



ANÁLISE DA VARIABILIDADE TEMPORAL (2004-2023) DA PRODUÇÃO DO MILHO NO MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA

Analysis of temporal variability (2004-2023) in corn production in the municipality of Cuité, Paraíba

Análisis de la variabilidad temporal (2004-2023) en la producción de maíz en el municipio de Cuité, Paraíba

Emily Mirlene da Costa Alves¹, Ellen Vitória Barbosa do Carmo², Isabel Lopes de Medeiros³, Lucas Santos da Silva⁴, Artur Mineu da Silva Barbosa⁵, Pauline Emanuele Mendes Bispo⁶, Vitor Mineu da Silva Barbosa⁷, José Matheus Gonzaga Santos⁸, Marília Almeida dos Santos⁹, Leonardo Marques Martins¹⁰, Fernanda do Nascimento Gouveia¹¹, Júlio César Soares do Nascimento¹², Luiz Henrique Guedes Sousa¹³, Diego de Albuquerque Coelho¹⁴, Raíres Liliane de Oliveira Cruz¹⁵, Afonso Barbosa Júnior¹⁶, Josinaldo Pereira da Silva Júnior¹⁷, Jarlean Lopes Nóbrega¹⁸, Pedro Augusto Oliveira Barbosa¹⁹, Patricia Evelyn Silva²⁰, Ana Cecília da Rocha Oliveira²¹, Sara Rafaela Souza Ribeiro²², Bruno Fábio Mariano²³, & Khyson Gomes Abreu²⁴

^{1 2 3 13 22 24}Universidade Federal da Paraíba, Areia ^{4 5 6 7 8 9 10 11}Universidade Federal do Agreste de Pernambuco. Garanhuns ^{12 14}Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife ^{15 19}Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, Paraíba ^{16 20}Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande ^{18 21}Universidade Federal de Campina Grande. Sumé, Paraíba ^{17 23}Faculdade Rebouças de Campina Grande Paraíba

¹emilymirlene72@gmail.com ²barbosaellen55@gmail.com ³isabelmedeiros1998@hotmail.com ⁴lucas44pinheiro@gmail.com ⁵arturmineu@gmail.com ⁶paulineemanuele9@gmail.com ⁷vormineu@gmail.com ⁸matheusgonzaga961@gmail.com ⁹marasantossss775@gmail.com ¹⁰martinsleonardo9315@gmail.com ¹¹fernandaah@gmail.com ¹²julioceasarbrunonegro67@gmail.com ¹³lhgs.agro@gmail.com ¹⁴diegoalbuquerque@gmail.com ¹⁵rairescrux@gmail.com ¹⁶afonso.junno@gmail.com ¹⁷vetjunior09@gmail.com ¹⁸jarlean.lopes@estudante.ufcg.edu.br ¹⁹pedro.augusto@estudante.ufcg.edu.br ²⁰patriciaevelynmedvet@gmail.com ²¹ana.cecilia@aluno.uepb.edu.br ²²ribeirosaragro@gmail.com ²³bruno.fabio@estudante.ufcg.edu.br ²⁴khysonagro@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido: 10.06.2025

Aprovado: 04.08.2025

Disponibilizado: 12.09.2025

PALAVRAS-CHAVE: Cultivo; ações; potencializar.

KEYWORDS: Cultivation; actions; enhance.

PALABRAS CLAVE: Cultivo; acciones; potenciar.

*Autor Correspondente: Alves, E. M. da C.

RESUMO

O milho desempenha um papel fundamental na agricultura devido ao seu potencial produtivo e valor econômico. Adaptado a diversos ambientes, contribui significativamente para a geração de emprego e renda, impulsionando cadeias produtivas locais e regionais. Para que seu cultivo seja eficiente e rentável, é essencial a adoção de práticas adequadas de manejo. Com o apoio de tecnologias modernas e estratégias sustentáveis, a produtividade do milho pode atingir níveis ainda mais elevados. Este estudo teve como objetivo analisar a dinâmica produtiva do milho em Cuité, Paraíba, entre 2004 e 2023, para compreender os fatores que influenciam essa cadeia produtiva e fornecer subsídios para políticas públicas voltadas ao fortalecimento da atividade na região. Durante o período analisado, a produção de milho em Cuité apresentou resultados insatisfatórios nas principais variáveis observadas. Essa baixa performance está principalmente relacionada ao uso de técnicas agrícolas tradicionais, que levaram à degradação do solo e ao uso intensivo de insumos químicos, prejudicando a sustentabilidade da produção. Além disso, a infraestrutura inadequada e a falta de políticas públicas eficientes dificultaram o acesso dos agricultores a mercados mais competitivos, limitando as oportunidades de expansão da atividade. Diante desse contexto, é urgente adotar práticas agrícolas sustentáveis, aliadas a políticas de capacitação técnica dos produtores e à melhoria da infraestrutura local, para promover uma produção de milho mais sólida, economicamente viável e ambientalmente sustentável em Cuité.

