

Transformações tecnológicas e econômicas do sisal no Nordeste do Brasil

Technological and economic transformations of sisal in Northeast Brazil

Transformaciones tecnológicas y económicas del sisal en el Noreste de Brasil

Recebido: 08/03/2022 | Revisado: 16/03/2022 | Aceito: 26/03/2022 | Publicado: 01/04/2022

José Hildemarcio Mendes Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3952-0180>

Instituto Federal do Rio Grande do Norte, Brasil

E-mail: marcio.017@hotmail.com

Danilo Raimundo de Arruda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1993-0980>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: danilo@cchsa.ufpb.br

Patrícia Araújo Amarante

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0542-9223>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

E-mail: patriciadcsa@gmail.com

Resumo

O presente artigo busca resgatar a história econômica sisaleira a partir de uma visão tecnológica. O artigo tem como objetivo analisar o processo evolutivo da tecnologia na economia sisaleira do Nordeste brasileiro com intuito de descrever as mudanças nas diferentes máquinas desfibradoras empregadas no desfibramento da fibra de sisal. Para execução, foi adotado o método de pesquisa exploratória-descritiva e histórica institucional, de caráter qualitativo, buscando investigar, descrever e interpretar os fenômenos ocorridos no passado. Os resultados sugerem que o processo evolutivo da tecnologia na cultura do sisal não atingiu a todas as regiões do Nordeste, resiste aos desdobramentos das realidades locais e promove fonte de renda para muitos trabalhadores rurais.

Palavras-chave: História econômica; Economia sisaleira; História da tecnologia; Trabalhadores rurais.

Abstract

The present article seeks to rescue the economic history of sisal from a technological point of view. The article aims to analyze the evolutionary process of technology in the sisal economy of Northeastern Brazil in order to describe the changes in the different defibration machines used in the defibration of sisal fiber. For the execution, the exploratory-descriptive and historical institutional research method was adopted, with a qualitative character, seeking to investigate, describe, and interpret the phenomena that occurred in the past. The results suggest that the evolutionary process of technology in sisal culture has not reached all regions of the Northeast, resists the unfolding of local realities and promotes a source of income for many rural workers.

Keywords: Economic history; Sisal economy; History of technology; Rural workers.

Resumen

Este artículo busca rescatar la historia económica del Sisal desde un punto de vista tecnológico. El artículo tiene como objetivo analizar el proceso evolutivo de la tecnología en la economía del sisal del Nordeste brasileño para describir los cambios en las diferentes trituradoras utilizadas en la trituración de fibra de sisal. Para su ejecución se adoptó el método de investigación histórico exploratorio-descriptivo e institucional, de carácter cualitativo, buscando indagar, describir e interpretar los fenómenos ocurridos en el pasado. Los resultados sugieren que el proceso evolutivo de la tecnología en el cultivo del sisal no ha llegado a todas las regiones del Nordeste, resiste el desdoblamiento de las realidades locales y promueve una fuente de ingresos para muchos trabajadores rurales.

Palabras clave: Historia económica; Economía del sisal; Historia de la tecnología; Trabajadores rurales.

1. Introdução

O sisal foi e ainda é uma fonte de renda para o Nordeste brasileiro. Sua importância econômica se apresenta, principalmente, através da produção de fibras que ocorre com o despolpamento da planta e faz com que gere capital para uma região desprovida de atenção e recursos por parte das autoridades locais. Essa fibra possibilita que as pessoas, sobretudo do campo, tenham recursos financeiros para sua subsistência e sobrevivam em meio a uma terra, a qual tem certas limitações econômicas por seu ambiente.

A produção do sisal possui certas limitações, sobretudo no campo tecnológico. As máquinas desfibradoras em sua maioria possuem modelos simplistas e rústicos se comparadas às novas tecnologias existentes no mercado em determinadas áreas. (PIRES, 2012). Em boa parte dos municípios produtores do Nordeste ainda utiliza-se tecnologias da época de 1940, algo que pode ser associado ao custo benefício do maquinário. Outros usam aparelhos mais modernos.

