



ESTUDO DA VARIABILIDADE TEMPORAL (2004-2023) NA PRODUÇÃO DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NO MUNICÍPIO DE QUEIMADAS, PARAÍBA

Study of temporal variability (2004-2023) in cassava production (Manihot esculenta Crantz) in the Queimadas municipality, Paraíba

Estudio de variabilidad temporal (2004-2023) en la producción de yuca (Manihot esculenta Crantz) en el municipio de Queimadas, Paraíba

Welinagila Grangeiro de Sousa ¹, Andreza Maddalena ^{2*}, Santana Lívia de Lima ³, Ricardo da Cunha Correia Lima ⁴, Lionézia Freire Alves ⁵, Antenor Pereira de Araujo Neto ⁶, Maykon Douglas Gomes Barbosa ⁷, Renato Isidro ⁸, Khyson Gomes Abreu ⁹, Tulio Cavalcanti de Matos Gouveia ¹⁰, Germana Pessoa de Pontes ¹¹, Aldo Muniz de Albuquerque Jr. ¹², Janaina Iris de Azevedo Silva Muniz ¹³, Rafaela Vitorino Santos ¹⁴, Samuel Kenedi Santos Andrade ¹⁵, Francisco de Assys Romero da Mota Sousa ¹⁶, Elder da Silva Velez ¹⁷, Maripaula da Silva ¹⁸, Helder Francisco Santana Nobrega ¹⁹, Priscila de Andrade Arruda ²⁰, Diego de Albuquerque Coelho ²¹, Luana Santos Silva ²², & Luana Amaro da Silva ²³

^{1,4} Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande, Paraíba, Brasil ^{2,5,6,7,10,11,13,14,15} Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil ^{3,8} Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil ¹² Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, Campina Grande, Paraíba, Brasil ^{16,17,18,19} Faculdade Reboças, Campina Grande, Paraíba, Brasil ^{20,22,23} Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba, Brasil ²¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil

welinagila.sousa@bolsista.insa.gov.br ¹ andrezamaddalena@gmail.com ^{2*} livialima24s@gmail.com ³ ricardo.lima@insa.gov.br ⁴ lioneziafreire@gmail.com ⁵ antenor.pereiraneto1@gmail.com ⁶ maykon.douglas.gb@hotmail.com ⁷ renato.isidro@professor.ufcg.edu.br ⁸ khysonagro@gmail.com ⁹ tuliocavalcantidematos@gmail.com ¹⁰ germana.pontes@academico.ufpb.br ¹¹ aldomunizvet@gmail.com ¹² jana.azevedo32@yahoo.com.br ¹³ rafaelaviturino2@gmail.com ¹⁴ samuelkfla93@gmail.com ¹⁵ assis.agronomia@gmail.com ¹⁶ elder.velez@gmail.com ¹⁷ maripaulasilvavet@gmail.com ¹⁸ Helder.santana354@gmail.com ¹⁹ priscilaandrade.cbio@gmail.com ²⁰ diegoalbuquerque@gmail.com ²¹ luana.santos.biologia@gmail.com ²² luanaamaroit@hotmail.com ²³

ARTIGO INFO.

Recebido: 07.10.2025

Aprovado: 19.02.2026

Disponibilizado: 24.03.2026

PALAVRAS-CHAVE: Raízes, fatores, potencializar.

KEYWORDS: Roots, factors, enhance.

PALABRAS CLAVE: Raíces, factores, potenciar.

*Autor Correspondente: Maddalena, A.

RESUMO

A mandioca é uma cultura de relevância socioeconômica e ambiental no Brasil, especialmente na região Nordeste. Possui raízes ricas em amido, utilizado na alimentação humana, animal e como matéria-prima na indústria. Fatores como o uso de materiais genéticos de baixa produtividade, práticas inadequadas de manejo do solo e a ocorrência de pragas e doenças comprometem a cultura. Assim, o objetivo do trabalho foi analisar o desempenho produtivo da mandioca em Queimadas, na Paraíba, no período de 2004 a 2023. Buscou-se identificar fatores que condicionaram a evolução da produção local, para responder quais aspectos determinaram as variações produtivas da mandioca e como isso pode orientar estratégias e políticas públicas para o fortalecimento sustentável da cultura? A análise da variabilidade temporal da produção evidenciou que não houve avanços significativos, indicando a necessidade de atenção sobre fatores que influenciam na produtividade e rentabilidade da cultura, reforçando a urgência na adoção de novas técnicas de manejo. Investimentos em capacitação de produtores, melhoramento genético, manejo adequado do solo e uso racional da irrigação são alternativas. Além disso, o estímulo à agroindustrialização e ao aproveitamento dos subprodutos também é promissor para agregar valor e fortalecer a economia local, tornando a atividade mais sustentável e competitiva.