ABSTRACT

Maize plays a vital role in agriculture due to its productive potential and economic value. Adapted to various environments, it significantly contributes to job and income generation, boosting local and regional production chains. For efficient and profitable cultivation, the adoption of proper management practices is essential. With modern technologies and sustainable strategies,

maize productivity can reach higher levels. This study aimed to analyze the maize production dynamics in Cuité, Paraíba, from 2004 to 2023, to understand the factors affecting this production chain and provide support for public policies to strengthen the activity in the region. During the analyzed period, maize production in Cuité showed unsatisfactory results in key observed variables. This low performance is mainly due to the use of traditional agricultural techniques, leading to soil degradation and intensive chemical input use, which negatively impacted sustainability. Additionally, inadequate infrastructure and the lack of efficient public policies hindered farmers' access to more competitive markets, limiting expansion opportunities. Given this context, it is crucial to adopt sustainable agricultural practices alongside policies that promote technical training for farmers and improve local infrastructure. This approach will help foster a more solid, economically viable, and environmentally sustainable maize production in Cuité.

RESUMEN

El maíz desempeña un papel fundamental en la agricultura debido a su potencial productivo y valor económico. Adaptado a diversos ambientes, contribuye significativamente a la generación de empleo e ingresos, impulsando cadenas productivas locales y regionales. Para que su cultivo sea eficiente y rentable, es esencial la adopción de prácticas adecuadas de manejo. Con el apoyo de tecnologías modernas y estrategias sostenibles, la productividad del maíz puede alcanzar niveles aún más elevados. Este estudio tuvo como objetivo analizar la dinámica productiva del maíz en Cuité, Paraíba, entre 2004 y 2023, para comprender los factores que influyen en esta cadena productiva y proporcionar insumos para políticas públicas orientadas al fortalecimiento de la actividad en la región. Durante el período analizado, la producción de maíz en Cuité presentó resultados insatisfactorios en las principales variables observadas. Este bajo rendimiento está principalmente relacionado con el uso de técnicas agrícolas tradicionales, que llevaron a la degradación del suelo y al uso intensivo de insumos químicos, perjudicando la sostenibilidad de la producción. Además, la infraestructura inadecuada y la falta de políticas públicas eficientes dificultaron el acceso de los agricultores a mercados más competitivos, limitando las oportunidades de expansión de la actividad. Ante este contexto, es urgente adoptar prácticas agrícolas sostenibles, junto con políticas de capacitación técnica de los productores y la mejora de la infraestructura local, para promover una producción de maíz más sólida, economicamente viable y ambientalmente sostenible en Cuité.

INTRODUÇÃO

Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2019), o milho (*Zea mays* L.), pertencente à família das gramíneas (Poaceae), tem sua origem estimada em cerca de 10 mil anos no território que hoje corresponde ao México, de onde passou a ser difundido para outras regiões das Américas (Cruz et al., 2011). Atualmente, existem cerca de 150 espécies conhecidas dessa planta. Embora possua diversas aplicações na alimentação, seu principal destino é a produção de ração animal, que representa 53% do consumo total, enquanto apenas 2% é direcionado à alimentação humana (Abimilho, 2021).

No cenário global, Estados Unidos, China e Brasil lideram a produção de milho, sendo responsáveis por aproximadamente 69% das 1,21 bilhão de toneladas colhidas na safra de 2021/2022. No Brasil, o milho ocupa posição de destaque, figurando como o segundo cereal mais cultivado, o que reforça sua relevância econômica e científica, além de representar um campo promissor para pesquisas e inovações (Pinheiro et al., 2021).

Na safra 2021/2022, o Brasil experimentou uma alta demanda por milho, com um crescimento da área plantada de 5,1% e um aumento na produção de 34,6%, resultando em uma safra recorde de 117,2 milhões de toneladas, apesar das preocupações climáticas causadas pelo fenômeno La Niña, especialmente na região Sudeste-Sul (CONAB, 2021a).

Os principais estados brasileiros produtores são Mato Grosso, Paraná, Goiás e Minas Gerais, com o Mato Grosso liderando a produção. Os preços favoráveis têm estimulado investimentos no setor, refletindo um aumento em área, produção e produtividade em todas as regiões (CONAB, 2021b). Além das questões climáticas, os vendedores enfrentam o desafio de acomodar a produção de soja nos armazéns.

Na safra 2021/2022, o estado da Paraíba ocupou a 8ª posição no Nordeste, com uma produção de 58,5 toneladas e produtividade de 607 kg/ha em 96,3 hectares. Bahia, Maranhão e Piauí se destacam como os maiores produtores da região e ocupam posições relevantes no ranking nacional.

Vários fatores, como logísticas deficientes de transporte e armazenamento, estão associados a esses resultados. As longas distâncias e a precariedade das estradas dificultam o escoamento da produção, com fretes altos devido à escassez de transportes ferroviários e aquaviários. A armazenagem não acompanha o crescimento da produção, e embora a pandemia tenha exigido serviços de transporte essenciais, a falta de uma política governamental de estocagem mínima e a elevada tributação sobre a produção também são obstáculos a serem superados.

