

ASPECTOS PRODUTIVOS E DESAFIOS DA SISALICULTURA EM UM MUNICÍPIO DO CURIMATÁU OCIDENTAL DA PARAÍBA

Khyson Gomes Abreu¹
Ericson da Nobriga Torres²
João Paulo de Oliveira Santos³
Mônica Larissa Aires Macedo⁴

RESUMO

O Semiárido do Brasil (SAB) possui condições edafoclimáticas limitantes para a maioria das culturas agrícolas. No entanto, algumas espécies, como o sisal (*Agave sisalana* Perrine), adaptam-se bem a essa região, representando uma excepcional fonte geradora de renda para as populações locais. Na Paraíba, no Nordeste, o sisal é um dos principais produtos dessa fibra. No entanto, essa cadeia produtiva enfrenta diversos entraves em muitos municípios, demandando estudos que busquem identificar a dinâmica produtiva do sisal em áreas onde essa cultura tradicionalmente tem relevância econômica e social. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar os aspectos produtivos e os desafios enfrentados pela sisalicultura no município de Olivedos, na microrregião do Curimataú Ocidental da Paraíba. Os dados utilizados para esta pesquisa foram obtidos junto ao banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Observou-se elevada variabilidade nas variáveis analisadas, especialmente na área destinada à colheita e na área efetivamente colhida. Os resultados evidenciam uma retração temporal dessas variáveis, com maiores áreas obtidas no início do período amostral. Os maiores rendimentos foram alcançados em 2008, 2009 e 2018, quando houve uma produtividade de 1000 quilogramas de fibra por hectare. Esses resultados destacam a importância de estratégias direcionadas para revitalizar a produção de sisal em Olivedos, como o uso de variedades mais produtivas e práticas de manejo otimizadas. Esses esforços são essenciais para garantir a sustentabilidade dessa cultura e seu impacto positivo nas comunidades locais.

Palavras-chave: Fibras naturais; Lavouras xerófilas; Semiárido.

PRODUCTIVE ASPECTS AND CHALLENGES OF SISALICULTURE IN A MUNICIPALITY OF CURIMATÁU OCIDENTAL PARAÍBA

ABSTRACT

The Brazilian Semiarid (SAB) presents edaphoclimatic conditions that limit the majority of agricultural crops. Nevertheless, some species, like sisal (*Agave sisalana* Perrine), adapt well to this region and represent an exceptional source of income for local populations. In the Northeast, Paraíba is one of the main producers of this fiber. However, this productive chain faces various obstacles in many municipalities, demanding studies aimed at identifying the productive dynamics of sisal in areas where this crop traditionally holds significant economic and social importance. In this context, this study aimed to assess the productive aspects and challenges faced by sisal cultivation in the municipality of Olivedos, in the microregion of Curimataú Ocidental, Paraíba. The data used for

¹ Estudante de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Agronomia (PPGAgro) do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB). Mestre em Agronomia pelo Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus Areia. E-mail: khysonabreu@gmail.com

² Professor Doutor, efetivo no Instituto Federal e Tecnológico da Paraíba- IFPB desde 2011. Doutorado e Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da UFPB, classificado em primeiro lugar em ambos durante os processos seletivos do PPGG de 2006 e 2014 respectivamente. Autor de 2 livros, um publicado pela EAD (Editora Alemã) e outro pela CRV, ambos sobre a temática do Assalariamento rural. Leciona no IFPB nos cursos: Técnico-integrado, na Especialização em Meio Ambiente do IFPB-Monteiro. Foi Professor da FIP-Faculdades Integradas de Patos durante 2 anos e da rede municipal de Santa Rita-PB. Foi bolsista da CAPES durante o Mestrado. Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba a nível de Bacharelado (2006) e a nível da licenciatura (2007). E-mail: Ericson.torres@ifpb.edu.br

³ Doutor em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (2023), Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2019) e Especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo Instituto Federal da Paraíba (2023). Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Federal da Paraíba (2017). Atuou como Diretor de Recursos Humanos da ACJ (Agropecuária Consultoria Junior) do Campus II da UFPB. E-mail: joao.paulo@ifto.edu.br

⁴ Possui Bacharelado em Estatística (2009) pela UEPB (Universidade Estadual da Paraíba) com ênfase em estatística multivariada aplicada à Educação. Especialização em Estatística Aplicada (2012) pela FURNE. E-mail: aires.monica@gmail.com

this research were obtained from the Municipal Agricultural Survey database of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). There was observed high variability in the analyzed variables, especially concerning the area designated for harvesting and the actual harvested area. The results show a temporal retraction of these variables, with larger areas obtained at the beginning of the sampling period. The highest yields were achieved in 2008, 2009, and 2018, when a productivity of 1000 kilograms of fiber per hectare was obtained. These findings underscore the importance of targeted strategies to revitalize sisal production in Olivedos, such as the use of more productive varieties and optimized management practices. These efforts are essential to ensure the sustainability of this crop and its positive impact on local communities.

