



A bananicultura do Brejo Paraibano em transformação: um olhar temporal (2001-2021)

Banana farming in Brejo Paraibano undergoing transformation: a temporal look (2001-2021)

João Paulo de Oliveira Santos¹

 <https://orcid.org/0000-0003-1826-1746>  <http://lattes.cnpq.br/1399888363177878>

Valéria Fernandes de Oliveira Sousa²

 <https://orcid.org/0000-0002-6124-0898>  <http://lattes.cnpq.br/7163486579619206>

João Henrique Barbosa da Silva³

 <https://orcid.org/0000-0002-7673-0953>  <http://lattes.cnpq.br/5550608219393804>

Gisele Lopes dos Santos⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-1134-4672>  <http://lattes.cnpq.br/5015516635807480>

Adjair José da Silva⁵

 <https://orcid.org/0000-0002-2600-5235>  <http://lattes.cnpq.br/1752715486124548>

Silvio Lisboa de Souza Júnior⁶

 <https://orcid.org/0000-0001-8036-7483>  <http://lattes.cnpq.br/5838419797008852>

José Manoel Ferreira de Lima Cruz⁷

 <https://orcid.org/0000-0002-5967-4056>  <http://lattes.cnpq.br/5452036626116089>

Genilson Lima Diniz⁸

 <https://orcid.org/0000-0002-2503-6080>  <http://lattes.cnpq.br/9338744736084479>

Reynaldo Teodoro de Fátima⁹

 <https://orcid.org/0000-0003-0463-4417>  <http://lattes.cnpq.br/5147013334930979>

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - IFTO, Campus Avançado Lagoa da Confusão, Lagoa da Confusão/TO - Brasil. E-mail: joao.paulo@ifto.edu.br

² E-mail: valeriafernandesbds@gmail.com

³ E-mail: henrique485560@gmail.com

⁴ E-mail: gisele1612@gmail.com

⁵ E-mail: adjairsilva.agronomia.ifpe@gmail.com

⁶ E-mail: silvio.oni3@outlook.com

⁷ E-mail: cruz.jmfl@gmail.com

⁸ E-mail: genilsondiniz02@hotmail.com

⁹ E-mail: reynaldoteodoro@outlook.com



RESUMO

A região Nordeste é uma das principais produtoras de banana do Brasil, e na Paraíba, essa produção se concentra principalmente na microrregião do Brejo Paraibano. No entanto, a produção de banana nessa microrregião tem enfrentado alguns gargalos produtivos. Nesse sentido, este estudo objetivou avaliar a dinâmica produtiva da bananicultura nessa microrregião, usando como recorte temporal o período de 2001 a 2021. Os dados utilizados para essa pesquisa foram obtidos junto ao banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Os resultados obtidos evidenciam a retração da bananicultura no Brejo Paraibano. No entanto, durante toda a série histórica avaliada, a participação da bananicultura foi superior a 80% do valor da produção das lavouras permanentes produzidas nessa microrregião, evidenciando que essa cultura permanece como a principal lavoura permanente produzida. Dada a importância socioeconômica da bananicultura para o Brejo Paraibano, torna-se necessária a implementação de ações de reestruturação dessa cadeia produtiva, de modo que sejam alcançadas melhores métricas produtivas e o fortalecimento local desse segmento.

Palavras-chave: fruticultura; *Musa spp.*; arranjo produtivo local.

ABSTRACT

The Northeast region is one of Brazil's main banana producers, and in the state of Paraíba, this production is mainly concentrated in the Brejo Paraibano micro-region. However, banana production in this micro-region has faced some production bottlenecks. This study aimed to assess the production dynamics of banana farming in this micro-region, using the period 2001 to 2021 as a time frame. Data used for this research were obtained from the Municipal Agricultural Research database of the Brazilian Institute of Geography and Statistics. Results highlight the decline in banana farming in the Brejo Paraibano. However, throughout the entire historical series, banana farming accounted for more than 80% of the value of permanent crops produced in this micro-region, showing that this crop remains the main permanent crop produced. Given the socio-economic importance of banana growing for Brejo Paraibano, it is necessary to implement actions to restructure this production chain, so that better production metrics can be achieved, and this segment can be strengthened locally.

Keywords: fruit growing; *Musa spp.*; local productive arrangement.

1. INTRODUÇÃO

A fruticultura é um segmento de relevante importância para o agronegócio do Brasil, país que se destaca como o terceiro maior produtor de frutas do mundo (Bornal *et al.*, 2021), superado apenas pela China e pela Índia (Nicácio *et al.*, 2022). Dada a sua localização estratégica na região neotropical, o Brasil possui condições edafoclimáticas que permitem a produção tanto de frutas tropicais como de clima temperado (Nicácio *et al.*, 2022), o que permite a produção de uma elevada variedade de espécies frutíferas e a geração de resultados econômicos expressivos, além da geração de oportunidades para os pequenos negócios brasileiros (Martins *et al.*, 2022).