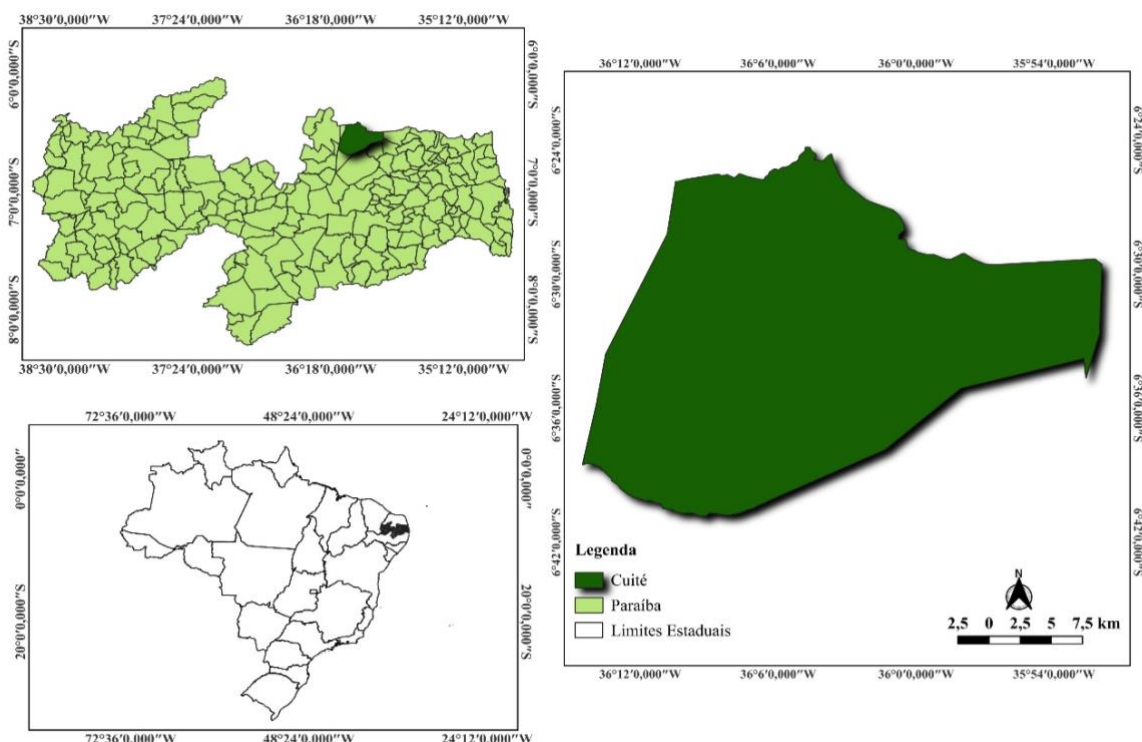
Neste sentido, o milho é frequentemente cultivado em condições desfavoráveis, mas busca evidenciar características gerais e específicas do cultivo. Dada a importância dessa cultura para a Paraíba, esse estudo objetivou avaliar a dinâmica produtiva do milho na cidade de Cuité, localizada no estado da Paraíba no período de 2004 a 2023, buscando-se assim, compreender os fatores que interagem nessa cadeia produtiva e subsidiar políticas públicas para o fortalecimento do cultivo do milho nessa região.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

A pesquisa foi realizada no município de Cuité, no estado da Paraíba (Figura 1). Espacialmente, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), o município está localizado na Mesorregião do Agreste Paraibano e na Microrregião do Curimataú Ocidental, em uma região de clima tropical quente e úmido, com um bioma dominado pela Caatinga. Cuité é uma cidade localizada no estado da Paraíba, no Nordeste do Brasil, situada a cerca de 235 km da capital, João Pessoa. Coordenadas Geográficas: Latitude: 6° 29' 06" S; Longitude: 36° 09' 24" O. A cidade tem uma população aproximada de 20.205 habitantes, sendo um dos principais municípios do interior da Paraíba.

Figura 1. Localização do município de Cuité, Paraíba



Fonte: Autores (2025).

Os dados deste estudo 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 do milho em Cuité no período 2004–2023, utilizando-se para isso o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA, 2025).

VARIÁVEIS ANALISADAS

Cinco variáveis referentes à produção do milho foram avaliadas: (a) área destinada à colheita em hectares (ha), que representa o total anual da área 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 com milho (t), correspondente à quantidade anual do milho produzida no município; (d) produtividade em quilogramas de milho 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.

