancements, although the reduction in area in certain regions requires strategies to increase competitiveness.

KEYWORDS: SIDRA/IBGE; Agricultural data; Sugarcane

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SIDRA	Sistema Integrado de Recuperação Automática
PAM	Produção Agrícola Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Figura 1 - Esquematização dos procedimentos adotados para coleta de dados agropecuários dos municípios da Paraíba no portal do SIDRA/IBGE	16
Quadro 1 - Área plantada (hectares) de cana-de-açúcar produzida no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023	17
Quadro 2 - Área colhida em hectares de cana-de-açúcar produzida no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023	18
Quadro 3 - Quantidade produzida (Toneladas) de cana-de-açúcar no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023	19
Quadro 4 - Valor (mil reais) de cana-de-açúcar produzida a cada 1 tonelada no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023	19
Quadro 5 - Rendimento médio da produção (Quilogramas por Hectare) de cana-de-açúcar produzida no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023	20
Quadro 6 - Quantidade produzida da produção (toneladas) de cana-de-açúcar no Brasil por unidades da federação a partir dos anos 2000 a 2023.....	24

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 METODOLOGIA	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÃO.....	26
REFERÊNCIAS	26

ESTUDO RETROSPECTIVO DOS ÚLTIMOS 20 ANOS DOS ÍNDICES PRODUTIVOS DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR NA PARAÍBA

RETROSPECTIVE STUDY OF THE LAST 20 YEARS OF PRODUCTIVE INDICES OF SUGAR CANE CROP IN PARAIBA STATE

RESUMO

A cana-de-açúcar é uma gramínea semiperene de fotossíntese C4 que apresenta alta eficiência na conversão de energia solar em biomassa, sendo matéria-prima para açúcar, etanol, aguardente e subprodutos energéticos e agrícolas. O Brasil, líder mundial na produção, a cultura possui importância econômica e social, com a Paraíba ocupando a terceira maior área plantada do Nordeste, concentrada principalmente na região da Mata Paraibana. Contudo, entender a dinâmica produtiva dessa cultura ao longo dos anos leva a compreender a participação das diferentes regiões e seus municípios nos índices produtivos que são sujeitos a forças político, econômico e edafoclimáticas. Nesse contexto O objetivo deste trabalho foi avaliar de forma descritiva e quantitativa, a evolução da canavicultura paraibana entre 2000 e 2023, com base em dados do IBGE/SIDRA, considerando área plantada, área colhida, quantidade produzida, valor de produção e rendimento médio por mesorregião (Sertão, Borborema, Agreste e Mata Paraibana). A metodologia utilizada é de natureza quantitativa e exploratória, baseada em pesquisa documental e bibliográfica. Para a coleta de dados, foi empregada uma abordagem de série temporal. Os dados primários de área, produção e valor foram obtidos diretamente de fontes oficiais e de acesso público (IBGE/PAM – Produção Agrícola Municipal e CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento), sendo processados e analisados com foco na comparação inter-regional e na identificação de tendências. Os resultados mostram que a Mata Paraibana concentrou mais de 80% da produção estadual em todo o período, atingindo 119.290ha plantados em 2012 e 6,72 milhões de toneladas em 2023. O Agreste apresentou crescimento gradual, passando de 4.753ha (2000) para 5.295ha (2023) e aumento da produção de 133,6 mil t para 327,5 mil t. O Sertão reduziu a área cultivada em 71,3%, de 1.134 ha para 325ha, com produção instável. A Borborema teve participação irrelevante, registrada apenas a partir de 2016. O valor total da produção estadual passou de R\$ 106,85 milhões (2000) para R\$ 1,14 bilhão (2023), com a Mata Paraibana respondendo por mais de 90% desse montante. O rendimento médio estadual aumentou 119%, de 90.000 kg/ha (2000) para 217.136 kg/ha (2023), com destaque para a Mata Paraibana (64.908 kg/ha) e avanço expressivo no Agreste (61.853 kg/ha). No contexto nacional, a Paraíba figura entre os dez maiores produtores desde 2004, alcançando 7,06 milhões de toneladas em 2023 e superando estados como Bahia e Alagoas. Conclui-se que a produção paraibana é altamente concentrada na região da Mata Paraibana, enquanto Agreste e Sertão apresentam, respectivamente, tendência de crescimento e retração, e a Borborema mantém baixa expressão. O aumento do rendimento médio estadual sugere avanços tecnológicos e de manejo, embora a redução de área em certas regiões exija estratégias para ampliar a competitividade.

