

A PRODUÇÃO DE SISAL EM REMÍGIO, CURIMATAÚ OCIDENTAL DA PARAÍBA: UMA ANÁLISE INTERANUAL (2001-2021)

THE PRODUCTION OF SISAL IN REMÍGIO, WESTERN CURIMATAÚ OF PARAÍBA: AN INTERANNUAL ANALYSIS (2001-2021)

Bruna Thalia Silveira Sabino¹
João Paulo de Oliveira Santos²
José Rayan Eraldo Souza Araújo³
Khyson Gomes Abreu⁴
Eryadison Flávio Bonifácio de Araújo⁵
Lucas Firmino da Silva Medeiros⁶
Emília Marcielle Dias de Medeiros⁷
Ítalo Luis de Melo Silva⁸

Resumo: O sisal é uma cultura chave para a produção de fibras naturais, sendo o Brasil o maior produtor mundial dessa planta e com seu cultivo concentrado majoritariamente na região Semiárida do país. Na Paraíba essa cultura possui relevante papel socioeconômico em muitos municípios. Nesse sentido, este estudo objetivou avaliar a dinâmica produtiva de sisal em Remígio, no Curimataú Ocidental da Paraíba, região historicamente produtora desse tipo de fibra no estado. Os dados desta pesquisa foram obtidos junto ao banco de informações da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. A área destinada à colheita de sisal apresentou forte oscilação durante o período em análise, com quedas acentuadas a partir de 2012. O período de seca iniciado em 2012 resultou em forte redução da área colhida, quantidade produzida e valor da produção. As maiores produtividades foram observadas em 2013 e 2015, quando se obteve rendimento de 900 quilogramas de fibra por hectare. Dada a importância socioeconômica dessa cultura para o município em estudo, ações de reestruturação dessa cadeia produtiva devem ser tomadas, buscando-se assim, o alcance de melhores resultados produtivos e o fortalecimento local desse segmento.

Palavras-chave: *Agave sisalana*; fibras naturais; lavouras xerófilas.

Abstract: Sisal is a key crop for the production of natural fibers, with Brazil being the world's largest producer of this plant and its cultivation concentrated mainly in the semi-arid region. In Paraíba, this culture has a relevant socioeconomic role in many municipalities. In this sense, this study aimed to evaluate the production dynamics of sisal in Remígio, in Western Curimataú, a region historically producing this type of fiber in the state. The data for this research were obtained from the Municipal Agricultural Research database of the Brazilian Institute of Geography and Statistics. The area destined for sisal harvesting showed strong fluctuations during the period under review,

¹ Universidade Federal da Paraíba. E-mail: bruna.thalia18@hotmail.com.

² Instituto Federal do Tocantins. E-mail: joao.paulo@ifto.edu.br.

³ Universidade Federal da Paraíba. E-mail: rayanccaufpb@gmail.com.

⁴ Universidade Federal da Paraíba. E-mail: khysonabreu@gmail.com.

⁵ Universidade Federal da Paraíba. E-mail: erybonifaccio@gmail.com.

⁶ Universidade Federal da Paraíba. E-mail: lucasfsmedeiros@hotmail.com.

⁷ Universidade Federal da Paraíba. E-mail: emiliamdmedeiros@hotmail.com.

⁸ Universidade Federal da Paraíba. E-mail: Italo.silval99@hotmail.com.

with sharp declines from 2012 onwards. The dry period that started in 2012 resulted in a sharp reduction in the area harvested, the quantity produced and the value of production. The highest yields were observed in 2013 and 2015, when a yield of 900 kilograms of fiber per hectare was obtained. Given the socioeconomic importance of this crop for the municipality under study, actions to restructure this production chain must be taken, thus seeking to achieve better production results and the local strengthening of this segment.

Key words: *Agave sisalana*; natural fibers; xerophilic crops.

Data de submissão: 30.06.2023

Data de aprovação: 19.06.2024

Identificação e disponibilidade:

(<https://revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/view/4490>,
<http://dx.doi.org/10.18066/revistaunivap.v30i68.4490>).