Keywords: Natural fibers; Xerophilic crops; Semi-arid.

Recebido em 14 de setembro de 2023. Aprovado em 28 de novembro de 2023

INTRODUÇÃO

A região semiárida do Brasil, ocupada predominantemente pelo bioma Caatinga, vem sendo exposta a um intenso processo de degradação pelo avanço da agricultura e pecuária, cujo seu início se deu ainda no século XVII (NOGUEIRA & SIMÕES, 2009). Porém, a situação agravou-se ao longo dos anos pelo uso e manejo incorreto das suas terras, submetidas à exploração predatória, desmatamento, queimadas e uso incorreto de suas terras (FERNANDES et al., 2015).

O Semiárido brasileiro (SAB) é caracterizado por um regime de chuva irregular com períodos frequentes e extensos de estiagem, intermitência dos rios, elevadas taxas de evaporação, solos rasos e, conseqüentemente, com limitações à produção agrícola (ARAÚJO et al., 2006; COELHO et al., 2018).

Contudo, os agricultores locais ainda conseguem se sobressair e persistir na agricultura, produzindo culturas que possuem uma maior adaptabilidade às condições edafoclimáticas presentes, como é o caso, por exemplo, de espécies como do sisal (*Agave sisalana* Perrine). Essa cultura é uma planta suculenta originária do México que desempenha um papel fundamental na indústria de fibras naturais. Suas folhas fibrosas são usadas na produção de cordas, tapetes e outros produtos de fibra, devido à sua resistência e durabilidade (INEGI, 2022).

O sisal é a fonte da fibra natural mais utilizada comercialmente a nível mundial, o que se deve às suas propriedades mecânicas e composição química. Embora seja originária do México, essa espécie possui diversos ecótipos com elevada adaptação às condições edafoclimáticas do Brasil, em especial da região Semiárida (SILVA et al., 2019).

Devido a sua grande adaptabilidade, essa espécie é amplamente cultivada no Semiárido do Brasil, figurando o país como o maior produtor mundial desse tipo de fibra, cuja participação corresponde a 69% da produção mundial (RIBEIRO et al., 2015). Na Paraíba, em especial, nas áreas inseridas no SAB, o cultivo do sisal foi por muito tempo uma das principais atividades econômicas, constituindo-se como uma atividade responsável por fixar o homem no campo por meio da geração de emprego e renda. Atualmente, mesmo como o declínio dessa cadeia produtiva em muitos municípios paraibanos, a Paraíba ainda figura como o segundo maior produtor brasileiro de sisal, ficando atrás apenas da Bahia (CAVALCANTE & ALMEIDA, 2022).

A cadeia produtiva do sisal envolve desde os trabalhos de cultivo e extração até as atividades de beneficiamento e industrialização para fins artesanais e têxteis. Sua produção, beneficiamento e comercialização, por exemplo, trazem inúmeros benefícios socioeconômicos para muitas áreas do Semiárido do Brasil (SANTOS & SILVA, 2017; BARRETO et al., 2020). No entanto, essa cadeia produtiva enfrenta diversos entraves em muitos municípios, o que demanda estudos que busquem identificar a dinâmica produtiva do sisal em áreas onde tradicionalmente essa cultura possui relevante importância econômica e social, como é o caso, por exemplo, do Curimataú da Paraíba. Nesse contexto, este estudo objetivou avaliar os

aspectos produtivos e os desafios enfrentados pela sisalicultura no município de Olivedos, na microrregião do Curimataú Ocidental da Paraíba.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área

A pesquisa foi realizada no município de Olivedos, região do Curimataú Ocidental, no estado da Paraíba (Figura 1). Espacialmente, de acordo com o (IBGE, 2010), o município está localizado na mesorregião do Agreste Paraibano do Estado da Paraíba e na microrregião do Curimataú Ocidental. Encontra-se a aproximadamente 560 m acima do nível médio do mar, ficando a 152,9 km da capital João Pessoa. Olivedos, limita-se ao norte com o município de Barra de Santa Rosa, ao sul, com Soledade, ao leste, com Pocinhos e ao oeste, com Cubatí e Seridó.