PALAVRAS-CHAVE: SIDRA/IBGE; Dados agrícolas; Cana-de-açúcar

ABSTRACT

Sugarcane is a semi-perennial C4 photosynthetic grass that exhibits high efficiency in converting solar energy into biomass, serving as raw material for sugar, ethanol, brandy, and energy and agricultural byproducts. Brazil, a world leader in production, considers this crop economically and socially important, with Paraíba occupying the third largest planted area in the Northeast, concentrated mainly in the Mata Paraibana region. However, understanding the productive dynamics of this crop over the years leads to understanding the participation of different regions and their municipalities in the productive indices, which are subject to political, economic, and edaphoclimatic factors. In this context, the objective of this work was to descriptively and quantitatively evaluate the evolution of sugarcane cultivation in Paraíba between 2000 and 2023, based on IBGE/SIDRA data, considering planted area, harvested area, quantity produced, production value, and average yield per mesoregion (Sertão, Borborema, Agreste, and Mata Paraibana). The methodology used is quantitative and exploratory in nature, based on documentary and bibliographic research. A time series approach was employed for data collection. Primary data on area, production, and value were obtained directly from official and publicly accessible sources (IBGE/PAM – Municipal Agricultural Production and CONAB – National Supply Company), and were processed and analyzed focusing on inter-regional comparison and trend identification. The results show that the Paraíba Forest region concentrated more than 80% of the state's production throughout the period, reaching 119,290 hectares planted in 2012 and 6.72 million tons in 2023. The Agreste region showed gradual growth, increasing from 4,753 hectares (2000) to 5,295 hectares (2023) and increasing production from 133,600 tons to 327,500 tons. The Sertão region reduced its cultivated area by 71.3%, from 1,134 hectares to 325 hectares, with unstable production. The Borborema region had an insignificant share, registered only from 2016 onwards. The total value of state production increased from R\$ 106.85 million (2000) to R\$ 1.14 billion (2023), with the Mata Paraibana region accounting for more than 90% of this amount. The average state yield increased by 119%, from 90,000 kg/ha (2000) to 217,136 kg/ha (2023), with Mata Paraibana standing out (64,908 kg/ha) and significant growth in the Agreste region (61,853 kg/ha). In the national context, Paraíba has been among the ten largest producers since 2004, reaching 7.06 million tons in 2023 and surpassing states such as Bahia and Alagoas. It is concluded that Paraíba's agricultural production is highly concentrated in the Mata Paraibana region, while Agreste and Sertão show, respectively, trends of growth and decline, and Borborema maintains a low level of production. The increase in the state's average yield suggests technological and management advancements, although the reduction in area in certain regions requires strategies to increase competitiveness.

KEYWORDS: SIDRA/IBGE; Agricultural data; Sugarcane.

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) é uma gramínea semiperene da família Poaceae, amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais devido à sua elevada eficiência fotossintética do tipo C4, que favorece a conversão de energia solar em biomassa e garante alto potencial energético^{1,2}. Essa cultura permite múltiplas formas de aproveitamento, como a produção de açúcar, etanol, aguardente e diversos subprodutos, além do uso de resíduos industriais, como bagaço, vinhaça e torta de filtro, para geração de energia, fertirrigação e adubação^{3,4}. Tais atributos tornaram a cultura uma das principais commodities agrícolas, ocupando posição estratégica na economia e na matriz energética mundial⁵.

O Brasil e a Índia concentram mais da metade da produção global, com o Brasil liderando tanto na produção de cana-de-açúcar quanto de açúcar e etanol, alcançando em 2023/24 cerca de 713,2 milhões de toneladas colhidas em 8,33 milhões de hectares^{6,7}. No cenário nacional, a canavicultura apresenta forte relevância socioeconômica, gerando emprego e renda em diferentes regiões produtoras e integrando cadeias agroindustriais que abastecem mercados internos e externos⁸. No Nordeste, historicamente ligado à produção de cana desde o período colonial, a cultura mantém papel central, especialmente na Zona da Mata, onde condições edafoclimáticas favorecem seu cultivo^{9,10}.

Na Paraíba, terceira maior área plantada do Nordeste, a cana-de-açúcar é a principal cultura agrícola em extensão e valor de produção, destacando-se municípios como Pedras de Fogo, Sapé e Santa Rita^{11,12}. Uma análise sobre a performance municipal evidenciou essa concentração, com Pedras de Fogo liderando em quatro variáveis (quantidade produzida, valor, área plantada e área colhida), e Cruz do Espírito Santo destacando-se na produtividade média. As variações nos resultados de produção são, assim, atribuídas a fatores como condições climáticas adversas, instabilidade política e inovações tecnológicas¹³. Entretanto, a produtividade estadual ainda é inferior à de outras regiões produtoras, o que pode estar relacionado a fatores como fatores climáticos, práticas de manejo, uso de cultivares e acesso a tecnologias agrícolas¹⁴. Outro fator importante é a forte correlação positiva entre a área colhida e a produção total de cana-de-açúcar, indicando que a expansão da área impulsiona o volume, principalmente no Nordeste. No entanto, a correlação entre a área colhida e a produtividade média demonstrou ser fraca e não significativa, sugerindo que o aumento da área não impacta substancialmente o rendimento por unidade. Tal dinâmica reforça a concentração da produção nos municípios de destaque, como Pedras de Fogo e Santa Rita¹⁵, que são importantes contribuintes para o total estadual.

A Paraíba é formada por quatro mesorregiões Mata Paraibana, Agreste Paraibano, Borborema e Sertão Paraibano, cada uma com características próprias de solo, clima e relevo que influenciam diretamente o desempenho das atividades agrícolas. A produção de cana-de-açúcar se concentra principalmente na Mata Paraibana e no Agreste, onde a combinação de chuvas mais regulares e solos relativamente férteis favorece o cultivo em maior escala. Já nas regiões da Borborema e do Sertão, as limitações de disponibilidade hídrica e as condições de solo menos favoráveis restringem o potencial produtivo, exigindo práticas de manejo mais adaptadas. Essas diferenças ajudam a explicar a variação nos índices de produtividade observados entre os municípios paraibanos¹⁴. Diante disso, torna-se relevante compreender a evolução dos índices produtivos, identificando tendências e gargalos que possam orientar estratégias de melhoria.