1 INTRODUÇÃO

O gênero *Agave* pertence à ordem Asparagales e à família Agavaceae e abriga mais de 200 espécies de monocotiledôneas. Esse gênero é encontrado principalmente na China, Brasil, México, Tanzânia, África do Sul e Moçambique. Diversas espécies de *Agave* são utilizadas comercialmente a nível mundial para a produção de bebidas alcoólicas, forragem, fibras entre outros (Apolinário et al., 2017).

Dentre essas espécies, o sisal (*Agave sisalana* Perrine) é a mais importante economicamente (Ribeiro et al., 2015; Sahu & Gupta, 2017; Barreto et al., 2020). Suas plantas possuem flores hermafroditas e frutos deiscentes, com floração apenas uma vez durante todo o ciclo. Suas fibras são as mais duras entre as espécies fibrosas, motivo pelo qual possui ampla utilização na indústria (Souza et al., 2018) e constitui-se como a principal fibra natural produzida no mundo, com produção estimada anual superior a 400 mil toneladas (Ribeiro et al., 2015).

A fibra do sisal é a fibra natural mais utilizada comercialmente devido às suas propriedades mecânicas e composição química. Ademais, a fibra de sisal possui vantagens como sua relativa abundância, baixo custo, baixa densidade, reciclabilidade, biodegradabilidade e boa resistência (Sahu & Gupta, 2017), o que a tornou amplamente utilizada para a produção de fios e cordas que são utilizadas na agricultura e na indústria naval (Barreto et al., 2020). Além disso, essas fibras fornecem bom isolamento acústico e térmico, e possuem temperaturas de processamento mais baixas que outras fibras naturais (Sahu & Gupta, 2017).

Embora o *Agave* seja originário do México, essa espécie possui diversos ecótipos, com elevada adaptação às condições edafoclimáticas do Brasil, em especial da região Semiárida (Souza et al., 2018). Por essas razões, essa espécie é amplamente cultivada na região Nordeste, tornando o país como o maior produtor mundial desse tipo de fibra, com uma participação de 69% da produção mundial (Ribeiro et al., 2015).

A produção de sisal tem relevante importância socioeconômica para muitas áreas do Semiárido do Brasil, em especial, para as famílias que dependem dessa cadeia produtiva, e que têm seus rendimentos e ocupações baseados no manejo da lavoura, colheita, desfibramento, beneficiamento da fibra, industrialização e/ou produção de artesanato a base de sisal (Barreto et al., 2020). A produção dessa planta no Semiárido é reportada em mais de 80 municípios, em uma área superior a 200.000

hectares e majoritariamente em propriedades de pequeno porte, onde predomina mão-de-obra familiar (Silva et al., 2019).

O estado da Paraíba, por muitas décadas, foi o principal produtor brasileiro de sisal, no entanto, essa posição foi perdida para a Bahia. Todavia, a produção dessa fibra ainda detém importante participação para a agricultura paraibana, representando uma alternativa relevante para fixar o homem no campo e constituindo-se como uma atividade agropecuária geradora de emprego e renda em regiões com escassas alternativas produtivas (Cavalcante & Almeida, 2022).