A atividade frutícola tem ainda grande capacidade de expansão no país, o que é impulsionado pela crescente demanda da população por alimentos saudáveis (Bornal



et al., 2021). Sendo as frutas alimentos de grande importância na alimentação diária e fontes de vitaminas, fibras e minerais (Luiz *et al.*, 2022).

No Brasil, mais de 3 milhões de hectares são destinados para a produção de frutas, o que gera pelo menos 6 milhões de empregos diretos. Cerca de 53% da produção nacional de frutas é comercializada in natura, e o restante é destinado ao beneficiamento agroindustrial (Martins *et al.*, 2022). A banana é a segunda fruta em importância econômica para o país, gerando receitas superiores a R\$ 6 bilhões anuais (Bornal *et al.*, 2021).

A banana (*Musa spp.*) é uma fruta típica tropical de origem asiática, constituindo-se como uma das frutas mais consumidas no mundo devido ao seu sabor e valor nutricional (Luiz *et al.*, 2022). Sua produção se dá principalmente em países americanos, asiáticos e africanos (Pereira *et al.*, 2022). Do ponto de vista nutricional, é rica em carboidratos, fibras, vitaminas (B5, B6 e C), minerais (magnésio, fósforo, potássio, sódio e zinco) e muitos fitoquímicos bioativos benéficos à saúde (Luiz *et al.*, 2022).

O Brasil se destaca no mercado internacional como o quarto maior produtor de banana. No entanto, a maior parte dessa produção é destinada ao consumo interno, já que apenas 1,5% é exportado, o que torna o país o maior consumidor mundial dessa fruta (Pereira *et al.*, 2022). As principais regiões produtoras de banana no país são o Nordeste e Sudeste, que respondem por mais de 60% da produção nacional (Constantino *et al.*, 2022). A área colhida com essa cultura no país é superior a 400 mil hectares, com uma produção superior a 6 milhões de toneladas (Pereira *et al.*, 2022).

No estado da Paraíba, a bananicultura alcança uma importância significativa, influenciando fortemente na geração de emprego e renda em muitas localidades. Entre as principais regiões produtoras dessa cultura no estado, destaca-se o Brejo Paraibano, que apresenta condições extremamente favoráveis para essa frutífera, e responde por mais de 67% da produção paraibana de banana (Sousa; Pereira, 2016). Além disso, o Brejo Paraibano figura entre as microrregiões brasileiras que concentraram pelo menos $\frac{1}{4}$ da produção nacional de banana entre 1990 e 2016 (Landau; Silva, 2020).

No entanto, é sabido que a bananicultura nessa microrregião tem enfrentado alguns gargalos produtivos. Nesse contexto, objetivou-se com este estudo avaliar a dinâmica produtiva da produção de banana na microrregião do Brejo Paraibano, usando como recorte temporal o período de 2001–2021. Buscando-se assim, compreender os fatores que interagem nessa cadeia produtiva e os desafios que precisam ser superados.

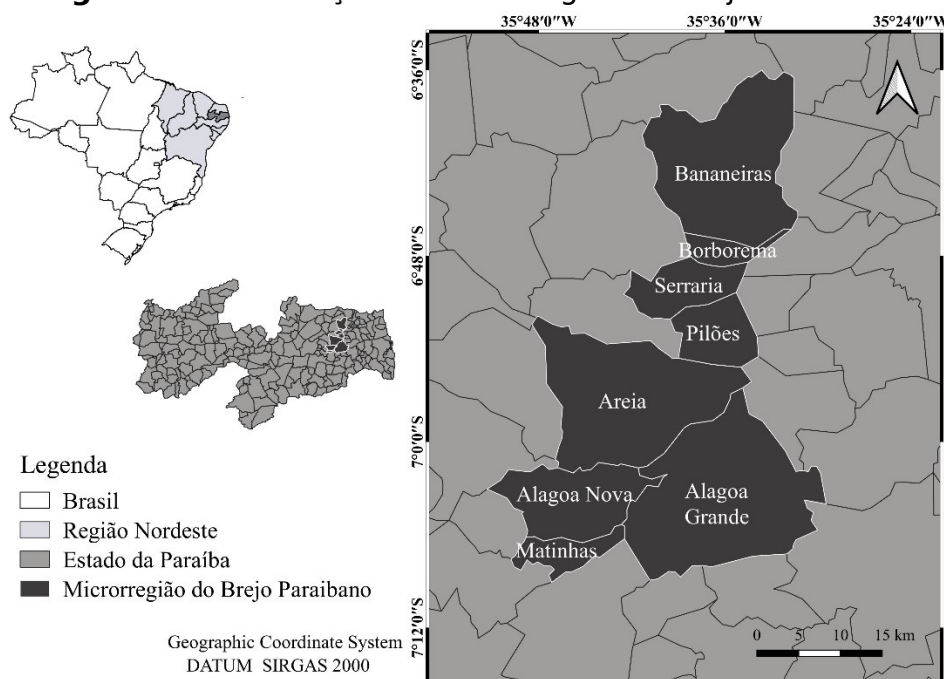
2. MATERIAL E MÉTODOS

A microrregião do Brejo Paraibano (Figura 1) é composta pelos municípios de Alagoa Grande, Alagoa Nova, Areia, Bananeiras, Borborema, Matinhas, Pilões e Serraria, que juntos ocupam uma área de 1168,3 km² e abrigam uma população de 113.307 habitantes (IBGE, 2023). Sua característica principal é a localização estratégica na escarpa oriental do Planalto da Borborema, o que proporciona condições



edafoclimáticas privilegiadas em comparação com seu entorno, como altos índices pluviométricos e solos de maior fertilidade. Tais condições propiciam uma densa cobertura vegetal e áreas muito adequadas para a produção agrícola (Arruda *et al.*, 2022).