No contexto nacional, a cana-de-açúcar ocupa especial destaque agrícola na Paraíba, onde é a commodity agrícola mais produzida. O setor representa uma importante atividade econômica, com seu parque industrial predominantemente concentrado na mesorregião da Mata Paraibana¹. Conseqüentemente, qualquer impacto adverso na cadeia produtiva da cana-de-açúcar na Paraíba acarreta implicações financeiras substanciais para a economia do estado. É evidente que as mesorregiões do Sertão Paraibano, Borborema e Agreste Paraibano apresentaram tendências significativas de redução tanto na área colhida quanto na produção no mesmo período. Por exemplo, a mesorregião do Sertão Paraibano registrou uma redução de 93,35 hectares por ano na área colhida e um declínio de 2.805,13 toneladas por ano na produção².

Neste contexto, este estudo tem como objetivo analisar retrospectivamente os índices produtivos da cana-de-açúcar nas mesorregiões da Paraíba ao longo dos últimos 20 anos, considerando sua evolução temporal.

2 METODOLOGIA

Este é um estudo descritivo quantitativo a partir de dados secundários. Foi realizada uma análise atemporal com dados levantados através da Produção Agrícola Municipal (PAM) fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) através do Sistema Integrado de Recuperação Automática (SIDRA)⁶.

Local do Estudo

A pesquisa foi elaborada com dados do estado da Paraíba, situado na região Nordeste do país. Nas mesorregiões geográficas do estado (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste

Paraibano, Mata Paraibana)⁷. A partir dos dados disponíveis no SIDRA⁵, foi realizada uma classificação das mesorregiões produtoras do estado da Paraíba.

Variáveis analisadas

As variáveis analisadas no estado da Paraíba nesta pesquisa foram: área plantada, área colhida, quantidade produzida, valor de produção e rendimento médio da produção.

Conforme metodologia do SIDRA/IBGE, a cultura da cana-de-açúcar é considerada cultura temporária de longa duração por elas costumam ter ciclo vegetativo que ultrapassa 12 meses e, por isso, as informações são computadas nas colheitas realizadas dentro de cada ano civil, ou seja, 12 meses⁸.

Procedimento De Coleta De Dados

Para avaliar o desempenho de cada mesorregião do estudado, selecionou-se as variáveis de quantidade produzida, valor da produção, Rendimento médio da produção, Área plantada, Área colhida no estado da Paraíba dividido nas mesorregiões entre 2000 e 2023. Sendo assim, o próprio portal do SIDRA/IBGE gerou uma tabela com os dados selecionados.

Esse procedimento representado na figura 1, foi feito de acordo com trabalhos semelhantes, tendo os mesmos objetivos de analisar a produção agrícola do estado por meio do portal SIDRA/IBGE⁹.

Figura 1: Esquematização dos procedimentos adotados para coleta de dados agropecuários dos municípios da

Paraíba no portal do SIDRA/IBGE. Fonte: Oliveira (2023)



Fonte: Oliveira, 2023.

Processamento e análise dos dados

Para o processamento e análise de dados foi utilizado o programa Excel, os quadros foram do tipo variável x tempo, com valores médios. Citando as mesorregiões produtoras da Paraíba, por meio de organização, registro e análise de dados que se refere as variáveis analisadas.⁹

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ciclo evolutivo da cana-de-açúcar na Paraíba, ao longo das últimas três décadas, deixa claro as mudanças significativas na distribuição espacial da cultura entre regiões geográficas, sendo a região da Mata Paraibana dominante com maior presença da cultura no estado e a menor presença da cana-de-açúcar foi observada no Sertão do estado e Borborema.

No Quadro 01, observam-se os dados da área destinada ao cultivo da cana-de-açúcar na Paraíba, evidenciando-se que no período dos anos 2000 a 2023 uma variação expressiva na distribuição espacial entre as mesorregiões. A região da Mata Paraibana se manteve como principal polo produtor de cana, apresentando valores superiores a 87 mil hectares durante todos os anos analisados, alcançando seu maior montante por volta do ano de 2012 com 119.290 ha produzidos. Em seqüência, houve uma redução progressiva chegando à 103.612 ha em 2013.

QUADRO 01: Área plantada (hectares) de cana-de-açúcar produzida no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023 por mesorregião geográfica (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano, Mata Paraibana).

Período	Mesorregião Geográfica				
	Sertão Paraibano	Borborema	Agreste Paraibano	Mata Paraibana	Total
2000	1134,0	-	4753,0	87168,0	93055,0
2004	976,0	-	4753,0	110942,0	116671,0
2008	1016,0	-	6476,0	115095,0	122587,0
2012	524,0	-	6171,0	119290,0	125985,0
2016	362,0	2,0	6051,0	116355,0	122770,0
2020	352,0	6,0	4215,0	95885,0	100458,0
2023	325,0	5,0	5295,0	103612,0	109237,0

Fonte: SIDRA/IBGE: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457> Acesso em: 07/08/2025.

Os dados referentes à região do Agreste demonstraram oscilações razoáveis evidenciando aumento entre os anos de 2000 e 2008 com 4.753 ha e 6.476 ha respectivamente, posteriormente apresentou um declínio até o ano de 2020 com 4.215 ha e uma ligeira recuperação em 2023 com 5.295 ha contabilizados (Quadro 01). Para o Sertão da Paraíba, houve uma predisposição para redução contínua de 1.134 ha no ano 2000 para 325 ha em 2023, uma queda significativa representando cerca de 71,3 % no período de 23 anos (Quadro 01). A região da Borborema, por sua vez, apresentou áreas destinadas a colheita de cana quase que nulas, não apresentando produção até os anos de 2012, a partir de 2016 o máximo de área plantada apresentou valores máximos de 06 ha (Quadro 01).