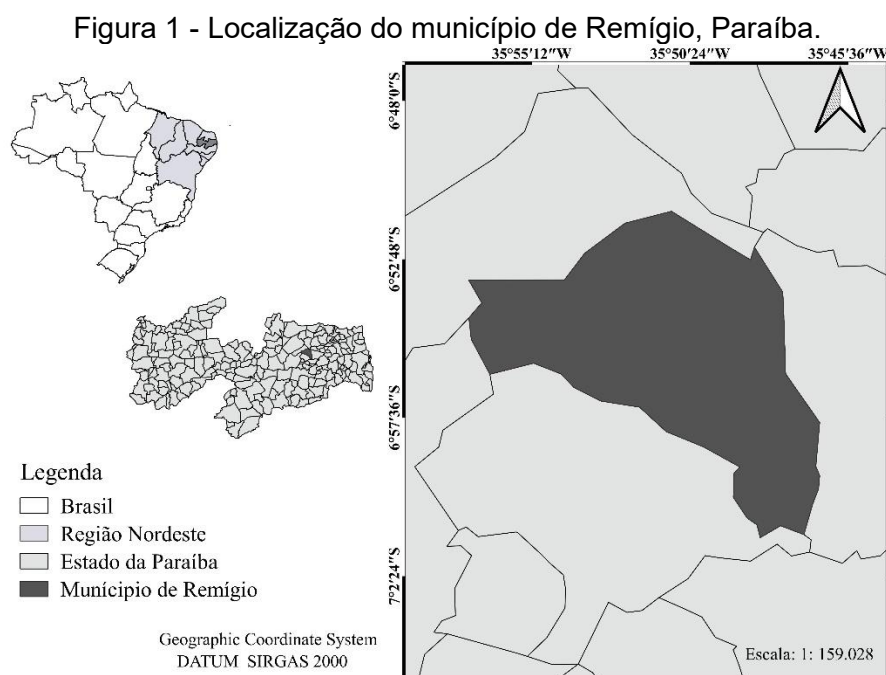
Dada a importância dessa cultura para o semiárido da Paraíba, esse estudo objetivou avaliar a dinâmica produtiva de sisal em Remígio, no Curimataú Ocidental, região historicamente produtora desse tipo de fibra no estado, buscando-se assim, compreender os fatores que interagem nessa cadeia produtiva e subsidiar políticas públicas para o fortalecimento da sisalicultura nessa região.

2 METODOLOGIA

O município de Remígio (Figura 1) se localiza na microrregião do Curimataú Ocidental da Paraíba, possui uma área de 183,4 km² e uma população de 17.885 habitantes, encontrando-se inserido nos domínios do bioma Caatinga (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2023).

O segmento agropecuário em Remígio representa uma importante fonte econômica para o município. Além da produção de sisal, destaca-se a produção de mandioca, feijão, milho, banana, laranja, hortaliças, amendoim, entre outros. Na produção animal, há a predominância de propriedades de médio porte, no qual são criados ovinos, caprinos e bovinos, com maior destaque para a comercialização de carne, leite e seus derivados (Farias & Borges, 2019).

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 Remígio no período 2001–2021, utilizando-se para isso o Sistema de Recuperação Automática (Sistema IBGE de Recuperação Automática [SIDRA], 2023).



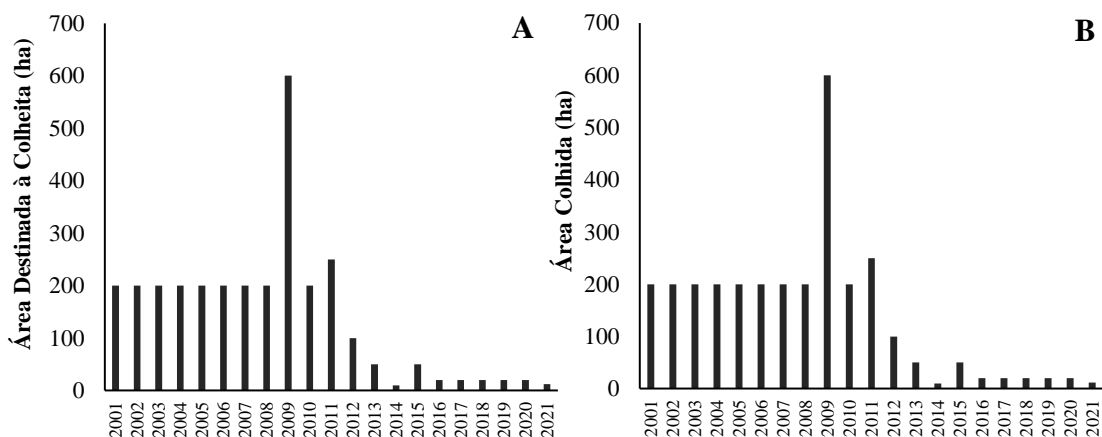
Cinco variáveis relacionadas à produção de sisal (foram avaliadas): (a) área destinada à colheita em hectares (ha), que representa o total anual da área com essa cultura no município; (b) área colhida em hectares (ha), que representa o total anual da área efetivamente colhida; (c) quantidade produzida 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.