ABSTRACT

Cassava is a crop of socioeconomic and environmental importance in Brazil, especially in the Northeast region. Its roots are rich in starch, used in human and animal nutrition, and as a raw material in industry. Factors such as the use of low-yield genetic materials, inadequate soil management practices, and the occurrence of pests and diseases compromise the crop. Therefore, the objective of this study was to analyze the production performance of cassava in

Queimadas, Paraíba, from 2004 to 2023. The aim was to identify factors that influenced the evolution of local production, to determine which aspects determined the variations in cassava production, and how this can guide strategies and public policies for the sustainable strengthening of the crop. The analysis of the temporal variability of production showed that there was no significant progress, indicating the need for attention to the factors that influence the crop's productivity and profitability, reinforcing the urgent need to adopt new management techniques. Investments in producer training, genetic improvement, appropriate soil management, and rational use of irrigation are alternatives. Furthermore, encouraging agro-industrialization and the use of by-products is also promising for adding value and strengthening the local economy, making the activity more sustainable and competitive.

RESUMEN

La yuca es un cultivo de importancia socioeconómica y ambiental en Brasil, especialmente en la región Nordeste. Sus raíces son ricas en almidón, utilizado en la nutrición humana y animal, y como materia prima industrial. Factores como el uso de materiales genéticos de bajo rendimiento, prácticas inadecuadas de manejo del suelo y la aparición de plagas y enfermedades comprometen el cultivo. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue analizar el rendimiento de la producción de yuca en Queimadas, Paraíba, de 2004 a 2023. El objetivo fue identificar los factores que influyeron en la evolución de la producción local, determinar qué aspectos determinaron las variaciones en la producción de yuca y cómo esto puede orientar las estrategias y políticas públicas para el fortalecimiento sostenible del cultivo. El análisis de la variabilidad temporal de la producción mostró que no hubo avances significativos, lo que indica la necesidad de prestar atención a los factores que influyen en la productividad y la rentabilidad del cultivo, reforzando la urgente necesidad de adoptar nuevas técnicas de manejo. Las inversiones en capacitación de productores, mejoramiento genético, manejo adecuado del suelo y uso racional del riego son alternativas. Además, incentivar la agro industrialización y el aprovechamiento de subproductos también es prometedor para agregar valor y fortalecer la economía local, haciendo la actividad más sostenible y competitiva.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma cultura perene de expressiva relevância econômica, social e ambiental no Brasil, especialmente nas regiões Norte e Nordeste. Trata-se de uma planta da família Euphorbiaceae, caracterizada por apresentar raízes tuberosas ricas em amido, principal componente utilizado na alimentação humana e animal, além de servir como matéria-prima para diversos produtos industriais. Seu ciclo produtivo varia de 10 a 24 meses, conforme condições edafoclimáticas e manejo adotado, e sua rusticidade confere-lhe adaptação a solos de baixa fertilidade e a períodos de déficit hídrico (Rusdi et al., 2025).

Globalmente, a mandioca está entre as principais culturas alimentares, sendo consumida por cerca de 800 milhões de pessoas (FAO, 2020). O Brasil ocupa atualmente a quarta posição entre os maiores produtores mundiais, respondendo por aproximadamente 7,25% da produção global, o que representa cerca de 7,79 milhões de toneladas por ano (IBGE, 2017; Ponce et al., 2020; Guimarães et al., 2022). No entanto, grande parte dessa produção é oriunda da agricultura familiar, na qual prevalecem práticas rudimentares que desconsideram tecnologias agrônomicas disponíveis, comprometendo a produtividade e restringindo o potencial de crescimento da cultura (Brito et al., 2019).

No Nordeste, a mandioca representa mais do que uma cultura agrícola, é elemento central na economia e organização social de inúmeros pequenos produtores, integrando práticas tradicionais e contribuindo para manutenção da vida no campo (Silva et al., 2025). Contudo, sua cadeia produtiva enfrenta entraves, como baixa adoção tecnológica, acesso limitado ao crédito e à assistência técnica, flutuações de mercado e impactos de eventos climáticos recorrentes, sobretudo nas regiões semiáridas (Agbaeze et al., 2020; Arigor et al., 2023).