Figura 1 - Localização da microrregião do Brejo Paraibano.



Fonte: Elaborado pelos autores.

As atividades agrícolas desenvolvidas no Brejo Paraibano têm um impacto decisivo na cadeia econômica da agricultura paraibana, principalmente no que se refere às lavouras permanentes, como é o caso da banana. Juntas, essas atividades respondem por um quarto da área colhida e um terço do valor da produção de toda a agricultura da Paraíba (Sousa; Pereira, 2016).

Para este estudo, os dados de produção de banana foram obtidos do banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para isso, foram utilizados os dados da tabela 1613 (Informações sobre culturas permanentes), de onde foram extraídos os dados da produção dessa cultura no Brejo Paraibano no período de 2001 a 2021, utilizando o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA).

Foram avaliadas seis variáveis relacionadas à produção de banana: (a) área destinada à colheita em hectares (ha), que representa o total anual da área com essa cultura na microrregião; (b) área colhida em hectares (ha), que representa o total anual da área efetivamente colhida; (c) quantidade produzida em toneladas (t), correspondente à quantidade anual de banana produzida no município; (d) produtividade em quilogramas de fibra por hectare (kg/ha), calculada pela razão entre a quantidade produzida e a área colhida; (e) valor da produção (em milhares de R\$), calculada pela média ponderada das informações de quantidade e preço médio corrente pago ao produtor; e (f) valor da produção - percentual do total geral, que representa a



participação da bananicultura no valor total da produção das lavouras permanentes no Brejo Paraibano. Após a extração, os dados foram organizados em figuras.

A matriz de dados foi submetida a uma Análise de Componentes Principais (ACP). O uso da ACP tem se popularizado por permitir a redução da dimensionalidade dos dados de entrada, possibilitando uma visão geral desses dados sem gerar perda de informações originais, garantindo a máxima preservação dessas informações (Kumar, 2022). Esse tipo de análise tem sido empregado com sucesso para avaliar a dinâmica temporal da produção de diversas culturas agrícolas, como, por exemplo, cana-de-açúcar (Dias *et al.*, 2021), caju (Souza Filho *et al.*, 2022), feijão (Araújo *et al.*, 2021; Santos *et al.*, 2021) e milho (Silva *et al.*, 2021).

Além disso, foi utilizada uma análise de agrupamentos hierárquicos (HCA) combinada com um mapa de calor (Heatmap). As análises foram realizadas com o auxílio do software R versão 4.2.0 (R Core Team, 2023).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

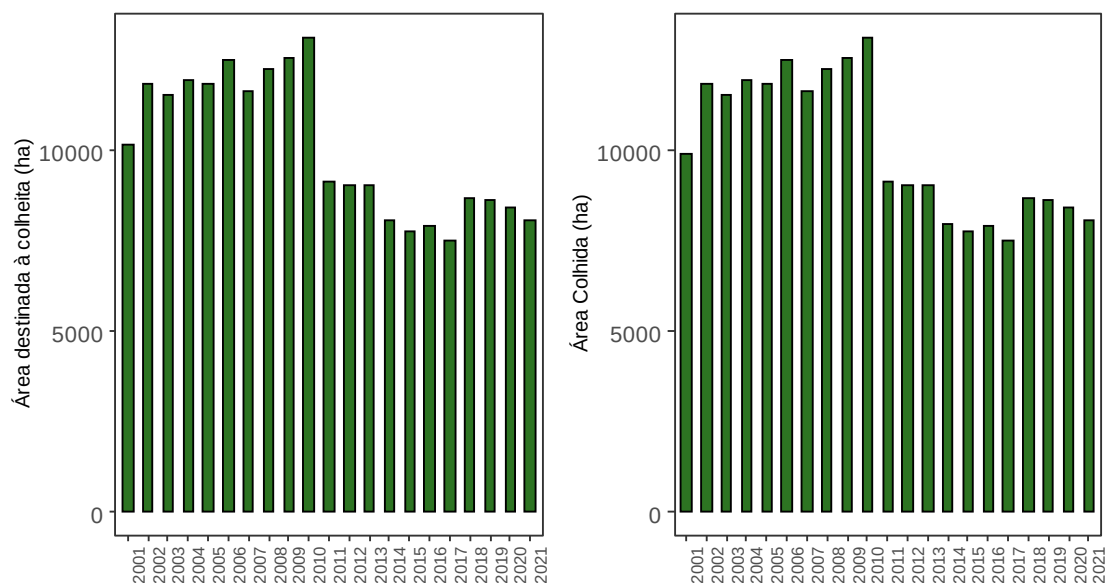
Observou-se tendência de aumento na área destinada à colheita nos anos iniciais do período amostral, com valores máximos de 13.100 hectares em 2010 (Figura 2). Todavia, nos anos seguintes, retração nessa variável foi verificada, destacando-se o ano de 2014, no qual se observou apenas 7.490 hectares de banana na microrregião do Brejo Paraibano. Deve-se destacar que a partir de 2012 teve início uma das secas mais severas do Nordeste do Brasil, que resultou em impactos significativos nas atividades agrícolas desenvolvidas nessa região (Marengo *et al.*, 2022).