Após a extração, os dados foram organizados em figuras, utilizando-se o software Microsoft Excel®. Posteriormente, essa matriz de dados foi submetida a uma Análise de Componentes Principais (ACP). Realizou-se ainda o agrupamento por conglomerados pelo método hierárquico. As análises foram realizadas com o auxílio do software R versão 4.2.0 (R Core Team, 2023).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no material e metodologia utilizados, observou-se elevada variabilidade na área destinada à colheita de sisal em Remígio (Figura 2A), com maiores áreas no início do período amostral e máximo quantitativo em 2009, quando essa cultura atingiu 600 hectares. Em contraste, a partir de 2012 se observou forte retração dessa cultura nesse município, com uma área destinada à colheita de apenas 12 hectares em 2021. A exploração agrícola do sisal vem declinando no Semiárido do Brasil nos últimos anos, o que se deve a vários fatores, especialmente o preço pago pela fibra, competição com fios sintéticos e longos períodos de estiagem nas principais regiões produtoras (Silva et al., 2019). Ressalta-se que em 2012 teve início uma das mais severas secas da história do Nordeste brasileiro, o que ocasionou graves perdas produtivas para a agropecuária dessa região (Araújo et al., 2021; Santos et al., 2021; Silva et al., 2021), incluindo a produção de sisal.

Figura 2 - Área destinada à colheita (A) e área colhida (B) com sisal no município de Remígio – Paraíba, no período 2001-2021.



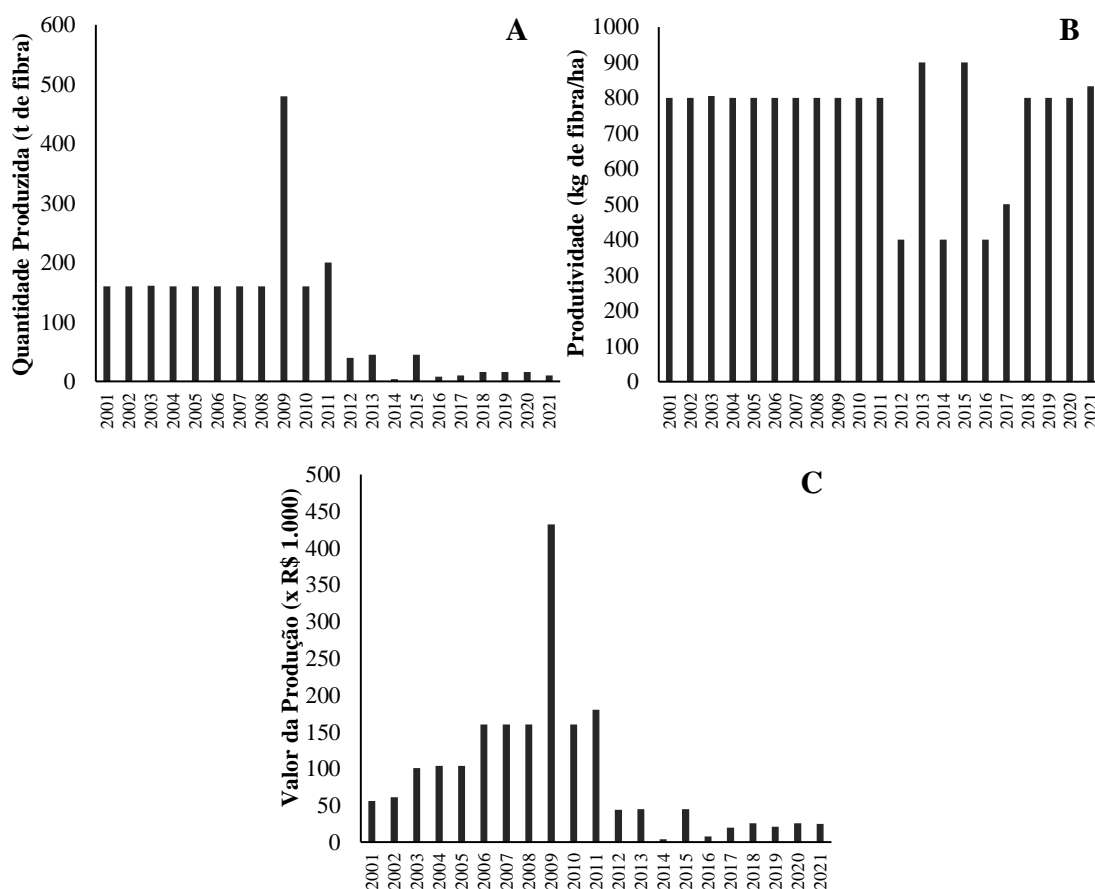
Durante todos os anos em análise, as áreas destinadas à colheita foram efetivamente colhidas (Figura 2B). Esse resultado é particularmente importante por demonstrar a rusticidade dessa cultura nas condições do Nordeste do Brasil, visto que discrepâncias entre as áreas plantadas e colhidas são comuns para as culturas