Na Paraíba, a produção de mandioca é estimada em 131.811 toneladas, concentradas principalmente nas regiões da Zona da Mata e do Brejo Paraibano (IBGE, 2021). Apesar de sua ampla gama de aplicações estimada em cerca de 172 formas de utilização incluindo a produção de farinha, papelão, adesivos, cones de rosca, aveia, sorvete, refrigerante, doces, biscoitos doces, massas, macarrão e concentrados destinados à alimentação animal, além de ser empregada como matéria-prima na fabricação de maquiagens, detergentes, bolsas, louças, fios e combustíveis (Fontalvo & Miranda, 2020) os agricultores familiares paraibanos, em sua maioria, comercializam a mandioca in natura. Essa prática limita o aproveitamento de oportunidades de agregação de valor, que poderiam gerar novos produtos, impulsionar negócios locais e aumentar a renda das famílias rurais.

Cita-se diversos fatores associados à baixa produtividade da cultura da mandioca, destacando o uso de materiais genéticos com baixo potencial produtivo e práticas inadequadas de manejo do solo, além da ocorrência de pragas e doenças (Lessa et al., 2017). Outro aspecto importante é o crescimento inicial lento da planta, o que reduz a cobertura do solo e o torna mais vulnerável à erosão, resultando em perdas significativas de solo e água (Lima et al., 2015).

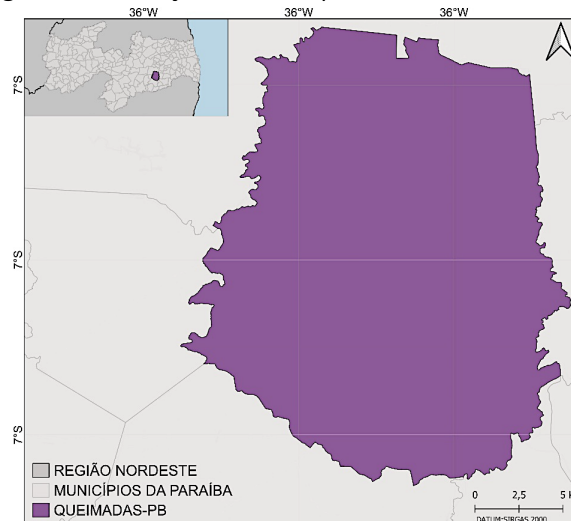
Assim, o presente artigo tem como objetivo analisar o desempenho produtivo da mandioca no município de Queimadas, na Paraíba, no período de 2004 a 2023. Busca-se compreender as tendências e identificar os fatores que condicionaram a evolução da produção local, de modo a responder à seguinte questão de pesquisa: quais aspectos têm determinado as variações produtivas da mandioca em Queimadas e como essas informações podem orientar estratégias e políticas públicas para o fortalecimento sustentável da cultura na região?

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O estudo foi realizado no município de Queimadas, estado da Paraíba (PB) (Figura 1). Espacialmente, possui área de 402.748 km² e está localizada no Agreste Paraibano (IBGE, 2024). Sua sede tem uma altitude de aproximadamente 450 metros, estando a cerca de 117,2 km de distância da capital, João Pessoa. Com relevo caracterizado por ondulações e serras, tem um tecido urbano de transição entre a mata subcaducifólia e tecido xerófito. Ademais, é conhecido por seu patrimônio e belezas naturais destruídas, como a Serra de Bodopitá. Já a temperatura média anual é de 24,7°C e tem uma população aproximada de 50.698 habitantes, sendo um dos principais municípios do interior do estado.

Figura 1. Localização do município de Queimadas, 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 de mandioca em Queimadas no período 2004–2023, utilizando-se para isso o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA, 2025).

VARIÁVEIS ANALISADAS

Cinco variáveis referentes à produção de mandioca 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 mandioca (t), correspondente à quantidade anual de mandioca produzida no município; (d) produtividade em quilogramas de mandioca 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