Pequenas discrepâncias entre a área destinada à colheita e a área efetivamente colhida foram reportadas em dois dos 21 anos avaliados. Esses eventos foram identificados nos anos de 2001 e 2014, nos quais, 250 e 80 hectares, respectivamente, não foram colhidos (Figura 2). Essas discrepâncias são, na maioria das vezes, reflexo do ataque de pragas e patógenos que reduzem a produtividade e/ou depreciam a qualidade dos frutos, tornando a colheita muitas vezes inviável (Mascarin *et al.*, 2022).

Diferentemente do observado para as áreas colhidas, tendência de redução da quantidade produzida foi verificada desde o início do período amostral, com relativa estabilização a partir de 2013, sem, contudo, voltar aos níveis produtivos no início da série amostral (Figura 3). A maior quantidade produzida de banana nessa microrregião foi verificada em 2004, com 202.913 toneladas. Já em 2012, essa produção foi de 82.160 toneladas, o que representa uma redução de 59,5% nessa variável. Esses resultados em conjunto evidenciam a perda da área destinada a produção de banana nessa microrregião, o que, conseqüentemente, refletiu em redução da quantidade produzida. Contudo, deve-se destacar que esse fenômeno é comum para outras culturas agrícolas produzidas localmente, como, por exemplo, a cana-de-açúcar (Pessoa *et al.*, 2021); o que demonstra que, no Brejo Paraibano, há uma tendência de destinação de áreas agrícolas para outras atividades, em especial a pecuária extensiva.



Figura 2 – Área destinada à colheita e área colhida de banana no Brejo Paraibano no período 2001-2021.



Fonte: Adaptado de SIDRA (2023).

O melhor rendimento produtivo dessa cultura no Brejo Paraibano foi verificado em 2001, com uma produtividade média de 17.865 kg/ha (Figura 3). Nesse ano, a produtividade da banana nessa microrregião foi superior a produtividade da região Nordeste (12.120 kg/ha) e do Brasil (12.104 kg/ha) (SIDRA, 2023). No entanto, retração temporal nessa variável vem sendo identificada, especialmente em 2012 (9.129 kg/ha), findando em 11.648 kg/ha em 2021, rendimento dessa vez inferior a produtividade nordestina (13.161 kg/ha) e nacional (15.027 kg/ha) nesse mesmo ano (SIDRA, 2023).

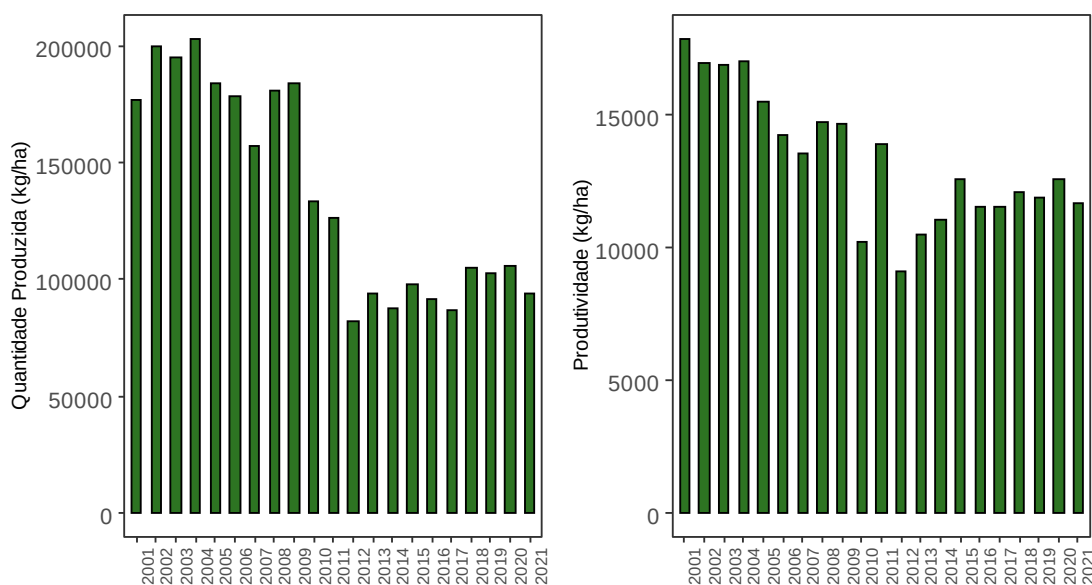
A importância desse segmento é refletida ainda, na sua participação no percentual do valor da produção das lavouras permanentes produzidas nessa microrregião. Durante toda a série histórica avaliada (2001-2021), a participação da bananicultura foi superior a 80% (Figura 4), evidenciando que essa é a principal lavoura permanente produzida localmente. No Brejo Paraibano, o relevo acidentado é um forte fator limitante para a maioria das monoculturas, bem como para culturas que demandam tratamentos culturais mais intensivos. No entanto, nessas mesmas condições, há a presença de solos argilosos e com boa disponibilidade de umidade (Francisco *et al.*, 2015), que dão suporte a produção de banana em larga escala e tornam essa região referência nacional nesse segmento (Landau; Silva, 2020).