Neste sentido, este artigo tem por finalidade estudar as tecnologias empregadas na economia do sisal, buscando entender o processo de evolução que se deu desde a chegada no Brasil até os dias atuais. Assim, o objetivo é analisar o processo evolutivo da tecnologia na economia sisaleira do Nordeste brasileiro, sua trajetória tecnológica, com intuito de descrever as mudanças das diferentes máquinas desfibradoras empregadas no desfibramento da fibra de sisal.

De tal modo, busca-se compreender a trajetória da economia sisaleira, destacando o contexto, as suas origens e introdução no território brasileiro, identificando as tecnologias empregadas no despulpamento da fibra. A partir destes objetivos, esta pesquisa tem por intuito responder a seguinte pergunta: Como ocorreu o processo de evolução tecnológica da economia sisaleira no Nordeste?

Esta pesquisa justifica-se pela contribuição acadêmica no campo econômico, social e identitário da economia sisaleira nos vários aspectos: literatura, conhecimento, notabilidade, uma vez que pouco se fala sobre economias que não tem destaque no mercado nacional, nem daquelas que num passado longínquo foram de tamanha importância para uma das cinco regiões brasileiras.

Ademais, a literatura é escassa e limitada, ressaltando as atividades econômicas de renome com grandes produtividades, exorbitantes lucros financeiros e que movimenta o mercado como um todo. Assim, futuros pesquisadores poderão utilizar como fonte documental acerca da tecnologia/economia do sisal. Além disso, justifica-se por se tratar de uma economia especificamente nordestina, que por momentos possibilitou a indivíduos sua permanência em suas localidades e a sobrevivência destes em locais semiáridos, onde, frequentemente, não se dispõem de recursos e qualidade de vida. Deste modo, este estudo colabora para o conhecimento de uma determinada tecnologia ao longo de um espaço local e regional.

Para execução deste estudo foi adotado o método de pesquisa exploratória-descritiva e histórica institucional, de modo a ter conhecimento sobre determinado assunto e relacioná-los entre si, buscando investigar, descrever e interpretar os fenômenos ocorridos no passado e atuais. Esta escolha teve por finalidade analisar os processos econômicos, sociais e tecnológico de uma cultura, partindo de uma revisão bibliográfica composta pelos principais autores da área e da pesquisa de campo. E ainda, outro instrumento de análise foi as entrevistas (experiências de vida de sujeitos que vivenciaram a era da cultura sisaleira e trabalharam em alguma atividade operando as tecnologias envolvidas no desfibramento do sisal).

Este trabalho possui uma estruturação em quatro seções, incluindo a introdução e as considerações finais. Sequencialmente, tem-se material e métodos, mostrando os meios e os caminhos percorridos para a elaboração da pesquisa. Em seguida, os resultados e discussões, com destaque para a problematização entre autores que trabalham com essa temática, assim como a explanação de alguns dados econômicos da economia sisaleira sobre o contexto de mercado, produtividade e perspectivas.

Portanto, nos resultados e discussões, discute-se as implicações de aceitação; valorização e difusão do sisal; indicadores de produção regional, nacional e internacional; e o contexto auge e crise do sisal com o surgimento da fibra sintética. Aborda-se, também, os aspectos tecnológicos, e/ou paradigmas tecno-econômicos: I) registros de sua introdução no mercado até o surgimento da máquina mecanizada (1910 – 1930); II) a chegada de maquinário mecanizado e finda com a ascensão do mercado sisaleiro (1940 – 1975); III) aborda o surgimento da fibra sintética, a concorrência internacional e o declínio dessa cultura (1976 – 1990).

2. Metodologia

Esta pesquisa consiste em uma revisão de literatura ou pesquisa bibliográfica principalmente, mediante a busca na literatura que trate sobre o tema em questão, consequentemente composta pelos principais autores da área. Para tanto, a pesquisa foi baseada em estudos de autores, como, por exemplo, Nunes (2006), Pinto (1969), Silva, Coutinho, Cartaxo e Sofiatti (2008), Santos e Silva (2017), Miranda (2011), Silva (2018), Alvarenga Junior (2012), Alves e Santiago (2006), entre outros pensadores que elaboraram trabalhos concernentes ao assunto. Assim, consistiu em um levantamento bibliográfico de fontes secundárias, pertinentes ao recorte da temática em estudo.