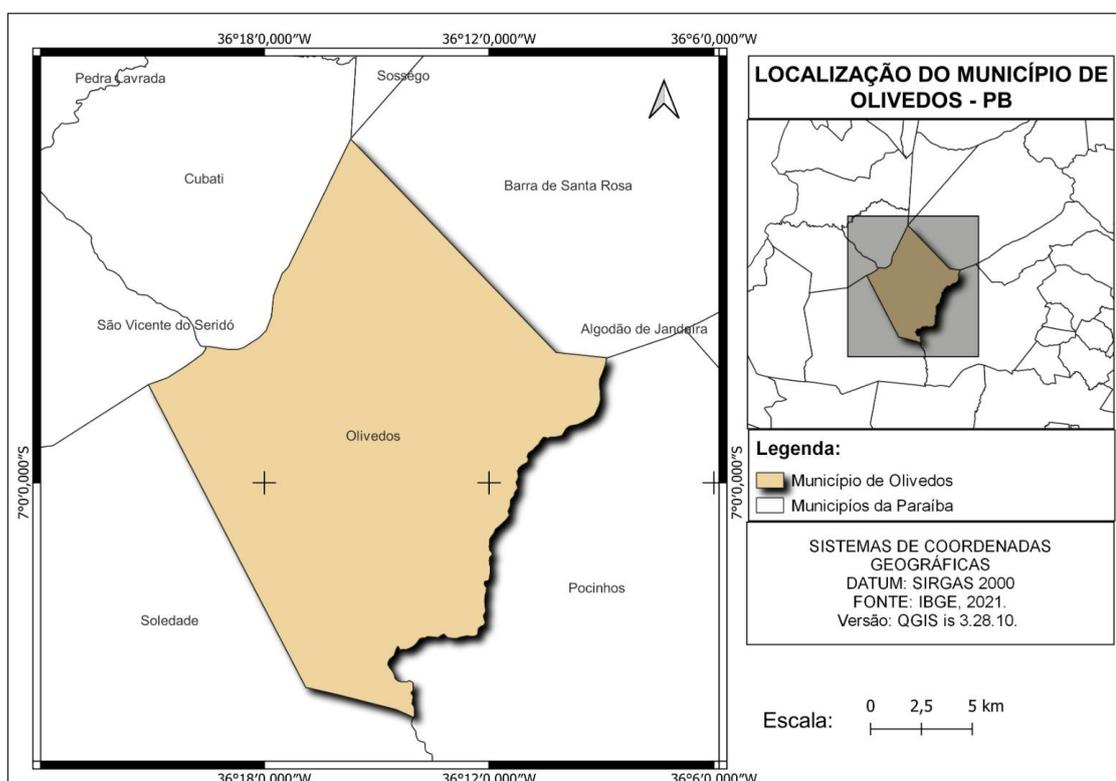


Figura 1. Localização do município de Olivedos, região do Curimataú Ocidental, Paraíba.

Fonte: Os Autores (2023).

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 sisal em Olivedos no período 2006–2021, utilizando-se para isso o Sistema de Recuperação Automática (SIDRA, 2023).

Variáveis analisadas

Cinco variáveis referentes à produção de sisal 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 de fibra (t), correspondente à quantidade anual de fibra de

sisal produzida no município; (d) produtividade em quilogramas de fibra 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

Observou-se elevada variabilidade para as variáveis analisadas, em especial para a área destinada à colheita e área colhida (Figura 2). Os resultados evidenciam uma retração temporal dessas variáveis, com maiores áreas obtidas no início do período amostral, atingindo-se 750 hectares de sisal colhidos em Olivedos. Em contraste, quedas acentuadas em ambas as variáveis foram observadas a partir de 2012, destacando-se os anos de 2015 e 2016, no qual tanto a área destinada á colheita quanto a área colhida foi de apenas 80 hectares.