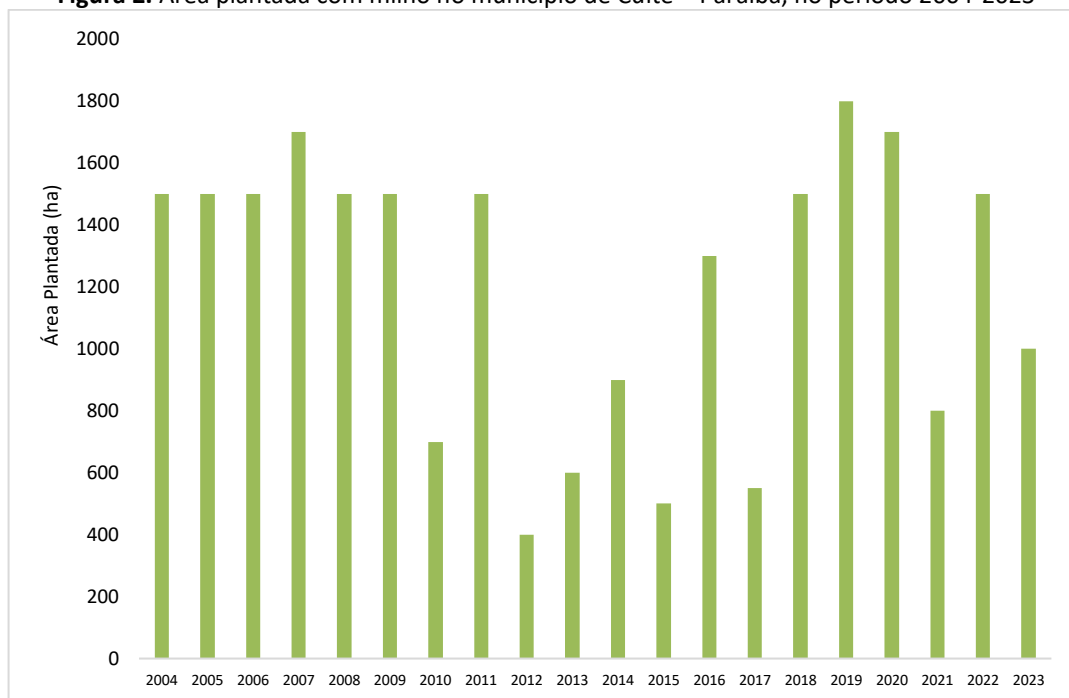
ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a extração, os dados foram organizados em figuras, utilizando-se para isso o pacote ggplot2 no R. Posteriormente, essa matriz de dados foi submetida a uma Análise de Componentes Principais (ACP). Para ambas as análises, utilizou-se o software R versão 4.2.0 (R Core Team, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

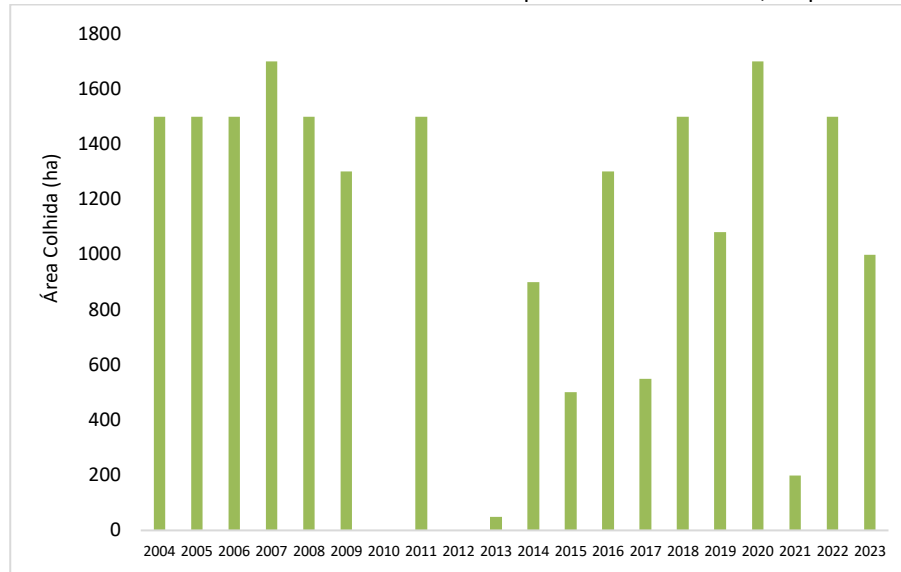
Verificou-se uma grande variação nas variáveis analisadas, especialmente na área destinada à colheita e na área efetivamente colhida (Figuras 2 e 3). Os dados revelam que os maiores índices foram registrados nos anos de 2007, 2019 e 2020 dentre o período analisado, com destaque para um pico significativo de aproximadamente 1.800 hectares de milho colhidos em Cuité nos anos citados anteriormente. Esses números demonstram o forte desempenho da cultura nesses anos citados. No entanto, a partir de 2010, observa-se grande diminuição e constância nos demais anos do período amostral até que no ano de 2019 houve um expressivo aumento nessas áreas, evidenciando sua importância para que possa haver uma extensão na sua área cultivada.