produzidas nessa região, como, por exemplo, feijão (Araújo et al., 2021; Santos et al., 2021) e milho (Silva et al., 2021).

As maiores quantidades produzidas de sisal foram obtidas em 2009, quando 480 toneladas de fibra foram produzidas em Remígio. Assim como para a área destinada à colheita, forte retração na quantidade produzida foi observada do ano de 2012 até o fim do período amostral (Figura 3A), com valores mínimos obtidos em 2014, no qual 4 toneladas de fibra de sisal foram produzidas. Essa redução acentuada pode ocasionar maior vulnerabilidade econômica dos agentes envolvidos nessa cadeia produtiva, em especial, os trabalhadores, que em sua maioria são informais e cujos ganhos na atividade sisaleira normalmente são baixos, o que requer que suas rendas sejam complementadas por programas sociais (Cavalcante & Almeida, 2022).

Valores mínimos de produtividade foram observados em 2012, 2014 e 2016, com um rendimento de 400 quilogramas de fibra por hectare. Já em 2013 e 2015, obteve-se a máxima produtividade, com 900 quilogramas de fibra por hectare (Figura 3B). Importante destacar que em 2015, a produtividade média de sisal em Remígio foi superior ao rendimento dessa cultura na Paraíba (844 kg/ha); no entanto, inferior ao rendimento brasileiro (928 kg/ha) (SIDRA, 2023), resultados que demonstram que esforços devem ser requeridos para ajustes nessa cadeia, buscando-se assim, alcançar melhores métricas produtivas.

Figura 3 - Quantidade produzida (A), produtividade (B) e valor da produção (C) de sisal no município de Remígio – Paraíba, no período 2001-2021.