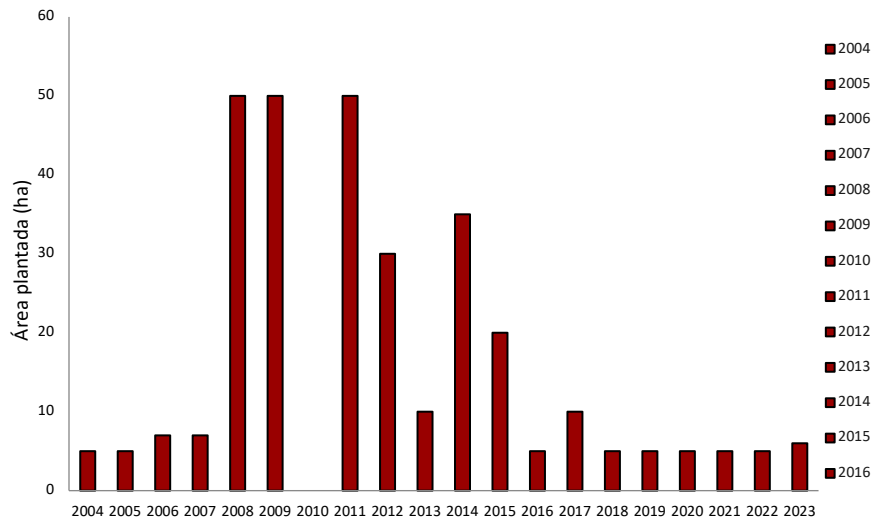
Após a extração, os dados foram organizados em figuras, utilizando-se para isso o pacote ggplot2 no R. Posteriormente, essa matriz de dados foi submetida a uma Análise de Componentes Principais (ACP). Para ambas as análises, utilizou-se o software R versão 4.2.0 (R CORE TEAM, 2023).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se ausência de dados referentes ao ano de 2010 nas representações gráficas. Essa lacuna está associada à indisponibilidade de registros completos para o referido ano na base de dados da Pesquisa Agrícola Municipal disponibilizada pelo sistema SIDRA/IBGE.

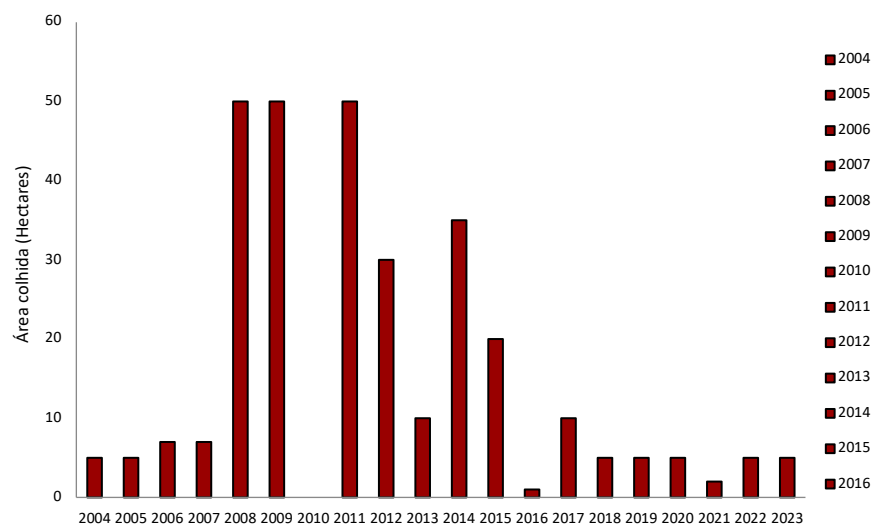
223 Sousa, W. G. de, Maddalena, A., Lima, S. L. de, Lima, R. da C. C., Alves, L. F., Araujo Neto, A. P. de., ... Silva, L. A. da. Verificou-se uma grande variação nas variáveis analisadas, especialmente na área destinada à colheita e na área efetivamente colhida (Figuras 2 e 3). Os dados revelam que os maiores índices foram registrados em meados 2008, 2009 e 2011, com destaque para um pico significativo de cerca 50 hectares de mandioca colhidos no município. O fato demonstra o forte desempenho da cultura no período amostral, contudo, nos anos iniciais e a partir de 2016, observa-se diminuição e constância nos demais anos do período amostral, evidenciando a relevância para disseminar práticas agrícolas que promova a extensão na área cultivada.

Figura 2. Área destinada à colheita com mandioca no município de Queimadas, PB, período 2004-2023



Fonte: Adaptado de SIDRA (2025).

Figura 3. Área destinada à colheita com mandioca no município de Queimadas, PB, período 2004-2023



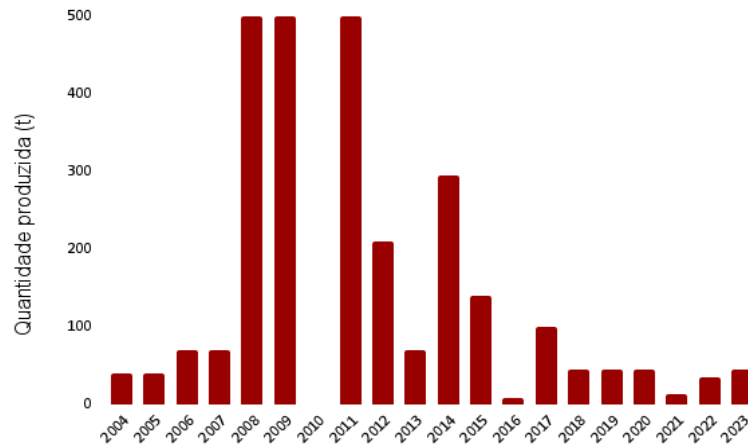
Fonte: Adaptado de SIDRA (2025).