Figura 2. Área plantada com milho no município de Cuité – Paraíba, no período 2004-2023



No caso da cultura do milho, a "área colhida" refere-se à porção de terra onde a colheita dos grãos foi efetivamente realizada. Em termos práticos, é a área utilizada de fato para a retirada da produção ao final do ciclo agrícola. Essa medida, normalmente expressa em hectares (ha), é essencial para analisar o desempenho produtivo da lavoura de milho, pois serve de base para o cálculo do rendimento por hectare e permite avaliar a eficiência da produção (Figura 3).

Figura 3. Área destinada à colheita com milho no município de Cuité – Paraíba, no período 2004-2023



Ao analisar o período amostral referente à produção de milho no município de Cuité, na Paraíba, observou-se que, em grande parte dos anos analisados, os índices foram baixos. Os números reduzidos de área destinada à colheita e efetivamente colhida indicam que a produção de milho na região enfrenta limitações, possivelmente relacionadas a fatores como clima desfavorável, escassez de investimentos ou dificuldades no manejo agrícola, o que contrasta com outras regiões do país onde o cultivo de milho é mais expressivo.

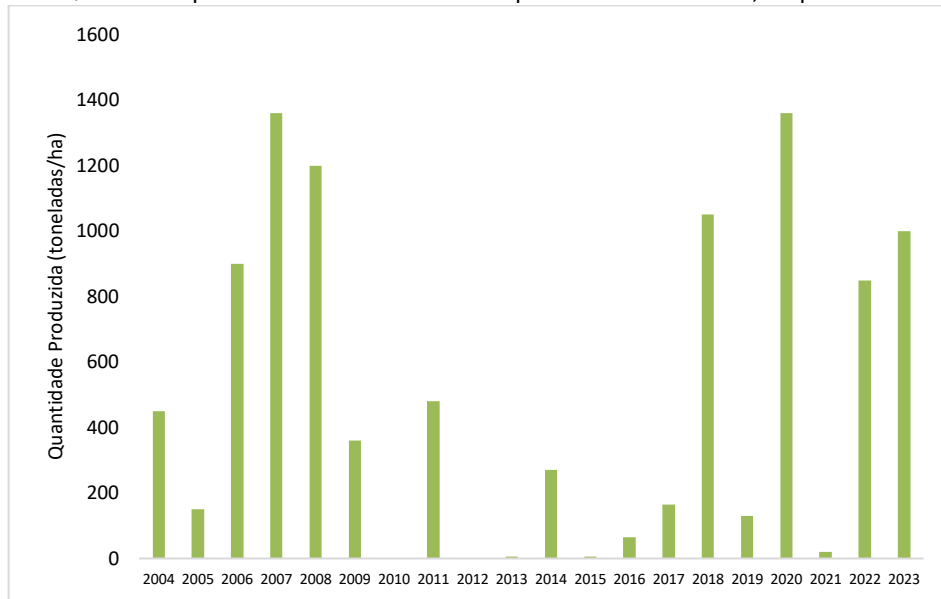
A queda na produtividade da cultura do milho pode estar relacionada à ocorrência de doenças fúngicas, cuja presença varia de acordo com as características regionais e ambientais. Conforme ressaltado por Sousa et al. (2023), essas enfermidades podem provocar prejuízos de até 80% nas lavouras, principalmente em locais com clima úmido e temperaturas elevadas, que favorecem a proliferação de patógenos. Outro fator preocupante é o uso repetitivo de fungicidas com o mesmo princípio ativo, o que pode resultar no surgimento de resistência por parte dos fungos, dificultando o controle fitossanitário e agravando ainda mais as perdas. Diante desse cenário, torna-se essencial a adoção de estratégias agrícolas sustentáveis e o investimento em cultivares resistentes como forma de reduzir os danos e garantir uma produção mais estável.

Os maiores volumes de produção de milho foram registrados nos anos de 2007 e 2020, quando aproximadamente 1.360 toneladas foram colhidas no município de Cuité (Figura 4). Contudo, nos anos seguintes, observou-se uma retração significativa nessa variável, com a maioria dos anos do período amostral apresentando baixos níveis de produção havendo, inclusive, anos em que não foi registrada nenhuma colheita de milho, evidenciando a instabilidade da cultura na região ao longo do tempo.

A produtividade média da cultura do milho no município de Cuité refere-se à quantidade de grãos colhida por área cultivada ao longo de um ciclo agrícola. Esse parâmetro, geralmente medido em quilos ou toneladas por hectare (kg/ha ou t/ha), é obtido pela divisão da produção total pela área plantada (Figuras 4 e 5). Trata-se de um indicador essencial para analisar o desempenho da lavoura, sendo influenciado por diversos aspectos, como as características do

solo, as técnicas de manejo utilizadas, as condições climáticas, a escolha do cultivar, o sistema de irrigação adotado e a eficácia no controle de pragas e doenças.