QUADRO 02: Área colhida em hectares de cana-de-açúcar produzida no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023 por mesorregião geográfica (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano, Mata Paraibana).

Período	Mesorregião Geográfica				
	Sertão Paraibano	Borborema	Agreste Paraibano	Mata Paraibana	Total
2000	1132,0	-	4293,0	85539,0	90964,0
2004	976,0	-	4753,0	110942,0	116671,0
2008	1016,0	-	6476,0	115095,0	122587,0
2012	524,0	-	6171,0	119290,0	125985,0
2016	330,0	2,0	6051,0	116355,0	122738,0
2020	352,0	6,0	4215,0	95885,0	100458,0
2023	325,0	5,0	5295,0	103612,0	109237,0

Fonte: SIDRA/IBGE: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457> Acesso em: 07/08/2025.

A evolução da área colhida de cana-de-açúcar na Paraíba entre os anos 2000 e 2023, mostra uma intensa concentração produtiva na região da Mata Paraibana registrando valores significativos (Quadro 02). Quando comparada a área plantada de cana-de-açúcar com a área destinada a colheita nos anos de 2000 a 2023, observa-se que, na maior parte dos anos analisados os valores foram praticamente idênticos ou muito semelhantes, o que pode ser

indicativo de uma elevada eficiência do aproveitamento das áreas destinadas ao cultivo de cana.

No ano de 2000, é visível a diferença total de 2.091 ha entre área plantada que equivale a 93.055 ha, e área colhida com 90.964 ha (Quadro 01 e 02, respectivamente). A diferença observada é bem distribuída principalmente na região da Mata Paraibana (1.629 ha) e no Agreste (460 ha), apresentando apenas uma pequena discrepância no Sertão com 2 ha.

A quantidade de cana produzida na Paraíba mostra variações relevantes durante dos 23 anos avaliados. O volume estadual apresentou produção de cerca de 3,98 milhões de toneladas em 2000, a maior produção, de 7,07 milhões de toneladas ocorreu em 2023, no intervalo de 2004-2020 houve oscilações variando de 5,86-6,67 milhões de toneladas (Quadro 03).

QUADRO 03: Quantidade produzida (Toneladas) de cana-de-açúcar no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023 por mesorregião geográfica (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano, Mata Paraibana).

Período	Mesorregião Geográfica				
	Sertão Paraibano	Borborema	Agreste Paraibano	Mata Paraibana	Total
2000	26.145,0	-	133.610,0	3.827.060,0	3.986.815,0
2004	40.675,0	-	187.665,0	6.135.972,0	6.364.312,0
2008	40.052,0	-	246.885,0	6.010.242,0	6.297.179,0
2012	10.195,0	-	240.470,0	5.614.700,0	5.865.365,0
2016	11.487,0	68,0	261.955,0	6.635.375,0	6.908.885,0
2020	14.667,0	180,0	213.960,0	5.444.825,0	5.673.632,0
2023	13.772,0	240,0	327.510,0	6.725.280,0	7.066.802,0

Fonte: SIDRA/IBGE: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 07/08/2025.

Os dados mostram que região da Mata Paraibana se apresenta como principal produtora de cana, com representatividade de mais de 80% da produção total do estado durante o período estudado, destacando os anos de 2016 com 6,63 milhões de toneladas, e 2023 com 6,72 milhões de toneladas produzidas. Mesmo com oscilações durante esse período de 23 anos, a região da Mata Paraibana sustenta a base produtora e cana no estado (Quadro 03).

Os números obtidos para a região do Agreste Paraibano evidenciam crescimento expressivo para o montante estadual, passando de 133,6 contabilizadas em 2000 para 327,5 mil toneladas no ano de 2023, o que indica expansão da produtividade e possível aumento da eficiência de colheita (Quadro 03).

O Sertão mostrou-se instável com crescimento entre 2000 e 2004 com 26,1 e 40,6 mil toneladas respectivamente, com uma queda expressiva de 74,9% no ano de 2012 e uma recuperação fracionada em 2023 com 13,7 mil toneladas. Com produção visível apenas a partir de 2016, a Borborema apresentou valores remanescentes de 68 a 240 toneladas, mantendo a participação irrelevante.

Com relação aos valores arrecadados em decorrência da produção de cana-de-açúcar no estado da Paraíba observa-se que entre os anos 2000 e 2023, houve um crescimento expressivo para montante total do estado como também para as mesorregiões. A nível estadual ocorreu aumento de R\$ 106,85 milhões em 2000 para R\$1,14 bilhão em 2023. O que representa um incremento significativo de mais de dez vezes no período de 23 anos (Quadro 04).

QUADRO 4: Valor (mil reais) de cana-de-açúcar produzida a cada 1 tonelada no estado da Paraíba no período de 2000 a 2023 por mesorregião geográfica (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano, Mata Paraibana).