A redução na produtividade de banana no Brejo Paraibano implica na necessidade da implementação de ações que visem o alcance de melhores rendimentos, como, a introdução de cultivares com material genético superior, tecnologias na produção de mudas de qualidade e melhores práticas de manejo cultural (Guimarães; Deus, *et al.*, 2021). Ainda, é importante considerar que essas medidas são necessárias visto que, em regiões com maiores concentrações de agricultura de subsistência, como é o caso dessa microrregião, as perdas de produtividade podem levar ao aumento da pobreza e



aos conflitos pela terra, o que pode levar à migração em massa para os grandes centros urbanos (Marengo *et al.*, 2022).

Figura 3 – Quantidade produzida e produtividade da banana no Brejo Paraibano no período 2001-2021.



Fonte: Adaptado de SIDRA (2023).

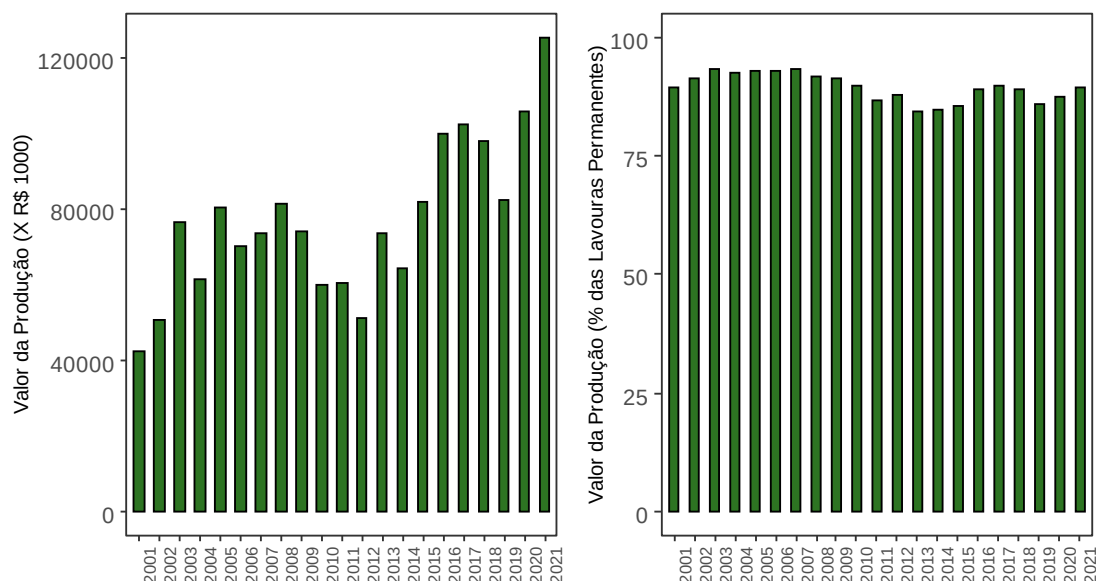
Embora a produção de banana tenha sido reduzida temporalmente nessa microrregião, comportamento oposto foi verificado para o valor da produção, que atingiu seu ápice em 2021, com a geração de um montante de R\$ 125.411.000 (Figura 4). Durante todo o período amostral, o valor da produção dessa frutífera foi superior a R\$ 40.000.000, o que evidencia a importância econômica da bananicultura para o Brejo Paraibano.

Tomando como base o final do período amostral (2021), pode-se observar a dinâmica da bananicultura nos municípios dessa microrregião (Tabela 1). Alagoa Nova, Bananeiras e Pilões se destacaram pelas maiores áreas colhidas, quantidade produzida e um valor da produção superior a R\$ 20.000.000. No tocante a produtividade, grande variabilidade foi observada, e dos oito municípios dessa microrregião, apenas três, Bananeiras, Borborema e Serraria, alcançaram rendimento superior à média da região Nordeste (13.161 kg/ha) nesse mesmo ano, contudo, inferior à média nacional (15.027 kg/ha) (SIDRA, 2023).

Em 2021, os resultados observados para a bananicultura no Brejo Paraibano comprovam ainda a liderança dessa cultura no segmento lavouras temporárias nessa microrregião. Com exceção de Matinhas, onde a produção de banana compete com a produção de citros, os demais municípios possuem uma produção dessa cultura que responde por valores de produção superiores a 75% do montante total das lavouras permanentes (Tabela 1). E em alguns casos, como Alagoa Grande, Bananeiras e Borborema, essa participação chegou a mais de 98% em 2021.