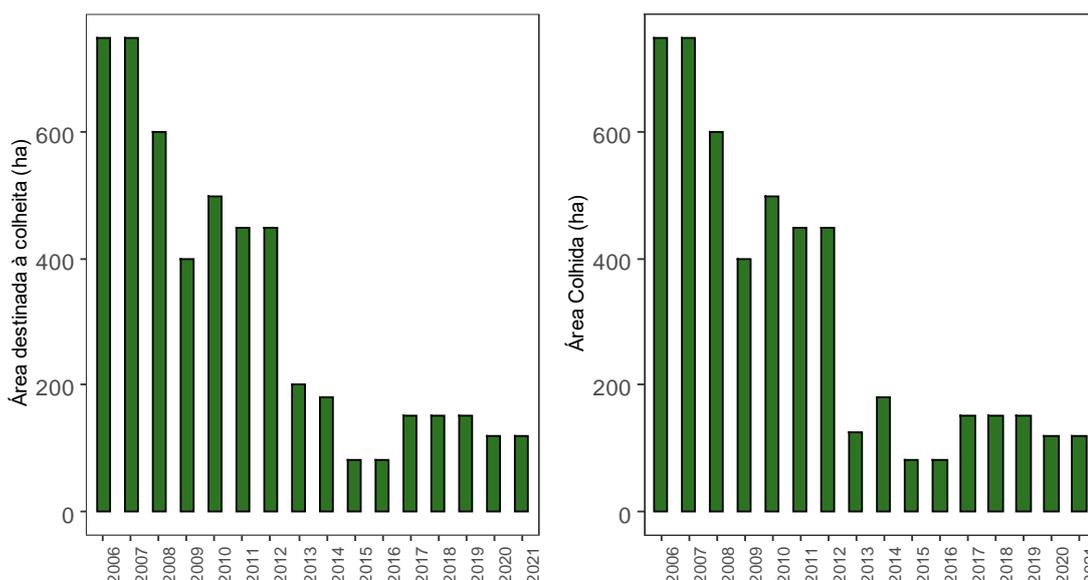


Figura 2. Área destinada à colheita e área colhida com sisal no município de Olivedos – Paraíba, no período 2006-2021.

Fonte: Adaptado de SIDRA (2023).

Embora o sisal seja uma cultura adaptada às condições de baixa pluviosidade, possivelmente a forte retração da área colhida dessa cultura em Olivedos a partir de 2012 esteve associada ao início de uma severa seca que acometeu todo o Semiárido do Brasil e impactou de forma significativa outras culturas agrícolas produzidas localmente, principalmente as culturas de subsistência, como, por exemplo, feijão (ARAÚJO et al., 2021) e milho (SANTANA et al., 2023).

Ainda, cabe destacar que um outro fator que levou à retração da área colhida desde o início do período amostral foi a concorrência no mercado internacional das fibras de sisal com as fibras duras sintéticas, o que impactou de forma muito negativa a sisalicultura em todo o

SAB. Ademais, outros fatores como o baixo grau de tecnificação e o manejo deficitário da fertilidade dos solos também impactaram nessa retração (EMBRAPA, 2006).

Diferentemente do comumente observado com outras culturas agrícolas produzidas no SAB, em todos os anos em análise, a área destinada à colheita foi de fato colhida (Figura 2). Esse resultado é particularmente importante, por demonstrar rusticidade desta cultura nas condições do Nordeste do Brasil. Em estudo com a dinâmica produtiva do feijão (2000-2019) em Gado Bravo, no Semiárido da Paraíba, Araújo et al. (2021) observaram alta discrepância entre a área plantada e a área colhida em seis dos 20 anos monitorados. Esse mesmo tipo de discrepância é relatado para o milho no município de Pão de Açúcar, Alagoas (SANTANA et al., 2023) e cana-de-açúcar em Areia, Paraíba (PESSOA et al., 2021) e Boca da Mata, Alagoas (DIAS et al., 2021).

Os maiores valores de produção de fibra de sisal foram observados em 2008, no qual 600 toneladas de fibra foram produzidas em Olivedos (Figura 3). No entanto, posteriormente retração também foi observada para essa variável, com valores mínimos sendo obtidos em 2015, com a produção de 56 toneladas. Os valores se mantiveram com relativa estabilidade até 2017, com recuperação em 2018 e novo decréscimo até o fim do período amostral.