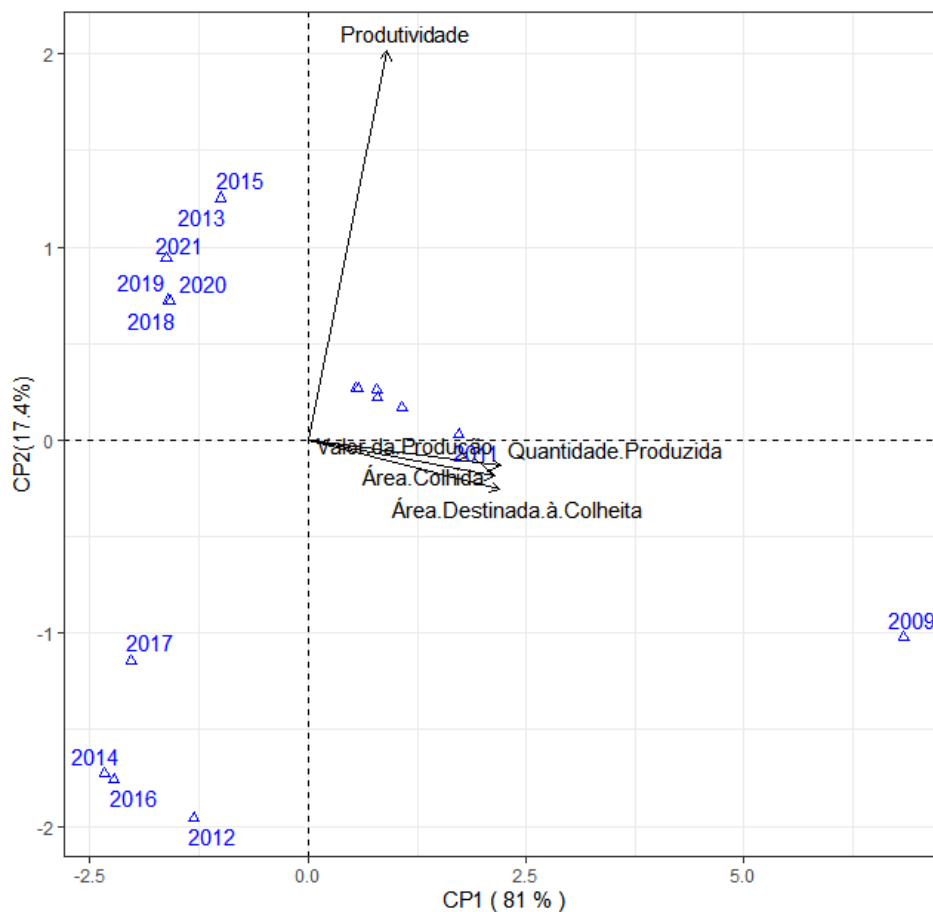


Além de maior área colhida e quantidade produzida, em 2009 também se obteve o maior valor de produção de Sisal em Remígio, com um montante de R\$ 432.000,00

(Figura 3C). Em contraste, no ano de 2014, essa cultura gerou apenas R\$ 4.000. Dessa forma, enquanto em 2009 a produção de sisal respondeu por 31,9% do valor das lavouras permanentes produzidas em Remígio, em 2014 essa participação caiu para 0,61% (SIDRA, 2022).

A análise de componentes principais (ACP) explicou 98,4% da variância original dos dados em seus dois primeiros eixos (CP1 e CP2) (Figura 4). Para o eixo 1, que reuniu 81% da variância dos dados, observou-se a associação positiva entre Quantidade Produzida ($r = 0,99$; $p < 0,01$), Área Colhida ($r = 0,98$; $p < 0,01$), Área Destinada à Colheita ($r = 0,98$; $p < 0,01$) e Valor da Produção ($r = 0,96$; $p < 0,01$). Nesse eixo, destaca-se o ano de 2009, no qual se atingiu os maiores valores dessas variáveis.

Figura 4 - Dispersão gráfica biplot da produção de sisal no município de Remígio – Paraíba, no período 2001-2021, e baseada em escores de 5 caracteres produtivos, representados pelos dois primeiros componentes principais.