Figura 4 – Valor da produção e valor da produção (% das lavouras permanentes) de banana no Brejo Paraibano no período 2001-2021.



Fonte: Adaptado de SIDRA (2023).

Tabela 1 – Área destinada à colheita (ADC), área colhida (AC), quantidade produzida (QP), Produtividade (PROD), valor da produção (VP) e valor da produção percentual das lavouras permanentes (VPLP) nos municípios do Brejo Paraibano no ano de 2021.

Município	ADC (ha)	AC (ha)	QP (t)	PROD (kg/ha)	VP (x R\$ 1.000)	VPLP (%)
Alagoa Grande	400	400	4000	10000	4800	99.3
Alagoa Nova	2600	2600	24700	9500	29640	79.61
Areia	950	950	11400	12000	13680	97.88
Bananeiras	1400	1400	19600	14000	29400	98.15
Borborema	670	670	9380	14000	14070	98.27
Matinhas	192	192	1920	10000	2496	36.66
Pilões	1480	1480	17760	12000	24864	96.19
Serraria	355	355	4970	14000	6461	90.17

Fonte: Adaptado de SIDRA (2023).

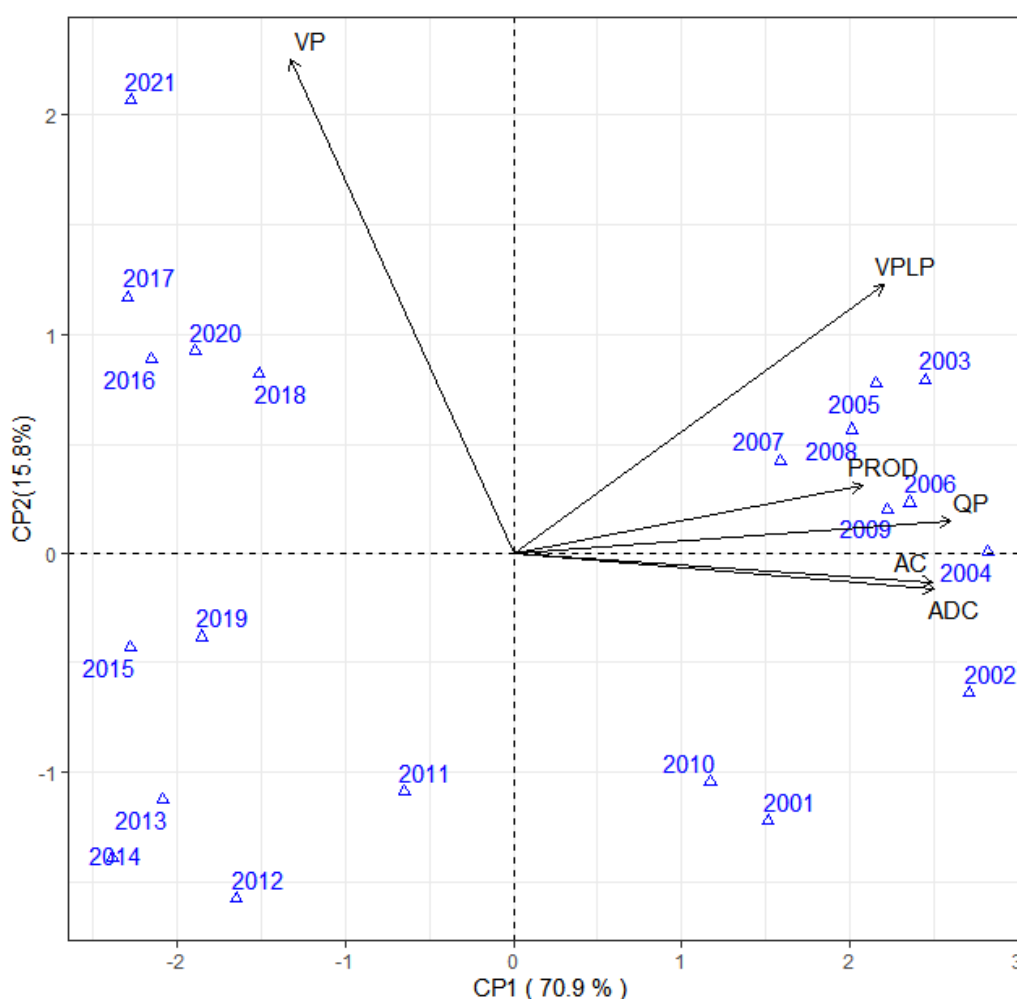
A análise de componentes principais (ACP) explicou 86,7% da variância original dos dados em seus dois primeiros eixos (CP1 e CP2) (Figura 5). No eixo 1, que agrupou 70,9% da variância dos dados, observou-se a associação positiva entre Quantidade Produzida (QP) ($r = 0,97$; $p < 0,01$), Área Destinada à Colheita (ADC) ($r = 0,93$; $p < 0,01$), Área Colhida (AC) ($r = 0,93$; $p < 0,01$), Valor da Produção Percentual das Lavouras Permanentes (VPLP) ($r = 0,82$; $p < 0,01$) e Produtividade (PROD) ($r = 0,78$; $p < 0,01$), que contrastaram como o Valor da Produção (VP) ($r = -0,49$; $p < 0,01$).