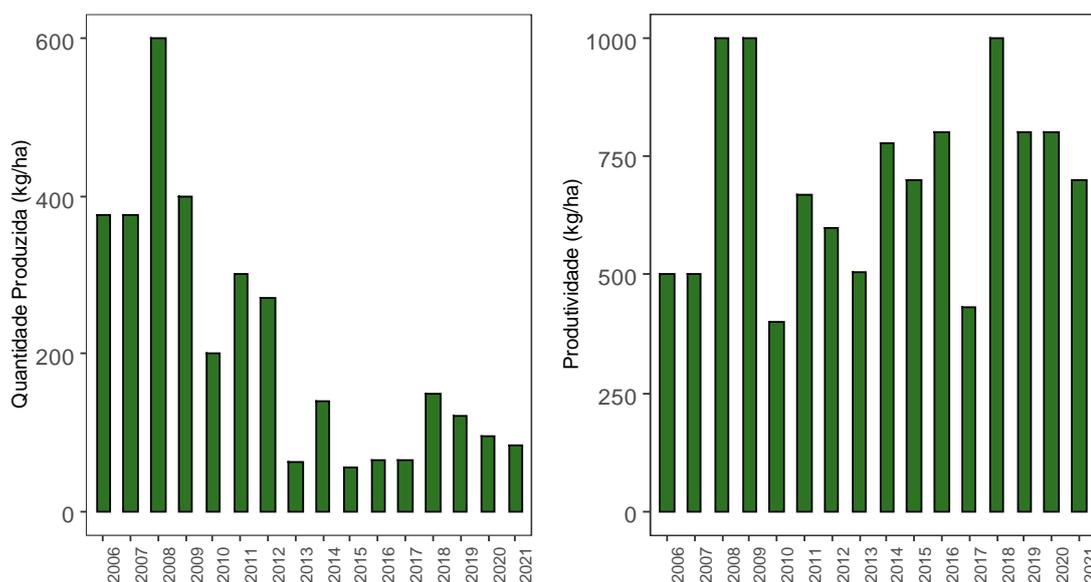


Figura 3. Quantidade produzida e produtividade de sisal no município de Olivedos – Paraíba, no período 2006-2021.

Fonte: Adaptado de SIDRA (2023).

Redução na área colhida e seus reflexos na quantidade produzida impactam diretamente nos aspectos econômicos da cadeia produtiva do sisal. Esses efeitos são ainda mais pronunciados ao se analisar a vulnerabilidade dos trabalhadores da sisalicultura, visto que, em sua maioria, esses trabalhadores tem nessa atividade a sua única fonte de renda e dela dependem para o sustento de suas famílias. Ainda, cabe destacar que, como mencionam Cavalcante & Almeida (2022), a remuneração desses indivíduos é bastante variável e depende da quantidade de fibra produzida.

Embora dotada de elevada variabilidade nos aspectos produtivos, a sisalicultura em Olivedos também evidencia sua versatilidade e potencialidade. Isso pode ser visualizado ao se analisar variáveis como a produtividade. Por exemplo, em 2008, 2009 e 2018, obteve-se produtividade de 1000 quilogramas de fibra por hectare (Figura 3), nesses anos em questão, o rendimento local dessa cultura foi superior à produtividade média da Paraíba (844 kg/ha) e do

Brasil (928 kg/ha) (SIDRA, 2023). Esses resultados comprovam que mesmo sob condições edafoclimática limitantes, como as presentes no município, é possível se atingir bons índices produtivos ao se trabalhar com culturas adaptadas e resilientes, como é o sisal. Ainda, esses achados são importantes por evidenciar que com esforços direcionados, como o uso de variedades de maior teto produtivo e com manejo adequado, é possível revitalizar essa cadeia produtiva em Olivedos.

Os maiores valores de produção de sisal em Olivedos foram observados no início do período amostral, em especial, no ano de 2008, no qual se atingiu o montante de R\$ 510.000 (Figura 4). Em contraste, o período de 2013 a 2017 se caracterizou pelo pior rendimento econômico dessa atividade, com valores inferiores a R\$ 150.000.