Período	Mesorregião Geográfica				Total
	Sertão Paraibano	Borborema	Agreste Paraibano	Mata Paraibana	
2000	809,0	-	3.014,0	103.031,0	106.854,0
2004	2.572,0	-	6.735,0	213.369,0	222.676,0
2008	5.138,0	-	8.365,0	191.516,0	205.019,0
2012	837,0	-	15.503,0	390.731,0	407.071,0
2016	1.069,0	5,0	21.409,0	626.466,0	648.949,0
2020	1.355,0	16,0	20.321,0	522.021,0	543.713,0
2023	2.248,0	36,0	54.739,0	1.086.007,0	1.143.030,0

Fonte: SIDRA/IBGE: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 07/08/2025.

A principal responsável pelo alto valor da receita foi a Mata Paraibana com valor ultrapassando os R\$ 100 milhões no ano de 2000 elevando esse valor para 1,086 bilhão de reais no ano de 2023 (Quadro 04). A região contribuiu com mais de 90% do valor total contabilizado, o que reflete sua liderança em produção e possivelmente em melhores condições de comercialização de matéria-prima.

O quadro 04 ainda mostra que, a região do Agreste da Paraíba evidência um crescimento começando com 3,01 milhões em 2000 com incremento de R\$ 51,72 milhões, com o decorrer dos 23 anos, apresentando um aumento significativo a partir do ano de 2016. Para o Sertão, houve uma variação com picos evidentes nos anos de 2008 (R\$ 5,14 milhões) e, em seguida, no ano de 2023 com mais de R\$ 2.000.000.000, porém com quedas expressivas, como observado no ano de 2012 onde apresentou um a receita de R\$ 837.000,00.

O rendimento médio da cana-de-açúcar produzida no estado da Paraíba, apresentou uma evolução entre os anos de 2000 e 2023. Esse incremento de produtividade se repete para o montante estadual como também para as mesorregiões Paraibanas. O somatório do rendimento médio estadual ultrapassou os 90.000 kg/ha em 2000 com aumento da produção para 217.136 kg/ha em 2023. Esse crescimento representa cerca de 119% em relação ao ano que se inicia as avaliações deste estudo (Quadro 05).

QUADRO 5: Rendimento médio da produção (Quilogramas por Hectare) de cana-de-açúcar produzida no estado da Paraíba no período de 2000 2023 por mesorregião geográfica (Sertão Paraibano, Borborema, Agreste Paraibano, Mata Paraibana).

Período	Mesorregião Geográfica				Total
	Sertão Paraibano	Borborema	Agreste Paraibano	Mata Paraibana	
2000	23.096,0	-	31.122,0	44.740,0	98.958,0
2004	41.675,0	-	39.483,0	55.307,0	136.465,0
2008	39.421,0	-	38.123,0	52.219,0	129.763,0
2012	19.456,0	-	38.968,0	47.068,0	105.492,0
2016	34.809,0	34.000,0	43.291,0	57.027,0	169.127,0
2020	41.668,0	30.000,0	50.762,0	56.785,0	179.215,0
2023	42.375,0	48.000,0	61.853,0	64.908,0	217.136,0

Fonte: SIDRA/IBGE: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 07/08/2025.

O maior índice médio de produtividade ficou a cargo da região da Mata Paraibana, passando dos 40.000 kg/ha em 2000 para 64.908 kg/ha em 2023, sendo a mesorregião com maior produtividade. A liderança dessa região pode estar associada a condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo de cana nessa região, bem como a tecnologias superiores utilizadas no cultivo de cana.³¹

A mesorregião Agreste demonstrou um crescimento constante no rendimento médio, com elevando a quantidade colhida de 31.122 kg/ha observado em 2000 para 61.853 kg/ha em 2023. O avanço mais significativo ocorreu no ano de 2016, o que pode ter influência de um melhor manejo agrícola e até mesmo a introdução de cultivares mais produtivas e maior acesso a assistência especializada.²⁸

O Sertão Paraibano, apesar dos baixos valores observados nas outras variáveis analisadas, mostrou evolução, com um rendimento que variou de 23.096 kg/ha no ano de 2000 para mais de 40.000 kg/ha em 2023. Além disso, observa-se picos nos anos de 2004 e 2023 de 41.675 e 42.375 kg/ha, respectivamente com indícios de avanços pontuais, o que pode relacionar-se ao uso de novas tecnologias a retração de períodos críticos de estiagem e a adaptação de cultivares ao semiárido. A Borborema, com dados disponíveis apenas a partir do ano de 2016, apresentou rendimento médio de 34.000 kg/ha em 2016, aumentando para 48.000 kg/ha em 2023.

Em relação ao cenário nacional da produção de cana-de-açúcar entre os anos de 2000 e 2023 demonstrou crescimento, com destaque para a manutenção de São Paulo como principal produtor a nível nacional superando 400 milhões de toneladas desde 2012 (Quadro 06). A

Paraíba consolidou uma presença entre os dez maiores produtores nacionais a partir de 2004, com uma produção variando entre 5,6 e 7 milhões de toneladas nas últimas décadas.

No ano de 2023, o estado Paraibano alcançou mais de 7 milhões de toneladas, superando estados como a Bahia e Alagoas, reafirmando sua relevância no cenário nordestino.

A permanência da Paraíba no ranking nacional indica uma forte posição diante das adversidades climáticas comuns da mata paraibana. A dinâmica da produção nacional também evidencia uma redistribuição geográfica da atividade, com crescimento em estados do centro-oeste como Goiás e Mato Grosso do Sul.