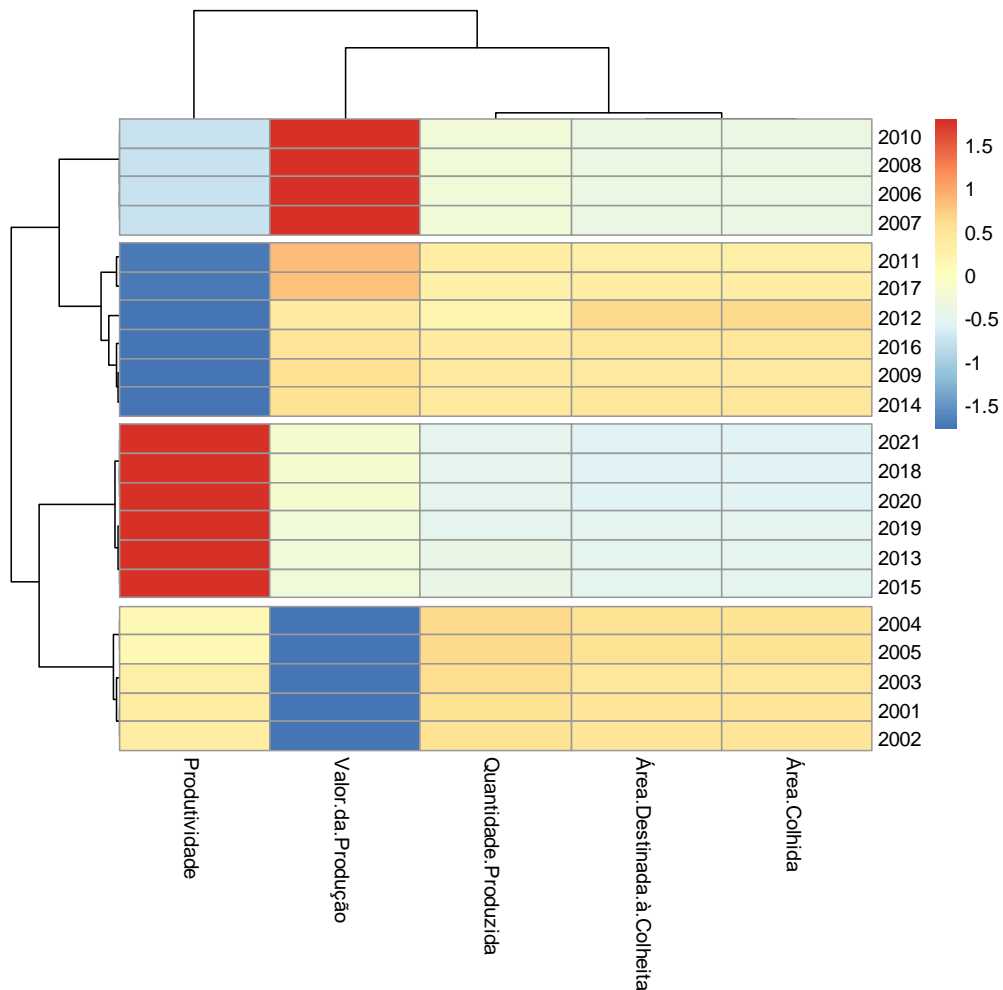


No eixo 2, que acumulou 17,4% da variância, observou-se apenas a participação significativa da Produtividade ($r = 0,91$; $p < 0,01$). Para esse eixo, destacaram-se os anos de 2013, 2015 e 2021, que alcançaram as maiores produtividades de todo o período amostral e contrastaram com os anos de 2012, 2014, 2016 e 2017, no qual obteve-se os menores rendimentos. A recomposição da cadeia produtiva de sisal em Remígio passa pela tomada de ações como a introdução de variedades mais produtivas, agregação de valor para os produtos gerados e melhor aproveitamento dos resíduos gerados (Silva et al., 2019). Ainda, é imperativo que melhores práticas de manejo sejam adotadas e que esse setor passe por um processo de maior

tecnificação, em especial, na etapa de desfibração das folhas de sisal, evitando os recorrentes acidentes de trabalho.

A partir da análise de agrupamento hierárquico foi possível agrupar os anos avaliados em 4 clusters com características produtivas distintas (Figura 5).

Figura 5 - 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.



Os anos de 2006, 2007, 2008 e 2010 agruparam-se compartilhando de maior influência do valor da produção sobre as demais variáveis avaliadas no período amostral. Já para os anos de 2013, 2015, 2018, 2019, 2020 e 2021, observou-se maior importância apenas da produtividade.

No contexto produtivo da sisalicultura no município de Remígio, recomenda-se que, visando alcançar melhores resultados produtivos, algumas medidas sejam tomadas, tais como a introdução de variedades mais produtivas, melhores práticas de manejo, tecnificação na etapa de desfibração e agregação de valor aos produtos gerados. Ademais, práticas de manejo como o controle de pragas e doenças, uso eficiente de recursos hídricos e adubação adequada são essenciais para melhorar a produtividade. Além disso, deve-se buscar a agregação de valor aos produtos gerados, o que pode ser alcançado por meio da diversificação dos produtos derivados do sisal, como artesanatos, bioplásticos e cosméticos, e pela certificação de origem e qualidade.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As variáveis de produção de sisal em Remígio apresentaram forte variabilidade interanual, com destacada redução da área colhida, quantidade produzida e valor da produção nos últimos dez anos do período amostral.

Dada a importância socioeconômica dessa cultura para o município em estudo, ações de reestruturação dessa cadeia produtiva devem ser tomadas, buscando-se assim, o alcance de melhores resultados produtivos e o fortalecimento local desse segmento.