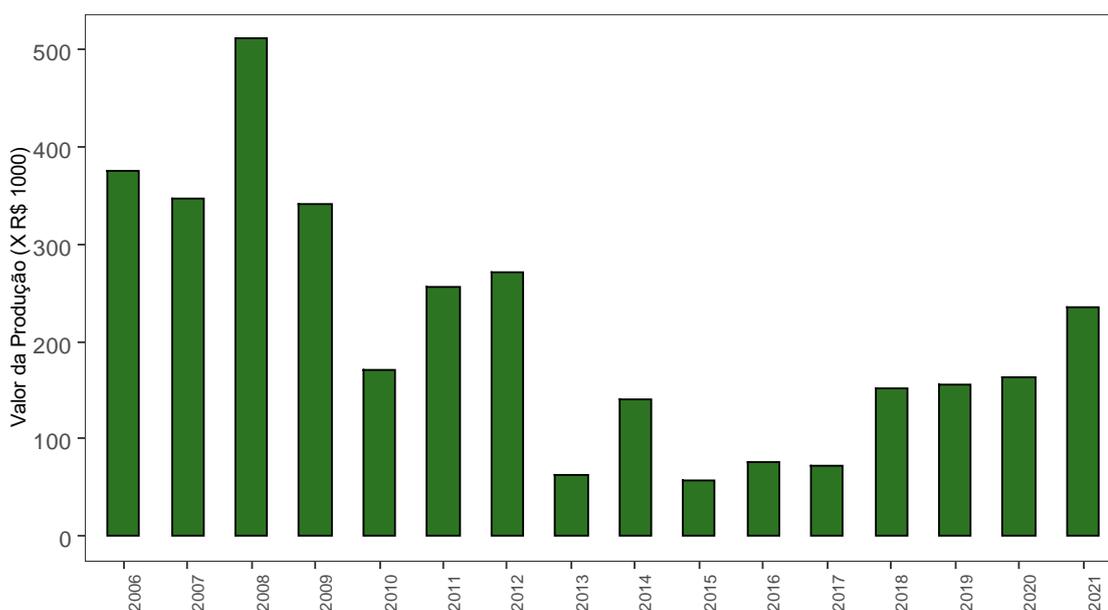


Figura 4. Valor da produção de sisal no município de Olivedos – Paraíba, no período 2006-2021.

Fonte: Adaptado de SIDRA (2023).

Segundo Carneiro et al. (2014), apesar da sua importância econômica para os municípios onde é produzido, nos últimos anos têm-se observado forte declínio da cultura do sisal, levando a uma drástica redução na área colhida e na quantidade produzida, por exemplo. Cenário esse que também foi observado neste estudo. Vários fatores têm contribuído para essa decadência, dentre os principais, merece destaque o baixo índice de aproveitamento da planta, visto que somente 4% das folhas colhidas se convertem em produto vendável.

A análise de componentes principais (ACP) explicou 97,9% da variância original dos dados em seus dois primeiros eixos (CP1 e CP2) (Figura 5). Para o eixo 1, que reuniu 72,8% da variância dos dados, observou-se a associação positiva entre Área Colhida ($r = 0,96$; $p < 0,01$), Área Destinada à Colheita ($r = 0,95$; $p < 0,01$), Quantidade Produzida ($r = 0,95$; $p < 0,01$) e Valor do Produção ($r = 0,93$; $p < 0,01$). Para esse eixo, destacam-se 2006, 2007 e 2008, anos que se destacaram pelo melhor desempenho dessas variáveis no período amostral.