A análise dos dados ao longo das duas últimas décadas revela que, embora haja oscilações na produtividade da cana-de-açúcar entre as mesorregiões da Paraíba, observa-se uma tendência geral de crescimento. Esse avanço pode estar associado a melhorias no manejo agrícola, como o uso mais eficiente de insumos, adoção de práticas conservacionistas e mecanização gradual de algumas etapas do processo produtivo, ainda que em menor escala se comparado a outras regiões produtoras do país^{26,27}. Além disso, a introdução de cultivares mais adaptadas às condições edafoclimáticas locais e o acesso ampliado à assistência técnica especializada contribuem para ganhos de rendimento, especialmente em áreas tradicionalmente menos produtivas^{12,28}.

Comparando-se os dados estaduais com informações nacionais, nota-se que a produtividade da Paraíba ainda se mantém abaixo da média brasileira^{7,11}. Essa diferença pode estar relacionada a fatores estruturais, como limitações no uso de tecnologias mais avançadas, menor investimento em irrigação e vulnerabilidade a variações climáticas, que afetam diretamente o crescimento e a concentração de sacarose na planta.^{15,29} Em contrapartida, regiões como o Agreste vêm apresentando melhorias mais consistentes, possivelmente como resultado de políticas de incentivo e da intensificação do uso de insumos de maior qualidade.^{4,31}

Do ponto de vista socioeconômico, os avanços registrados nas últimas safras representam oportunidades para fortalecer a cadeia produtiva local e ampliar a competitividade do setor^{9,19}. Entretanto, a manutenção dessa tendência positiva dependerá de investimentos contínuos em pesquisa, capacitação de produtores e acesso a crédito, aliados a políticas públicas que favoreçam a modernização do campo^{18,31}. Nesse sentido, compreender a dinâmica regional da produção de cana-de-açúcar na Paraíba é essencial para delinear estratégias de desenvolvimento que conciliem produtividade, sustentabilidade e geração de renda no meio rural³⁰.

Pesquisas conduzidas sobre a produção de cana-de-açúcar na Paraíba entre 1990 e 2015 demonstram explicitamente uma clara relação entre parâmetros climáticos e produtividade. A

precipitação pluvial está positivamente correlacionada com a produção de cana-de-açúcar, o que significa que uma maior precipitação geralmente leva a um aumento na produção. Por outro lado, a temperatura influencia negativamente a produção, indicando que temperaturas elevadas tendem a reduzir o desempenho da cana-de-açúcar³. Quantitativamente, um aumento de 1% na precipitação pluvial foi associado a um aumento de 2,77% na produção, enquanto um aumento de 1% na temperatura resultou em um impacto notável de -5,68% na produção³. A faixa de temperatura ideal para o crescimento da cana-de-açúcar normalmente fica entre 25 °C e 35 °C, e temperaturas que excedem essa faixa têm demonstrado afetar negativamente a produtividade. Altas temperaturas podem induzir estresse térmico e perda de água por evaporação, levando ao aumento da respiração da planta e ao desenvolvimento acelerado. Isso pode causar maturação rápida, resultando, em última análise, na diminuição da produtividade da cana-de-açúcar⁴.

Nesse contexto, este estudo do ciclo evolutivo da cana-de-açúcar na Paraíba, nas últimas décadas, revela um cenário dinâmico de mudanças e adaptações. A análise dos dados de área plantada, produção, valor arrecadado e rendimento médio demonstra a clara hegemonia da Mata Paraibana como o principal polo produtor, concentrando mais de 80% da produção total e gerando a maior parte da receita do setor no estado. Essa liderança é atribuída a condições edafoclimáticas mais favoráveis e, possivelmente, a um maior investimento em tecnologia.

Ao mesmo tempo, o Agreste Paraibano se destaca por um crescimento expressivo em produtividade e valor, sugerindo uma expansão e modernização da sua produção, enquanto o Sertão e a Borborema mantêm uma participação marginal, evidenciando as limitações impostas pelas suas características geográficas e climáticas. A alta eficiência do aproveitamento das áreas de cultivo, indicada pela similaridade entre a área plantada e a colhida, é um ponto forte da cadeia produtiva paraibana.

Apesar dos avanços e do crescimento geral da produção no estado, o estudo aponta para a necessidade de atenção aos desafios futuros. A produtividade da Paraíba, embora em ascensão, ainda se encontra abaixo da média nacional, refletindo a dependência da cultura a fatores como a precipitação pluvial e a vulnerabilidade a temperaturas elevadas, conforme demonstrado em pesquisas recentes.

A permanência do estado no ranking nacional, superando outros importantes produtores do Nordeste, demonstra resiliência, mas também ressalta a urgência de investimentos contínuos em pesquisa, desenvolvimento de cultivares mais adaptadas e políticas públicas que promovam a modernização do campo. A compreensão aprofundada dessas dinâmicas regionais é fundamental para traçar estratégias de desenvolvimento que assegurem a sustentabilidade e a competitividade do setor sucroenergético paraibano a longo prazo, conciliando o aumento da

produtividade com as exigências ambientais e socioeconômicas.

QUADRO 6: Quantidade produzida da produção (toneladas) de cana-de-açúcar no Brasil por unidades da federação a partir dos anos 2000. Os estados foram listados considerando a entrada do estado da Paraíba na lista dos 10 maiores produtores nacionais.