Outro instrumento de análise foi a pesquisa de campo, as entrevistas (experiências de vida de sujeitos que vivenciaram a era da cultura sisaleira e trabalharam em alguma atividade operando as tecnologias envolvidas no desfibramento do sisal)¹. Considera-se ser essa uma fonte legitimadora que contribui para melhor entendimento, especialmente no que se refere aos aspectos pertinentes às transições tecnológicas ocorridas ao longo do tempo nessa atividade econômica.

De acordo com Ribeiro (2008), a entrevista é uma técnica de coleta de dados utilizada para obter informações em relação a um objeto e, além disso, possibilita conhecer sobre sentimentos, atitudes e valores por parte do entrevistado a cerca de um determinado tema. Os pesquisadores dispõem da “entrevista sempre que têm necessidade de obter dados que não podem ser encontrados em registros e fontes documentais, podendo estes serem fornecidos por determinadas pessoas” (Britto Jr. & Feres Jr, 2011, p. 239).

As entrevistas foram realizadas utilizando-se como recorte geográfico o município de Caiçara/PB (duas das entrevistas ocorreram nas municipalidades de Belém-PB, região que correspondia ao antigo município de Caiçara na época), pois o mesmo, na época do apogeu da economia sisaleira, galgou patamares superiores aos demais municípios paraibanos em termos de produtividade, sendo destaque no estado. As mesmas foram gravadas sob a forma de áudios e vídeos, sob configuração de um mote semiestruturado para um melhor direcionamento com o objeto de estudo, permitindo o conhecimento de experiências, modos de vida e a multiplicidade de ‘histórias dentro de história’ (Alberti, 2006, p. 166).

Assim, para execução deste estudo foi adotado o método de pesquisa exploratória-descritiva e histórica institucional, de modo a ter conhecimento sobre determinado assunto e relacioná-los entre si, buscando investigar, descrever e interpretar os fenômenos ocorridos no passado e atuais. Esta escolha teve por finalidade analisar os processos econômicos, sociais e tecnológico de uma cultura. A coleta foi realizada durante a segunda metade do ano de 2020, utilizando uma amostragem constituída por 7 pessoas da terceira idade, a partir dos setenta anos de idade. As entrevistas foram agendadas pessoalmente com os trabalhadores da cultura sisaleira, conforme disponibilidade e foram realizadas na própria residência dos mesmos.

O estudo tem caráter essencialmente qualitativo, com ênfase na análise documental e, ocasionalmente, entrevistas com trabalhadores que vivenciaram a cultura do sisal, conforme citado anteriormente. Segundo Pereira, Shitsuka, Parreira e Shitsuka (2018), o método qualitativo é aquele no qual é relevante a apreciação por parte do pesquisador com suas críticas e observações sobre a temática estudada, e que muitas vezes ocorre por meio de entrevistas, como foi aplicado nessa pesquisa. Ambas fontes se complementaram e deram maior legitimidade a investigação.

A pesquisa documental e os depoimentos se mostraram necessários para o cruzamento dos dados e embasamento teórico-metodológico da pesquisa. Nessa linha de pensamento, de acordo com Carrara (2009, p. 51), “a pesquisa qualitativa deve estar comprometida em fornecer interpretações ou explicações aprofundadas sobre o fenômeno estudado”, ou seja, “o pesquisador deve buscar não apenas descrever os dados, mas, sobretudo, estabelecer relações entre as categorias e os contextos sociais”. Assim, para análise dos dados foi relacionado a base teórica com os depoimentos.

¹ Para facilitar a compreensão e manter o sigilo sobre os entrevistados foi aplicado uma nomenclatura para cada participante, sem utilizar os nomes verdadeiros, como por exemplo: Entrevistado 1 (um) (E1), entrevistado 2 (dois) (E2), e, assim por diante.