Figura 4. Quantidade produzida de milho no município de Cuité – Paraíba, no período 2004-2023



A cultura do milho apresenta um relevante potencial econômico e social, especialmente por contribuir para a geração de renda das famílias agricultoras. No entanto, a produtividade do milho ainda enfrenta limitações, sendo afetada por diversos fatores que dificultam a redução dos custos de produção. Diante disso, torna-se fundamental solucionar questões relacionadas ao manejo adequado da irrigação, ao controle de pragas e doenças que afetam o milho, ao uso racional de defensivos agrícolas, ao melhoramento genético das variedades cultivadas, além do desenvolvimento de estratégias mais eficazes para o armazenamento, transporte e comercialização. A gestão eficiente desses aspectos pode aumentar a produtividade e a rentabilidade da cultura, fortalecendo sua importância para a agricultura familiar.

Os baixos índices de produção da cultura do milho em Cuité estão associados à limitada adoção de tecnologias apropriadas e ao aproveitamento insuficiente das condições naturais do solo, o que compromete o desempenho da lavoura na região. Diferente de outras culturas, o milho em Cuité não tem alcançado padrões ideais de produtividade, o que dificulta sua competitividade no mercado. Para que o produto se destaque, é necessário investir em características fundamentais como qualidade dos grãos, uniformidade, teor nutricional e rendimento por hectare, além de buscar maior aceitação junto ao mercado consumidor por meio da melhoria desses aspectos.

Durante o período amostral, observou-se que a cultura do milho em Cuité apresentou baixa produção e produtividade, o que resultou na ausência de lucro econômico na maior parte dos anos analisados. Essa realidade evidencia as dificuldades enfrentadas pela atividade na região. Apesar do cenário predominantemente desfavorável, houve dois momentos de destaque, nos quais os valores de produção atingiram picos em torno de R\$ 1.300, representando os melhores desempenhos dentro do período estudado (Figura 6).

Figura 5. Produtividade de milho no município de Cuité – Paraíba, no período 2004-2023

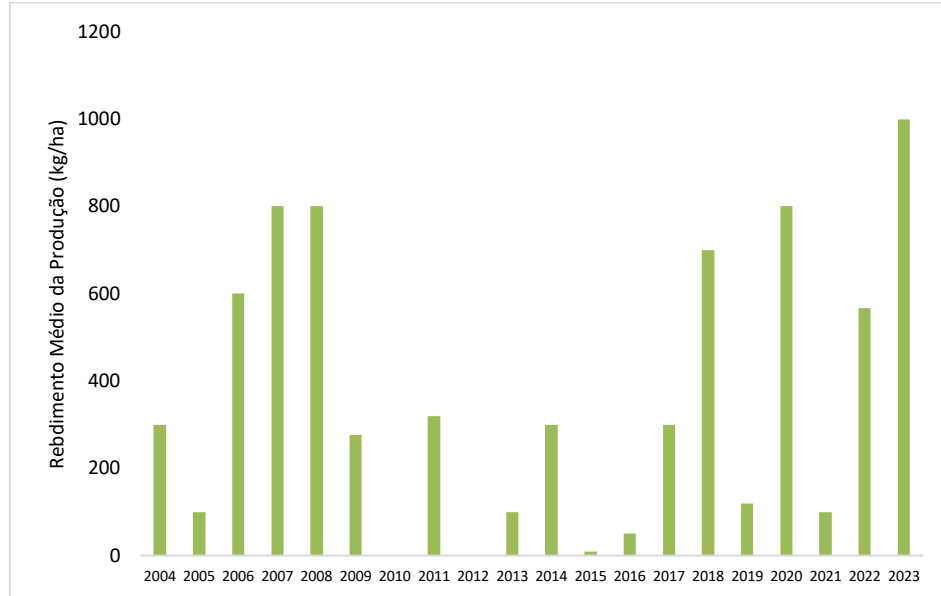
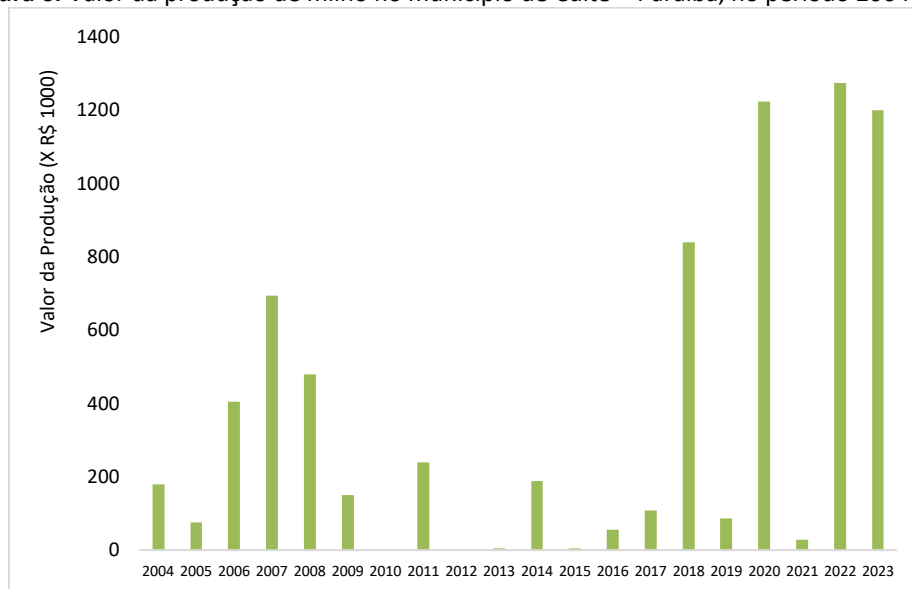