PERÍODO EM ANOS													
2000		2004		2008		2012		2016		2020		2023	
SP	189.040.000,0	SP	239.527.890,0	SP	386.061.274,0	SP	408.001.978,0	SP	442.282.329,0	SP	431.525.560,0	SP	439.098.082,0
AL	27.798.034,0	PR	32.642.730,0	PR	51.244.227,0	MG	70.521.498,0	GO	71.054.922,0	MG	78.383.655,0	MG	82.544.375,0
PR	23.191.970,0	AL	26.283.941,0	MG	47.914.898,0	GO	58.348.797,0	MG	69.934.887,0	GO	75.873.273,0	GO	81.599.588,0
MG	18.706.313,0	MG	24.331.841,0	GO	33.112.209,0	PR	47.940.989,0	MS	51.927.246,0	MS	47.896.832,0	MS	51.789.876,0
PE	15.166.588,0	PE	19.015.069,0	AL	29.220.000,0	MS	37.761.461,0	PR	47.492.657,0	PR	40.294.131,0	PR	38.586.024,0
GO	10.162.959,0	MT	14.290.810,0	MS	21.362.034,0	AL	27.674.454,0	MT	19.209.764,0	MT	20.806.469,0	MT	19.060.217,0
MT	8.470.098,0	Goiás	14.001.079,0	PE	20.359.720,0	MT	17.108.709,0	AL	18.701.217,0	AL	15.293.563,0	AL	18.982.924,0
RJ	7.085.879,0	MS	9.572.305,0	MT	15.850.786,0	PE	14.242.228,0	PE	13.738.711,0	PE	14.826.596,0	PE	16.693.599,0
MS	5.837.456,0	RJ	8.653.494,0	RJ	6.582.623,0	BA	6.894.350,0	PB	6.908.885,0	PB	5.673.632,0	PB	7.066.802,0
BA	4.878.527,0	PB	6.364.312,0	PB	6.297.179,0	PB	5.865.365,0	BA	6.413.820,0	BA	5.460.092,0	BA	5.651.267,0
PB	3.986.815,0	BA	4.943.535,0	BA	5.689.329,0	RJ	5.692.869,0	RN	3.615.991,0	RN	3.913.165,0	RN	3.747.272,0

Fonte: SIDRA/IBGE: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 07/08/2025. Estados: São Paulo – SP, Alagoas – AL, Paraná – PR, Minas Gerais – MG, Pernambuco – PE, Goiás – GO, Mato Grosso – MT, Rio de Janeiro – RJ, Mato Grosso do Sul – MS, Bahia – BA.

4 CONCLUSÃO

A análise dos índices produtivos da cana-de-açúcar na Paraíba, entre os anos de 2000 e 2023, evidencia a forte predominância da Mata Paraibana como principal mesorregião produtora, concentrando mais de 80% da produção estadual durante todo o período estudado.

As demais mesorregiões apresentam comportamentos distintos: o Agreste Paraibano demonstra evolução gradual na produtividade e ampliação moderada da produção; no Sertão Paraibano há retração contínua de área cultivada e volume produzido, embora com melhorias pontuais no rendimento; já a Borborema manteve participação pouco expressiva, com registros apenas a partir de 2016.

No contexto nacional, a Paraíba consolidou sua posição entre os dez maiores produtores de cana-de-açúcar desde 2004. Em 2023, o estado alcançou a marca de 7,06 milhões de toneladas produzidas, superando importantes produtores como Bahia e Alagoas. Essa permanência no ranking nacional indica a resiliência da canavicultura paraibana frente às adversidades climáticas comuns na região da Mata Paraibana. Contudo, o estudo ressalta que a produtividade estadual, apesar do aumento de 119% no rendimento médio, ainda se mantém abaixo da média brasileira, o que exige estratégias contínuas de investimento em pesquisa, desenvolvimento de cultivares mais adaptadas e políticas públicas para modernização do campo e ampliação da competitividade do setor.

REFERÊNCIAS

1. SILVA, Wallysson Klebson de Medeiros et al. Sugarcane production and climate trends in Paraíba state (Brazil). **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 192, n. 6, p. 392, 2020.
2. ARIAS, Diego; CABALLERO, Jorge. Paraíba State, Brazil: agricultural sector risk assessment. **The World Bank, Washington**, 2015.
3. Lucchesi AS. Sugarcane. In: Castro PRC, Kluge RA. Ecophysiology of extractive crops: sugarcane, rubber, coconut, oil palm and olive. Piracicaba: Cosmópolis Stoller do Brasil; 2001. p. 13-45.
4. MSOMBA, Bahati Hakimu; NDAKI, Patrick Madulu; JOSEPH, Charles O. Sugarcane sustainability in a changing climate: a systematic review on pests, diseases, and adaptive strategies. **Frontiers in Agronomy**, v. 6, p. 1423233, 2024.
5. Santos F, Diola V. Chapter 2 - Physiology. In: Santos F, Borém A, Caldas C. Sugarcane. Academic Press; 2015. p. 13-33.
6. SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Curso técnico em agronegócio: técnicas de produção vegetal. Programação Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego. Brasília; 2015. 150 p.
7. CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira da cana-de-açúcar. Brasília; 2021a. 63 p.
8. Pryor SW, Smithers J, Lyne P, Van Antwerpen R. Impact of agricultural practices on energy use and greenhouse gas emissions for South African sugarcane production. *J Clean Prod.* 2017;141:137-45.
9. Cardoso TF, Watanabe SA, Chagas MF, Morais ER. Economic, environmental, and social impacts of different sugarcane production systems. *Biofuels Bioprod Biorefin.* 2018;12:68-82.
10. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar: safra 2023/24, quarto levantamento. Brasília: CONAB; 2024. 52 p. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>. Acesso em: .04 nov. 2025.
11. Bortoletto AM, Alcarde AR. Assessment of chemical quality of Brazil sugar cane spirits and cachaças. *Food Control.* 2015;54(1):1-6.
12. Rodrigues GSSC, Ross JLS. A trajetória da cana-de-açúcar na Paraíba: perspectiva geográfica histórica e ambiental. Uberlândia: EDUFU; 2020. 269 p. ISBN: 878-65-86084-00-9.
13. Melo, Pedro Antonio da Silva. Avaliação da cultura da cana-de-açúcar na Paraíba: um estudo de série temporal / Pedro Antonio da Silva Melo. – João Pessoa, 2024. 22f.; il.