Os resultados obtidos no CP1 evidenciam que, para a microrregião e a cultura em estudo, maiores resultados financeiros da produção de banana não estão atrelados a aumento da área colhida ou da quantidade produzida, muito embora, essas variáveis



estão relacionadas diretamente com a maior participação dessa cultura no valor final das culturas permanentes produzidas. No eixo 2, que reuniu 15,8% da variância, observou-se apenas a participação significativa do Valor da Produção (VP) ($r = 0,84$; $p < 0,01$).

Figura 5 - Dispersão gráfica biplot da bananicultura no Brejo Paraibano, no período 2001-2021, e baseada em escores de 6 caracteres produtivos, representados pelos dois primeiros componentes principais. Área destinada à colheita (ADC), área colhida (AC), quantidade produzida (QP), Produtividade (PROD), valor da produção (VP) e valor da produção percentual das lavouras permanentes (VPLP).



Fonte: Elaborada pelos autores.

A partir da análise de agrupamento hierárquico 4 clusters foram formados, agrupando-se os anos com características produtivas similares (Figura 6).

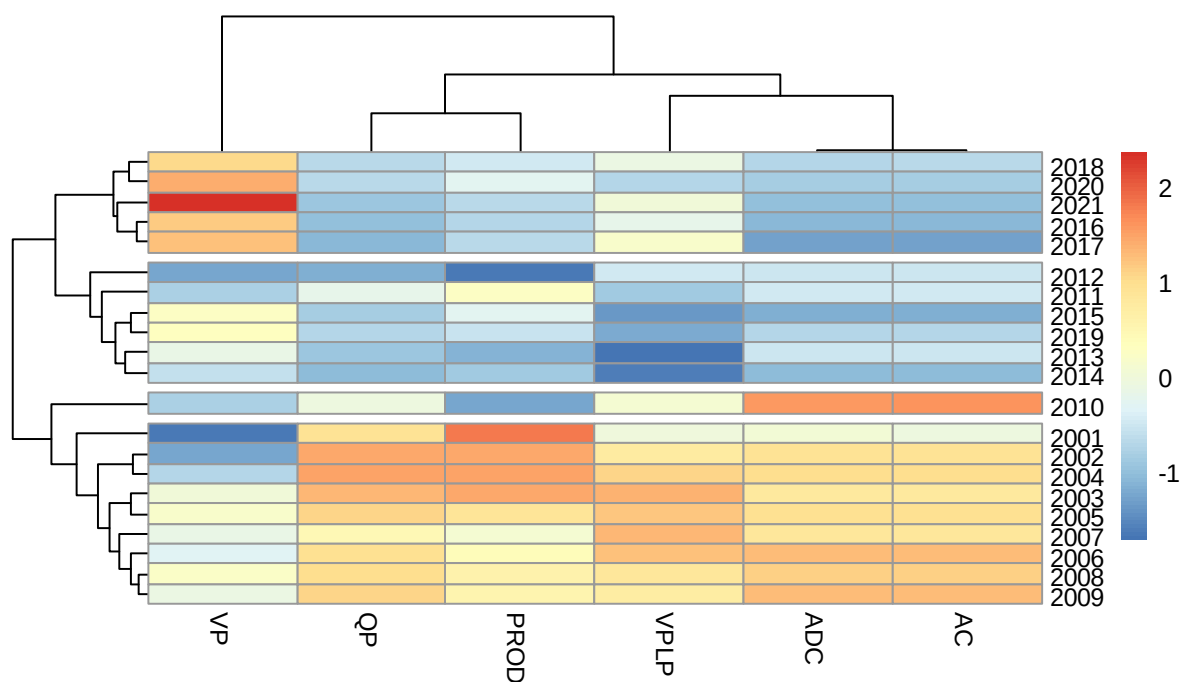
Os anos do início do período amostral (2001 a 2009), agruparam-se compartilhando das melhores métricas produtivas, como maiores áreas colhidas, produtividade e quantidade produzida (Figura 6). Em contraponto, os anos de 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 e 2019 compartilharam do pior desempenho produtivo da série amostral, agrupando-se em um outro cluster. Já os anos de 2016, 2017, 2018, 2020 e 2021,



embora tenham tido menor desempenho nas variáveis produtivas, alcançaram os maiores valores de produção, formando um outro cluster.

A redução das áreas destinada à colheita de banana, bem como da área colhida e da quantidade produzida, resulta além de problemas de ordem econômica, no surgimento de problemas sociais, visto que, gera uma menor demanda de mão-de-obra e leva ao agravamento da redução da renda familiar rural, culminando na retirada do papel ativo da fruticultura na geração de emprego e renda para o desenvolvimento local e estadual (SOUSA & PEREIRA, 2016). Nessa conjuntura, ações de reestruturação desse segmento localmente precisam ser tomadas.