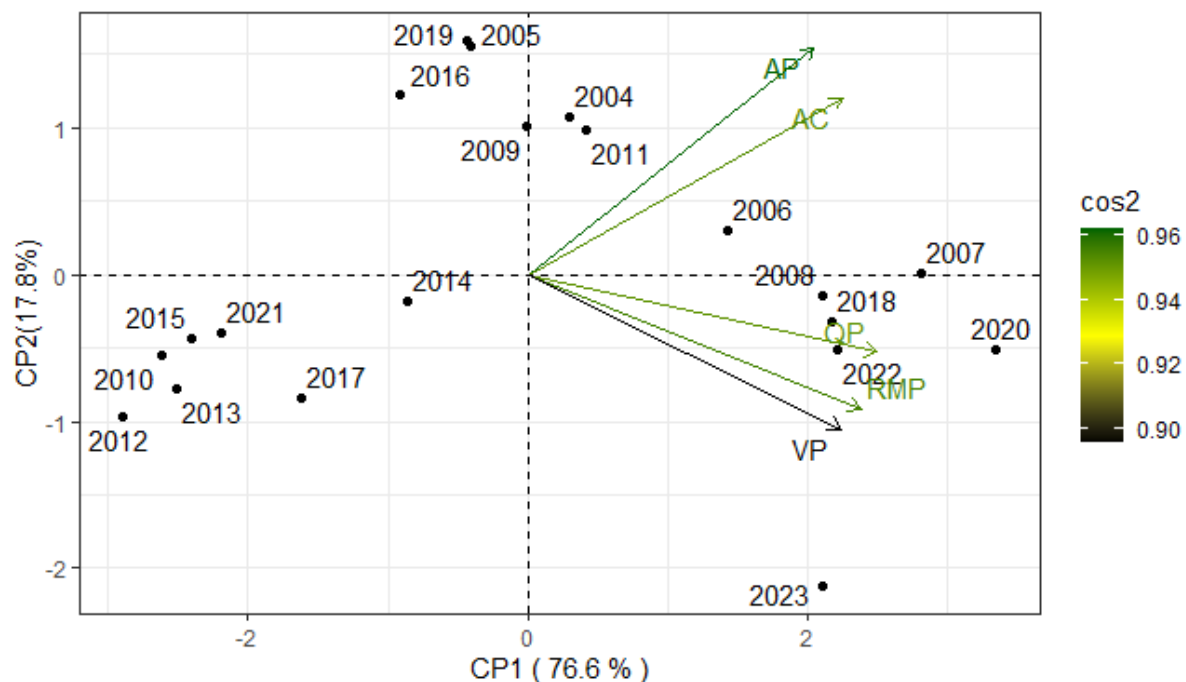
Figura 6. Valor da produção de milho no município de Cuité – Paraíba, no período 2004-2023



A implementação de práticas agrícolas eficazes é fundamental para assegurar a rentabilidade na cultura do milho. De acordo com o estudo de Souza et al. (2011), o manejo adequado do nitrogênio, considerando a escolha das fontes, as doses aplicadas e o momento correto da aplicação, tem impacto direto sobre os custos de produção e a lucratividade do milho irrigado em sistema de plantio direto. Os resultados evidenciaram que o uso correto desse nutriente pode promover incrementos na produtividade, refletindo positivamente nos resultados econômicos da lavoura. Dessa forma, o manejo nutricional eficiente se mostra uma estratégia indispensável para maximizar o retorno financeiro na produção de milho.

A análise de componentes principais (ACP) explicou 94,4% da variância original dos dados em seus dois primeiros eixos (CP1 e CP2) (Figura 7). Para o eixo 1, que reuniu 76,6% da variância dos dados, observou-se a associação positiva entre Quantidade Produzida ($r = 0,95$; $p < 0,01$), rendimento médio de produção ($r = 0,91$; $p < 0,01$) e Valor do Produção ($r = 0,85$; $p < 0,01$). Para esse eixo, destacam-se 2020 e 2023, anos que se destacaram pelo melhor desempenho dessas variáveis no período amostral.

Figura 7. Dispersão gráfica biplot da produção de milho no município de Cuité - Paraíba, no período 2004-2023, e baseada em escores de 5 caracteres produtivos, representados pelos dois primeiros componentes principais



No eixo 2, que acumulou 17,8% da variância, observou-se que a Área Colhida foi equivalente ($r = 0,78$; $p < 0,01$), já a Área Destinada à Colheita ($r = 0,86$; $p < 0,01$); destacando-se nesse eixo, os anos de 2007, 2019 e 2020, no qual se obteve os maiores rendimentos médios com o milho de abacaxi, e que contrastaram com os demais anos, no qual se alcançaram as piores produtividade de todo o período amostral.