A "área colhida" com a cultura da mandioca no município corresponde à extensão de terra onde, de fato, ocorreu a colheita da produção. Em outras palavras, trata-se da área realmente aproveitada para a retirada dos produtos da plantação. Essa medida, geralmente expressa em hectares (ha) ou outras unidades de superfície, é fundamental para avaliar a produtividade e o desempenho da cultura, servindo como base para cálculos de rendimento (Figura 3).

De acordo com Pinheiro et al. (2021) a produção de mandioca no Nordeste brasileiro é prejudicada por fatores climáticos, como estiagens prolongadas e irregularidade das chuvas, além da baixa fertilidade e degradação dos solos, o que pode influenciar diretamente nas variáveis como área plantada e colhida. Fato que explica a forte retratação e variabilidade nos anos avaliados com a cultura da mandioca no município durante o período amostral.

224 Sousa, W. G. de, Maddalena, A., Lima, S. L. de, Lima, R. da C. C., Alves, L. F., Araujo Neto, A. P. de., ... Silva, L. A. da. Os maiores valores na produção com a mandioca foram observados nos anos de 2008, 2009 e 2011, no qual cerca de 500 toneladas de mandioca foram produzidas em Queimadas (Figura 4). No entanto, posteriormente retração também foi observada para essa variável, com valores mínimos sendo obtidos em 2004, 2005, 2016 e 2021, com produção de aproximadamente de 9 a 40 toneladas.

Figura 4. Quantidade produzida de mandioca no município de Queimadas, PB, período 2004-2023

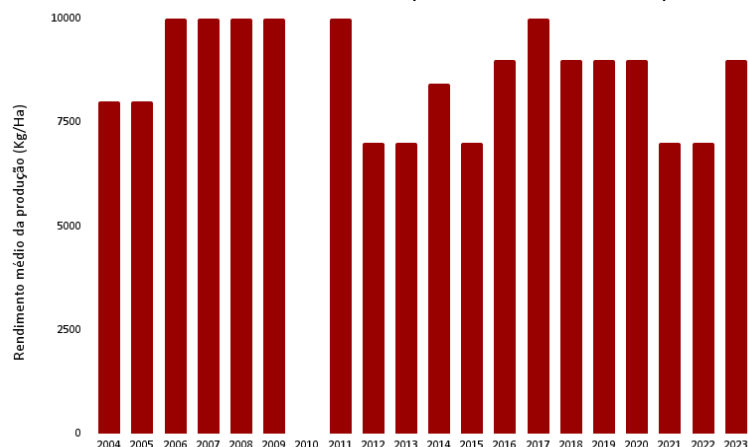


Fonte: Adaptado de SIDRA (2025).

A retração observada em anos específicos, especialmente em 2016 e 2021, pode estar associada à variabilidade climática característica da região semiárida do Nordeste. Períodos de estiagem prolongada e irregularidade na distribuição das chuvas tendem a comprometer o desenvolvimento vegetativo da mandioca, afetando diretamente a produtividade e a área colhida. Dessa forma, a redução observada nesses anos pode estar relacionada à menor disponibilidade hídrica registrada na região, evidenciando a influência das condições pluviométricas sobre o desempenho produtivo da cultura.

O rendimento médio da cultura da mandioca no município de Queimadas refere-se à quantidade de raízes produzidas por unidade de área cultivada ao longo de um ciclo de produção. Esse indicador, geralmente expresso em quilos por hectare (kg/ha) ou toneladas por hectare (t/ha), é obtido dividindo-se o total colhido pela área plantada (Figuras 4 e 5). Trata-se de uma métrica essencial para avaliar a eficiência produtiva da lavoura de mandioca, sendo influenciada por diversos fatores, como a fertilidade do solo, o manejo adotado, as condições climáticas, a variedade cultivada, as práticas de irrigação e o controle de pragas e doenças.