Figura 6 - Análise de agrupamento hierárquico e mapa de calor com base nos anos avaliados e caracteres produtivos. As cores vermelha e azul representam a importância, da maior para a menor, respectivamente. Área destinada à colheita (ADC), área colhida (AC), quantidade produzida (QP), Produtividade (PROD), valor da produção (VP) e valor da produção percentual das lavouras permanentes (VPLP).



Fonte: Elaborada pelos autores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variáveis de produção de banana apresentaram forte variabilidade interanual, com destacada redução da área colhida, quantidade produzida e produtividade durante o período amostral. Em contraste, incremento temporal no valor de produção foi obtido.

Dada a importância socioeconômica da bananicultura para o Brejo Paraibano, torna-se necessário a implementação de ações de reestruturação dessa cadeia produtiva, como, por exemplo, o uso de variedades mais produtivas e adaptadas às condições locais e tecnificação da produção, de modo que sejam alcançadas melhores métricas produtivas e o fortalecimento local desse segmento.



5. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. R. E. S. *et al.* O. Agricultura de sequeiro e variabilidade produtiva de uma cultura de subsistência em Gado Bravo, Semiárido da Paraíba. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 3, p. 2905-2918, 2021.
- ARRUDA, L. V. *et al.* Configuração geoambiental e dinâmica do espaço agrário atual do Brejo Paraibano (PB), Paraíba, Brasil. **Ciência Geográfica**, v. 26, n. 1, p. 72-102, 2022.
- BORNAL, D. R. *et al.* Brazilian position in the international fresh fruit trade network. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 5, e-021, 2021.
- CONSTANTINO, L. V. *et al.* Post-harvest quality and sensory analysis of 'Prata' bananas produced in different cultivation field locations. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 94, e20201479, 2022.
- DIAS, M. S. *et al.* Dinâmica produtiva da cultura da cana-de-açúcar em um município da zona da mata alagoana. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 5, p. 22-28, 2021.
- FRANCISCO, P. R. M. *et al.* Mapeamento da aptidão edáfica para fruticultura segundo o zoneamento agropecuário do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 2, p. 377-390, 2015.
- GUIMARÃES, G. G. F.; DEUS, J. A. L. Diagnosis of soil fertility and banana crop nutrition in the state of Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 43, n. 4, e-124, 2021.
- IBGE. **Cidades**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil>. Acesso em: 30 jun. 2023.
- KUMAR, S. Effective hedging strategy for us treasury bond portfolio using principal component analysis. **Academy of Accounting and Financial Studies**, v. 26, n. 1, p. 1-11, 2022.
- LANDAU, E. C.; SILVA, G. A. Evolução da produção de banana (*Musa* spp., Musaceae). In: LANDAU, E. C. *et al.* (Ed.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem vegetal**. Brasília: Embrapa, 2020. v. 2. cap. 14. p. 409-433.
- LUIZ, L. D. C. *et al.* Use of mid infrared spectroscopy to analyze the ripening of Brazilian bananas. **Food Science and Technology**, v. 42, e74221, 2022.
- MARENGO, J. A. *et al.* Drought in Northeast Brazil: a review of agricultural and policy adaptation options for food security. **Climate Resilience and Sustainability**, v. 1, n. 1, e17, 2022.
- MARTINS, S. H. F. *et al.* Extraction and characterization of the starch present in the avocado seed (*Persea americana* mill) for future applications. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 8, e100303, 2022.



- MASCARIN, G. M. *et al.* Natural occurrence of *Beauveria caledonica*, pathogenicity to *Cosmopolites sordidus* and antifungal activity against *Fusarium oxysporum* f. sp. *Cubense*. **Pest Management Science**, v. 78, n. 11, p. 4458-4470, 2022.
- NICÁCIO, J. *et al.* Spatial distribution of *Ceratitis capitata* in guava orchards and influences from orchard management. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, e263741, 2022.
- PEREIRA, B. S. *et al.* Brazilian banana, guava, and orange fruit and waste production as a potential biorefinery feedstock. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 24, n. 6, p. 2126-2140, 2022.
- PESSOA, G. G. F. A. *et al.* Dinâmica temporal da produção de cana-de-açúcar em um município do Brejo Paraibano, Brasil (1995-2019). **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 11, p. 18-24, 2021.
- R CORE TEAM. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023; Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 15 jun. 2023.
- SANTOS, J. P. O. *et al.* Interannual variability of productive aspects of bean culture in a municipality in the Semiarid region of Alagoas, Brazil. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 1, p. 26-32, 2021.
- SIDRA. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro: Sistema IBGE de Recuperação Automática, 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 10 jun. 2023.
- SILVA, M. R. *et al.* Variabilidade Pluviométrica e a Produção de Milho no Curimataú Ocidental da Paraíba. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 247-259, 2021.
- SOUSA, D. S.; PEREIRA, W. E. Atividade agrícola do brejo paraibano: declínio e tendências atuais. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 11-20, 2016.
- SOUZA JÚNIOR, S. L. *et al.* Inter-annual dynamics (2001-2020) of cashew crop in the municipality of Jacaraú, Paraíba. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 9, n. 1, e6788, 2022.

Submetido em: **05/10/2023**

Aceito em: **25/06/2024**