A produtividade do milho pode ser significativamente aprimorada por meio de práticas agronômicas adequadas, como a adubação nitrogenada em cobertura. Um estudo realizado por Mauri et al. (2022) demonstrou que a aplicação de fertilizante 18-04-18 em doses de 55 e 60 kg/ha resultou em aumentos contínuos na produtividade do milho até a maior dose testada, evidenciando a importância do manejo nutricional adequado para maximizar o potencial produtivo da cultura.

A produção de milho é altamente influenciada pelas variações no regime de chuvas, sendo tanto a quantidade quanto a distribuição pluviométrica fatores decisivos para o êxito da lavoura. Em regiões com precipitação irregular, como o semiárido brasileiro, a escassez hídrica pode comprometer gravemente o desenvolvimento das plantas, afetar o enchimento dos grãos e, por consequência, reduzir significativamente a produtividade. Conforme apontado por Lopes et al. (2022), a falta de chuvas em fases críticas do ciclo da cultura, como o florescimento e a formação dos grãos, pode provocar perdas superiores a 50%. Diante desse cenário, torna-se indispensável a adoção de práticas de manejo da água, como o plantio direto e a utilização de cultivares com maior tolerância à seca, visando atenuar os efeitos da instabilidade climática.

Mesmo diante desses desafios, observa-se que o milho apresenta considerável capacidade de recuperação, sobretudo quando são realizados investimentos adequados e incorporadas tecnologias agrícolas mais modernas e sustentáveis. A resiliência dessa cultura pode ser

potencializada por meio de manejos apropriados e do incentivo à pesquisa e à inovação. Esses fatores são fundamentais para transformar a realidade atual e abrir novas perspectivas para o fortalecimento da agricultura no município, promovendo ganhos em produtividade e maior segurança econômica aos produtores locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de milho no município de Cuité, na Paraíba, apresentou baixos índices nas variáveis analisadas ao longo do período estudado. Esse desempenho limitado está associado, em parte, ao uso predominante de práticas agrícolas convencionais, que têm contribuído para a degradação do solo e o uso excessivo de insumos químicos, comprometendo a sustentabilidade ambiental e a qualidade do cultivo. Além disso, a ausência de infraestrutura adequada e a carência de políticas públicas eficazes dificultam o acesso dos produtores a mercados mais amplos, restringindo o desenvolvimento da atividade agrícola na região. Diante desse cenário, torna-se fundamental a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e a implementação de políticas que promovam a capacitação dos produtores, bem como melhorias na infraestrutura local, como formas de viabilizar economicamente e ambientalmente a produção de milho no município de Cuité na Paraíba.

REFERÊNCIAS

- ABIMILHO. Associação Brasileira das Indústrias Do Milho. Estatísticas. Recuperado de <http://www.abimilho.com.br/estatística>
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Primeiro levantamento da safra 2019/20 de grãos indica produção de 245 milhões de t. Recuperado de <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3080-primeiro-levantamento-da-safra-2019-20-de-graos-indica-producao-de-245-8-milhoes-de-t2019>
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2020/2021. 9º. Levantamento. Recuperado de <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Séries históricas 2021. Recuperado de <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>
- Cruz, J. C., Magalhães, P. C., Pereira Filho, I. A., & Moreira, J. A. A. (2011). O produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília-DF: *Embrapa Informação Tecnológica*.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo, 2024. Recuperado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/cuité/panorama>
- Lopes, F. M., Silva, R. A., Gonçalves, R. L., & Pereira, J. F. (2022). Impactos da variabilidade pluviométrica na produtividade do milho no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Agricultura Irrigada*, 16(2), 412-423.
- Mauri, G. S., Gerlach, G. A. X., Catalani, G. C., & Crusciol, G. C. D. (2022). Produtividade da cultura do milho em função da adubação de cobertura. *Revista Científica Unilago*, 1(1).
- Pinheiro, L., Silva, R. C., Conceição, V., R., Aguiar, R. O., Nascimento, M. R.; Vieira, M. M.; Sousa, R. F.; Oliveira, J. T.; Silva, J. N.; Silva, V. F. A., & Silva, P. A. (2021). Análise de trilha dos atributos físicos de milho (*Zea mays* L.) em sistema de cultivo convencional. *Research, Society and Development*, 10(1), e8010110832-e8010110832
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2023. Recuperado de <https://www.R-project.org/>
- SIDRA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Produção Agrícola Municipal, 2025. Recuperado de <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>
- Souza, J., A. Buzetti, S., Tarsitano, M., A. A., & Valderrama, M. (2011). Lucratividade do milho em razão das fontes, doses e épocas de aplicação de nitrogênio. *Revista Ceres*, 58(5), 636-642.
- Sousa, J. A. S., Bonafin, M., & Lima, R. P. (2023). Baixo rendimento da produção de milho relacionado a doenças fúngicas. *Facit Business and Technology Journal*, 8(2), 1-10.