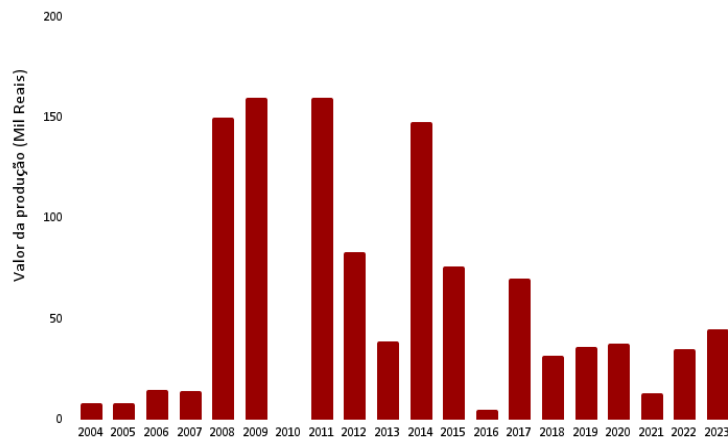
Figura 5. Produtividade de mandioca no município de Queimadas, PB, período 2004-2023



Fonte: Adaptado de SIDRA (2025).

225 Sousa, W. G. de, Maddalena, A., Lima, S. L. de, Lima, R. da C. C., Alves, L. F., Araujo Neto, A. P. de., ... Silva, L. A. da. Por ser uma cultura de grande relevância para a agricultura brasileira, a mandioca é cultivada em praticamente todo território nacional, devido à alta capacidade de adaptação às variações climáticas, rusticidade e baixa exigência quanto à fertilidade do solo. Em um cenário que busca maior produtividade em áreas reduzidas, torna-se essencial garantir condições adequadas para o desenvolvimento da cultura, destacando-se o fornecimento equilibrado de nutrientes. Além disso, práticas como o controle de plantas espontâneas e a irrigação atuam de forma complementar, potencializando a nutrição e o desempenho das plantas (Pinheiro et al., 2021). A cultura da mandioca apresenta elevado potencial econômico e social, especialmente por gerar renda e ocupar a mão de obra familiar. No entanto, a produtividade ainda é considerada baixa, sendo influenciada por diversos fatores que dificultam a redução dos custos de produção. Dessa forma, torna-se necessário resolver questões relacionadas ao manejo adequado da irrigação, ao controle de pragas e doenças específicas da mandioca, ao uso racional de defensivos agrícolas, ao melhoramento genético das variedades cultivadas, ao desenvolvimento de técnicas e equipamentos apropriados, além de aprimorar a gestão dos custos de produção e o processo de comercialização. Sendo que ao longo dos anos observou-se um crescimento com os valores de produção, especificamente em Queimadas durante período amostral, em especial nos anos de 2009 e 2011. Em contraste, o período de 2004, 2005, 2016 e 2021 se caracterizou por rendimentos econômicos menores (Figura 6).

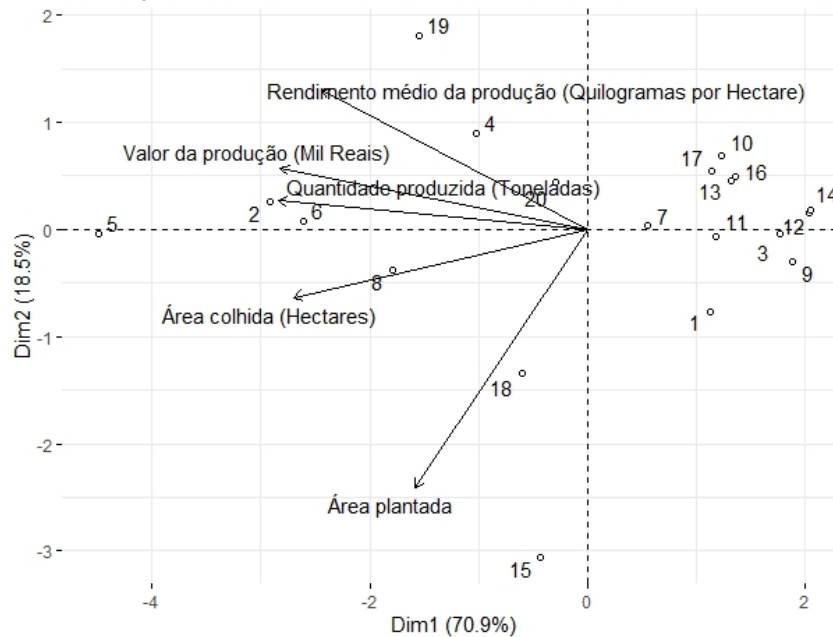
Figura 6. Valor da produção de mandioca no município de Queimadas, PB, período 2004-2023



Fonte: Adaptado de SIDRA (2025).