14. Martins. Cana-de-açúcar no estado da Paraíba: contextualização, interdisciplinaridade e experimentação no ensino de química. João Pessoa; 2018. p. 11-12.
15. Rangel, Eduardo Rafael Dantas Santiago de Souza Influência dos eventos El Nino e La Nina sobre a cultura da cana de açúcar na mata paraibana / Eduardo Rafael Dantas Santiago de Souza Rangel. – João Pessoa, 2023. 32f.; il.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Produção Agrícola Municipal. 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 04 nov.2025.
17. Mielezrski F, Lopes GN. Cultivo da cana-de-açúcar na Paraíba. João Pessoa: Editora UFPB; 2020.
18. Silva JHB, Almeida LJM, Souza SE, Barboza JB, Farias GES, Anjos Dantas É. Uso de vinhaça concentrada e enriquecida como biofertilizante na cana-de-açúcar: Uma revisão. Sci Electron Arch. 2023;16:1-8.
19. Paulo et al. Classificação climática de Köppen e Thornthwaite para o estado da Paraíba. Rev. Bras. Geogr. Física. Campina Grande; 2015. p. 1007-20.
20. IBGE. IBGE disponibiliza série histórica completa da pesquisa agrícola municipal. Brasília; 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/novo-portal-destaques/16980-ibge-disponibiliza-serie-historica-completa-da-pesquisa-agricola-municipal.html>. Acesso em: 04 nov. 2025.
21. Oliveira ML. Perfil da produção agrícola do município de Santa Rita-PB. João Pessoa; 2023. 49 f.
22. Bayer. Tecnologia na agricultura: como implementar a inovação digital? 2022. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/conteudos-impulso-bayer/tecnologia-na-agricultura>. Acesso em: 04 nov. 2025.
23. Vidal MF, Santos J, Santos MA. Setor sucroalcooleiro no nordeste brasileiro: estruturação da cadeia produtiva, produção e mercado. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural; 2006.
24. BATISTA JR., O Plano Real à luz da experiência mexicana e argentina, estudos avançados 10. V28, P. 129-139, 2016.
25. CNN Brasil. 30 anos do Plano Real: R\$ 1 em 1994 equivale a mais de R\$ 8 hoje. 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/30-anos-do-plano-real-r-1-em-1994-equivale-a-mais-de-r-8-hoje/>. Acesso em: 04 nov. 2025.
26. Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Análise mensal. Brasília: CONAB; 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuaria-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-cana-de-acucar/item/download/44710_ee8e570f8f01807ceb337a8d00933e24. Acesso em:04 nov. 2025.
27. De Oliveira MW, et al. Produção e qualidade de três variedades de cana-de-açúcar

- cultivadas no nordeste de Minas Gerais. Rev. Ciênc. Agrícola. 2014;12(1):17-20.
28. Cuenca MAG, Dompieri MHG. Dinâmica espacial da canavicultura e análise dos efeitos sobre o valor bruto da produção, na região dos tabuleiros costeiros da Paraíba, Pernambuco e Alagoas. Rev. Econ. NE. 2016;47(4):91-106.
 29. Pereira NA. Variáveis de custos de produção da cana-de-açúcar e suas diferenças entre as regiões produtoras. Rev. Agro Meio Ambiente. 2017;10(3):757-74.
 30. Stone LF, Silveira PM. Efeito do sistema de preparo e da rotação de culturas na porosidade e densidade do solo. Rev. Bras. Ciênc. Solo. 2001;25(2):395-401.
 31. Da Ros CO, Secco D, Fiorin JE, et al. Manejo do solo a partir de campo nativo: efeito sobre a forma e estabilidade da estrutura ao final de cinco anos. Rev. Bras. Ciênc. Solo. 1997;21(2):241-7.
 32. Teixeira C, et al. Crescimento e produtividade de quatro variedades de cana-de-açúcar no quarto ciclo de cultivo. Rev. Caatinga. 2011;24(3):56-63.
 33. Gomes AWA, Saad JCC, Barros AC. Simulação da produtividade de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) na região Nordeste do Brasil, utilizando o modelo DSSAT. Irriga. 2014;19(1):160-73.
 34. Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (EMPAER). Pesquisadores e extensionistas da EMPAER vão discutir produção de abacaxi durante evento em Pedras de Fogo. 2024. Disponível em: <https://empaer.pb.gov.br/noticias/pesquisadores-e-extensionistas-da-empaer-vaio-discutir-producao-de-abacaxi-durante-evento-em-pedras-de-fogo>. Acesso em: 04 nov. 2025.
 35. Castro CN. A agricultura no nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento. Brasília: IPEA; 2012. (Texto para Discussão, n. 1786). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1011/1/TD_1786.pdf. Acesso em: 04 nov. 2025.