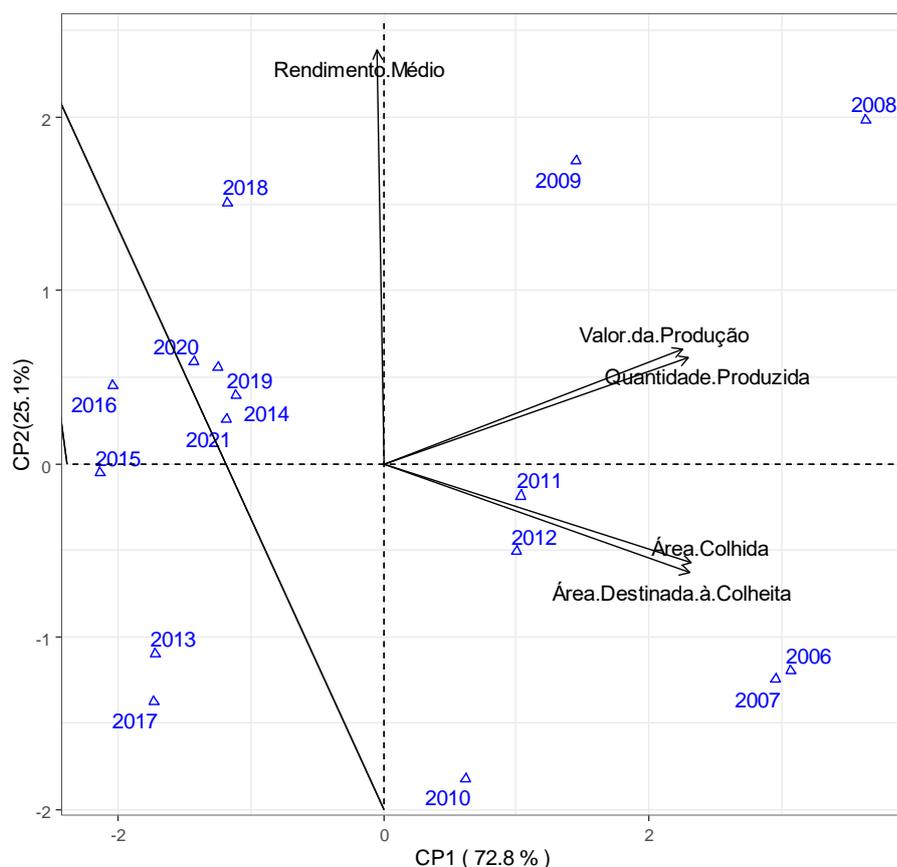


Figura 5. Dispersão gráfica biplot da produção de sisal no município de Olivedos – Paraíba, no período 2006-2021, e baseada em escores de 5 caracteres produtivos, representados pelos dois primeiros componentes principais.

No eixo 2, que acumulou 25,1% da variância, observou-se apenas a participação significativa do rendimento médio ($r = 0,99$; $p < 0,01$); destacando-se nesse eixo, os anos de 2008, 2009 e 2018 no qual se obteve o maior rendimento médio do sisal, e que contrastaram com o ano de 2010, no qual se alcançou a pior produtividade de todo o período amostral.

Diante dos dados analisados, é evidente a complexidade que permeia a sisalicultura em Olivedos ao longo dos anos estudados. A oscilação acentuada na área destinada à colheita e na área efetivamente colhida reflete não apenas as dinâmicas climáticas, como também os impactos diretos e indiretos de fatores externos, como a concorrência com fibras sintéticas no mercado internacional. A conexão direta entre a retração na produção de sisal e a vulnerabilidade econômica dos trabalhadores locais ressalta não somente a importância socioeconômica dessa atividade, mas também a urgência de estratégias que promovam a resiliência dessa cadeia produtiva. Ainda assim, a análise aponta para a resiliência da cultura do sisal, evidenciada por sua capacidade de produção em condições adversas e sua potencialidade de recuperar-se mediante esforços direcionados, como o aprimoramento tecnológico e o manejo eficaz. Esses achados apontam caminhos possíveis para revitalizar essa atividade em Olivedos, ressaltando a importância de investimentos em pesquisa e desenvolvimento para aprimorar a produtividade e promover a estabilidade econômica local.

CONCLUSÃO

A análise da produção de sisal em Olivedos revelou oscilações significativas em várias variáveis. A área destinada à colheita e a área efetivamente colhida diminuíram acentuadamente

a partir de 2012. Isso impactou diretamente na quantidade de fibra produzida, afetando no valor da produção dessa cultura e gerando efeitos negativos para a economia local. No entanto, mesmo com esses desafios, o sisal mostrou momentos de alta produtividade, especialmente em 2008, 2009 e 2018, evidenciando sua resistência às condições adversas. A análise das variáveis destaca a importância de estratégias direcionadas para revitalizar a produção de sisal, como o uso de variedades mais produtivas e práticas de manejo otimizadas. Esses esforços são essenciais para garantir a sustentabilidade dessa cultura e seu impacto positivo nas comunidades locais.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. C.; GÜNTNER, A.; BRONSTERT, A. Loss of reservoir volume by sediment deposition and its impact on water availability in semiarid Brazil. **Hydrological Sciences Journal**, n. 51, p. 157-170, 2006. <https://doi.org/10.1623/hysj.51.1.157>

ARAÚJO, J. R. E. S.; SILVA, J. H. B.; BATISTA, M. C.; SABINO, B. T. S.; ALMEIDA, I. V. B.; ABREU, K. G.; ARAÚJO, E. F. B.; SANTOS, J. P. 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. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/1862. Acesso em: 25/11/2023.