O cultivo da mandioca pode tornar-se mais rentável quando os produtores adotam estratégias que considerem não apenas a sazonalidade dos preços, mas também o aproveitamento dos seus subprodutos. Além da raiz in natura, a mandioca possibilita a produção de farinha, fécula, polvilho, beiju, chips e bioenergia, que agregam valor e ampliam as oportunidades de comercialização. Conforme destacam de Paula et al. (2024), ao abranger períodos de maior valorização no mercado, aliado ao processamento e diversificação dos derivados da mandioca, permite um planejamento mais eficiente da produção e uma melhor gestão econômica da atividade, aumentando rentabilidade e reduzindo impactos das variações sazonais de preço. Na análise multivariada por componentes principais (PCA), a dimensão 1 indicou 81,6% da variância e foi associada sobretudo à quantidade produzida, valor da produção e área colhida. Já a Dimensão 2, com 16,8%, relacionou-se levemente ao rendimento médio por hectare. A combinação das duas dimensões permitiu notar 98,4% da variabilidade total dos dados, evidenciando a eficácia da PCA como ferramenta de análise exploratória no contexto agrícola (Jolliffe & Cadima, 2016; Hair et al., 2019) (Figura 7).

Figura 7. Dispersão gráfica Biplot da produção de mandioca no município de Queimadas, PB (2004-2023) e baseada em escores de 5 caracteres produtivos, representados pelos dois primeiros componentes principais



Anos como 2008, 2009 e 2011 apresentaram alto desempenho em escala produtiva e retorno econômico, com forte influência das variáveis "quantidade produzida" e "valor da produção". Por outro lado, anos como 2004 a 2007, embora próximos entre si, apresentam menor contribuição para a Dimensão 1, refletindo limitações no volume e valor da produção. O rendimento médio (kg/ha), posicionado em direção oposta, mostra-se inversamente correlacionado com a escala produtiva, sugerindo que o aumento da área não necessariamente levou a uma maior eficiência por hectare, o que é comum em cultivos de base familiar sem suporte técnico ou mecanização (Menezes et al., 2020; Oliveira et al., 2022).

A mandioca é uma cultura de destaque em regiões semiáridas pela sua tolerância ao estresse hídrico e importância socioeconômica, especialmente em sistemas agrícolas de base familiar. A PCA neste estudo reforça a necessidade de políticas que integrem produtividade e sustentabilidade, favorecendo práticas como adubação orgânica, seleção de cultivares de alto rendimento e assistência técnica contínua. Além disso, a identificação de padrões produtivos ao longo dos anos pode guiar ações públicas e privadas para o fortalecimento da cadeia produtiva da mandioca no Nordeste brasileiro (Fukuda & Silva, 2018; Santos et al., 2023).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da variabilidade temporal da produção de mandioca no município de Queimadas evidenciou que, apesar da importância da cultura para a agricultura local, os resultados obtidos nas variáveis analisadas não apresentaram avanços significativos. Esse cenário indica a necessidade de um olhar mais atento sobre os fatores que influenciam a produtividade e a rentabilidade, reforçando a urgência na adoção de novas técnicas e práticas de manejo. Investimentos em capacitação de produtores, melhoramento genético das variedades, manejo adequado do solo e uso racional da irrigação podem contribuir para elevar o desempenho da cultura. Além disso, o estímulo à agroindustrialização e ao aproveitamento dos subprodutos da mandioca representa uma estratégia promissora para agregar valor e fortalecer a economia local, tornando a atividade mais sustentável e competitiva no contexto regional.

REFERÊNCIAS

Arigor, A., Asuquo, I., Anyiam, M., Godspower, K., & Arigor, A. (2023). Economic analysis of cassava value

chain products in etche local government area, Rivers State, Nigeria. *International Journal of Business and Applied Economics*, 2(3). <https://doi.org/10.55927/ijbae.v2i3.2476>