REFERÊNCIAS

- Apolinário, A. C., Carvalho, E. M., Damasceno, B. P. G. L., Silva, P. C. D., Converti, A., Pessoa Júnior, A., & Silva, J. A. (2017). Extraction, isolation and characterization of inulin from *Agave sisalana* boles. *Industrial Crops and Products*, 108, 355-362. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.045>
- 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. (2021). Agricultura de sequeiro e variabilidade produtiva de uma cultura de subsistência em Gado Bravo, Semi-árido da Paraíba. *Diversitas Journal*, 6(3), 2905-2918. https://doi.org/10.48017/Diversitas_Journal-v6i3-1862
- Barreto, S. M. A. G., Cadavid, C. O. M., Moura, R. A. d. O., Silva, G. M. M., Araújo, S. V. F. d., Silva Filho, J. A. A. d., Rocha, H. A. O., Oliveira, R. P., Giordani, R. B., & Ferrari, M. (2020). In vitro and in vivo antioxidant activity of *Agave sisalana* agro-industrial residue. *Biomolecules*, 10(10), e1435. <https://doi.org/10.3390/biom10101435>
- Cavalcante, G. T. O., & Almeida, H. A. (2022). Diagnóstico socioambiental do cultivo do sisal (*Agave ssp*) no recorte territorial de Pocinhos, PB. *Conjecturas*, 22(8), 1092-1104. <http://doi.org/10.53660/CONJ-1308-Y08>
- Farias, A. L., & Borges, J. R. P. (2019). A agricultura familiar de base ecológica em Remígio, PB, Brasil: um estudo sobre saberes, produção de conhecimento e inovação. *Raízes: Revista de Ciências Sociais e Econômicas*, 39(2), 330-343. <https://doi.org/10.37370/raizes.2019.v39.113>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2023). *Cidades*. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/remigio/panorama>
- R Core Team. (2023). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Ribeiro, B. D., Barreto, D. W., & Coelho, M. A. Z. (2015). Use of micellar extraction and cloud point preconcentration for valorization of saponins from sisal (*Agave sisalana*) waste. *Food and Bioproducts Processing*, 94, 601-609. <https://doi.org/10.1016/j.fbp.2014.07.004>

- Sahu, P., & Gupta, M. K. (2017). Sisal (*Agave sisalana*) fibre and its polymer-based composites: a review on current developments. *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 36(24), 1759-1780. <https://doi.org/10.1177/07316844177255>
- Santos, J. P. O., Bulhões, L. E. L., Cartaxo, P. H. A., Gonzaga, K. S., Freitas, A. B. T. M., Ribeiro, J. K. N., Pereira, M. C. S., Dias, M. S., Xavier M. A., & Dantas, E. A. (2021). Interannual variability of productive aspects of bean culture in a municipality in the Semi-arid region of Alagoas, Brazil. *Scientific Electronic Archives*, 14(1), 26-32. <https://doi.org/10.36560/14120211204>
- Sistema IBGE de Recuperação Automática. (2023). *Produção Agrícola Municipal*. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>
- Silva, M. R., Luna, I. R. G., Santos, J. P. O., Pereira, D. D., Nascimento, I. R. S., Silva, D. A. M., Cartaxo, P. H. A., Luna Neto, E. V., Alves, A. K. S., & Araújo, J. R. E. S. (2021). Variabilidade Pluviométrica e a Produção de Milho no Curimataú Ocidental da Paraíba. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, 10(3), 247-259.
- Silva, O. R. R. F., Cartaxo, W. V., Gondim, T. M. S., Araujo, A. E., & Silva, C. A. D. (2019). A cadeia produtiva do sisal no Nordeste brasileiro. In L. F. Ximenes, M. S. L. Silva, & L. T. L. Brito (Eds.). *Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro* (pp. 913-952). Banco do Nordeste do Brasil.
- Souza, S. C., Cavalcanti, J. J. V., Ramos, J. P. C., Alves, I., Santos, R. C., & Lima, L. M. (2018). Genetic divergence in *Agave* accessions through ISSR markers and phenotypic traits. *African Journal of Agricultural Research*, 13(11), 526-533.