BARRETO, S. M. A. G. et al. In vitro and in vivo antioxidant activity of *Agave sisalana* agroindustrial residue. **Biomolecules**, v. 10, n. 10, p. e1435, 2020. <https://doi.org/10.3390/biom10101435>

CARNEIRO, F. S.; QUEIROZ, S. R. O. D.; Adriana Rodrigues PASSOS, A. R.; NASCIMENTO, M. N.; SANTOS, K. S. Embriogênese somática em *Agave sisalana* Perrine: indução, caracterização anatômica e regeneração. **Pesq. Agropec. Trop.**, v. 44, n. 3, p. 294-303, 2014. <https://doi.org/10.1590/S1983-40632014000300005>

CAVALCANTE, G. T. O.; ALMEIDA, H. A. Diagnóstico socioambiental do cultivo do sisal (*Agave ssp*) no recorte territorial de Pocinhos, PB. **Conjecturas**, v. 22, n. 8, p. 1092-1104, 2022. <https://doi.org/10.53660/CONJ-1308-Y08>

COELHO, C. F.; REINHARDT, H.; ARAÚJO, J. C. Green pit technology as a rural sanitation component for the semiarid region of Brazil. **Eng Sanit Ambient**, v. 23 n.4, p. 801-810, 2018. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522018170077>

DIAS, M. S., CARTAXO, P. H. A., SILVA, F. A., FREITAS, A. B. T. M., SANTOS, R. H. S., DANTAS, E. A., MAGALHÃES, J. V. A., SILVA, I. J., ARAUJO, J. R. E. S., & SANTOS, J. P. O. 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. <https://doi.org/10.36560/14520211276>

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cultivo do Sisal**. Campina Grande- PB: CNPA, 2006. (Sistemas de Produção, n. 5). Disponível em: www.cnpa.embrapa.br. Acesso em: 01/09/2023.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Informações gerais sobre o sisal**. 2010. Disponível em: www.cnpa.embrapa.br. Acesso em: 18/08/2023.

FERNANDES, M. R. M.; MATRICARDI, E. A. T.; ALMEIDA, A. Q.; FERNANDES, M. M. Mudanças do Uso e de Cobertura da Terra na Região Semiárida de Sergipe. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 4, p. 472-482, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.121514>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/olivedos/panorama>. Acesso em 10/06/2023.

INEGI - Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Produccion de henequén, sisal e mecates. (2022) Disponível em: <https://www.inegi.org.mx/temas/agropecuario/>. Acesso em: 07/09/2023.

NOGUEIRA, F. R. B.; SIMÕES, S. V. D. Uma abordagem sistêmica para a agropecuária e a dinâmica evolutiva dos sistemas de produção no nordeste semiárido. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 2, p. 1-6, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/187/566>. Acesso em: 09/09/2023.

PESSOA, G. G. F. DE A., ALVES, A. K. S., DANTAS, ÉRICO DOS A., ALMEIDA, L. J. M. DE, SILVA, J. DE A., ARAÚJO, J. R. E. S., SILVA, D. A. M. DA, & SANTOS, J. P. DE O. 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. <https://doi.org/10.36560/141120211451>

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2023; Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 15/05/2023.

RIBEIRO, B. D.; BARRETO, D. W.; COELHO, M. A. Z. Use of micellar extraction and cloud point preconcentration for valorization of saponins from sisal (*Agave sisalana*) waste. **Food and bioproducts processing**, v. 94, p. 601-609, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2014.07.004>

SANTANA, W. S.; PEREIRA, D. D.; ARAÚJO, J. R. E. S.; SOUSA, V. F. O.; DIAS, M. S.; SANTOS, J. P. O. Dinâmica Temporal da Produção de Milho em Pão de Açúcar, Alagoas, Brasil. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 14, n. 2, p. 158-169, 2023. Disponível em: <https://revista.unifaema.edu.br/index.php/Revista-FAEMA/article/view/1318>. Acesso em: 25/11/2023.

SANTOS, E. M. C.; SILVA, O. A. Sisal na Bahia – Brasil. **Mercator**, v. 16, e16029, 2017. <https://doi.org/10.4215/rm2017.e16029>

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produção Agrícola Municipal**. 2023. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em: 15/05/2023.

SILVA, F. P. M.; ORTEGA, A. C.; BOTELHO, M. R. A. Arranjo produtivo local (APL): a experiência no território do sisal na Bahia. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, v. 2, p. 523-554, 2016. <http://dx.doi.org/10.21452/rde.v2i34.4301>

SILVA, O. R. R. F.; CARTAXO, W. V.; GONDIM, T. M. S.; ARAUJO, A. E.; SILVA, C. A. D. A cadeia produtiva do sisal no Nordeste brasileiro. In: Ximenes, L. F.; Silva, M. S. L.; Brito, L. T. L. (Ed.). **Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro**. Fortaleza, CE: Banco do Nordeste do Brasil, 2019, p. 913-952. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1112171>. Acesso em: 02/09/2023.