- 227 Sousa, W. G. de, Maddalena, A., Lima, S. L. de, Lima, R. da C. C., Alves, L. F., Araujo Neto, A. P. de., ... Silva, L. A. da. Agbaeze, E. K., Ohunye, F. O., Obamen, J., & Ibe, G. I. (2020). Management of food crop for national development: problems and challenges of cassava processing in Nigeria. *SAGE Open*, 10(2), 2158244020919778. <https://doi.org/10.1177/2158244020919778>
- Brito, R. S., Brito, R. S., Moreira, J. G. V., & Oliveira, A. V. (2019). Produtividade de mandioca na região do Vale do Juruá, Amazônia Ocidental. *Scientia Naturalis*, 1(1), Artigo 1. <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/1929>
- FAO. Food and Agriculture Organization. (2020). *FAOSTAT: crops and livestock products*. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>
- Guimarães, D. L. F., Silva, R. N., Andrade, H. M. L. S., & Andrade, L. P. (2022). Cadeia produtiva da mandioca no território brasileiro inovações e tecnologias uma revisão sistemática da literatura: Uma revisão sistemática da literatura. *Diversitas Journal*, 7(1). <https://doi.org/10.48017/dj.v7i1.2009>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia Estatística. (2017). *Censo Agropecuário 2017* [Dataset]. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pesquisa/24/76693>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2024). *Censo 2024*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/Queimadas/p/anorama>.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). *Produção Agropecuária 2023*. <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/coco-da-baia/br>
- Ponce, T. P., Ribeiro, M. R., & Telles, T. S. (2020). Dinâmica espacial da produção de mandioca no Paraná, Brasil. *Confins. Revue franco-brésilienne de géographie*, 48. <https://doi.org/10.4000/confins.34307>
- Fontalvo, R. H. M. & Miranda, P. E. (2020). Comportamiento del consumidor frente a productos derivados de la yuca. *Innovar*, 30(75), 9-18. <https://doi.org/10.15446/innovar.v30n75.83235>
- Rusdi, N., Singgih, B., Ulinuhayani, M., Nurhidayat, S. P., Triono, B., Soedarjo, M., & Widodo, Y. (2025). Enhancing cassava productivity for sustainable agriculture: the role of pruning optimization and plantix preview technology in tuber and starch yield. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 63(1), 73-86. <https://doi.org/10.37934/araset.63.1.7386>
- Silva, R. B., Santos Neto, A. L., Santos, W. M., Teodoro, I., Barros, A. C., Santos, V. R., Souza, A. A., Martins, G. M. C., Costa, B. R. S., Souza, J. W. G., & Silva, D. M. R. (2025). Cassava growth and productive performance at different planting times in the agreste of Alagoas, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 29, e285686. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v29n6e285686>
- Lessa, L. S., Ledo, C. A. S., & Santos, V. S. (2017). Seleção de genótipos de mandioca com índices não paramétricos. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, 13(1), 1-17.
- Lima, C. A., Montenegro, A. A. A., Santos, T. E. M., Andrade, E. M., & Monteiro, A. L. N. (2015). Práticas agrícolas no cultivo da mandioca e suas relações com o escoamento superficial, perdas de solo e água. *Revista Ciência Agronômica*, 46(4), 697-706.
- Fukuda, W. M. G. & Silva, S. O. (2018). A cultura da mandioca no Brasil: avanços tecnológicos e perspectivas. *Embrapa Mandioca e Fruticultura*.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). *Cengage Learning*.
- Jolliffe, I. T. & Cadima, J. (2016). Principal component analysis: a review and recent developments. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 374(2065), 20150202. <https://doi.org/10.1098/rsta.2015.0202>
- Menezes, R. S. C., Souza, A. P., & Silva, T. O. (2020). Análise da produtividade da mandioca em sistemas familiares do semiárido. *Revista Agroecossistemas*, 12(2), 103-112.
- Oliveira, R. F., Santos, T. S., & Cardoso, D. A. (2022). Avaliação de produtividade da mandioca em função de práticas agroecológicas. *Revista de Agricultura Familiar e Sustentabilidade*, 10(1), 87-96.
- Paula, M. T. (2024). Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da cultura da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz): uma revisão de literatura. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 7(3), 1-9.
- Pinheiro, W. L., Maia, G. D. S., Almeida, F., Silva, R. D. C., Cruz, J. D., & Souza, R. M. (2021). Características agrônômicas e produção da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz cv. BRS-Poti) submetida a tratamentos culturais. *Brazilian Journal of Development*, 7(2), 18314-18325.
- R CORE TEAM. (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. (2023). *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- SIDRA. Sistema IBGE de Recuperação Automática. (2025). *Produção agrícola municipal*. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>
- Santos, M. E. S., Almeida, C. D. G. C., & Ferreira, E. M. (2023). Melhoramento genético da mandioca para sistemas de baixa entrada no semiárido. *Cadernos de Agroecologia*, 18(1), e2534.