3. Breve Histórico: Aspectos Gerais da Trajetória do Sisal

A economia brasileira sempre vivenciou contínuos processos ou ciclos econômicos ao longo dos anos, de maneira a fomentar e sustentar as finanças do país. A cultura sisalina foi uma destas que durante o século XX, em meios a fatores internos e externos, surgiu a ponto de ganhar evidência e promover renda a muitos trabalhadores rurais do Nordeste do Brasil (Nunes, 2006). Era uma economia primária exportadora, ou seja, importava os bens industrializados e exportava essencialmente a sua produção agrícola: agroexportadora (Miranda et al., 2009).

Originária do país mexicano, a planta conhecida por sisal desde os tempos antigos já era usada pelos indígenas muito antes dos colonizadores europeus chegarem a região. Entre outras utilidades, as civilizações Astecas e Maias já aplicavam o sisal na construção de cercas envoltas em suas casas, na fabricação de cordas e redes com suas fibras e produziam bebidas alcoólicas com as substâncias da planta, a exemplo do pulque, da tequila e do mezcal que ainda hoje são desenvolvidas (Pinto, 1969; Miranda, 2011). No Nordeste do Brasil, a espécie mais produzida sempre foi a “agave preta”, popularmente conhecida pelos trabalhadores do sisal, a qual podemos ver na figura abaixo.

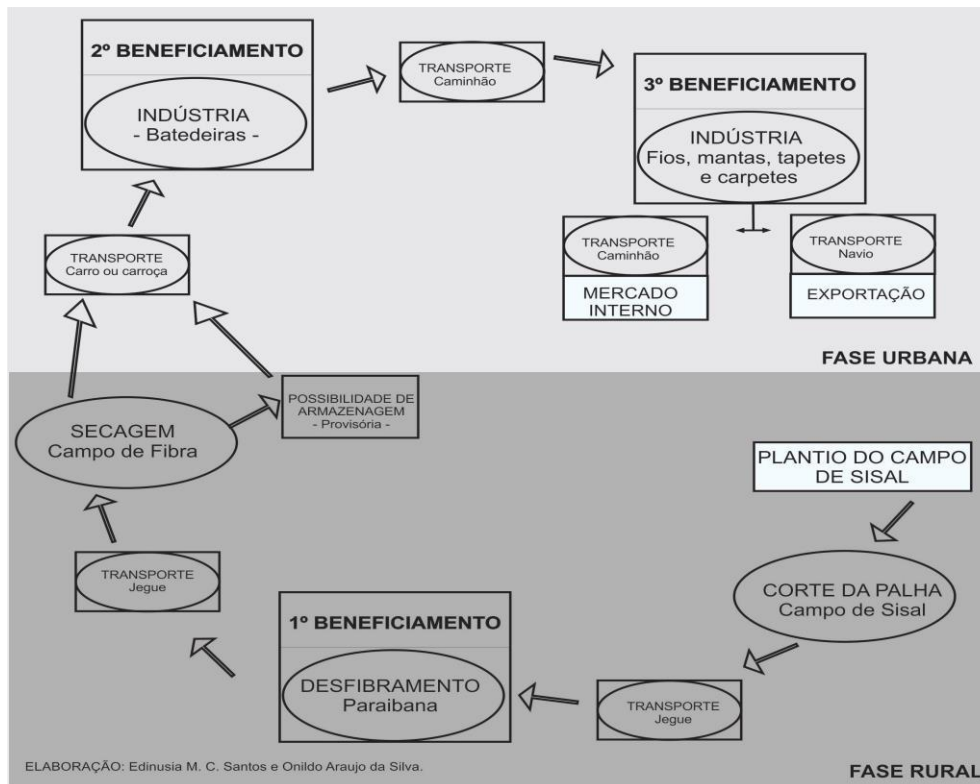
Figura 1: Principal espécie de sisal desenvolvida no Nordeste do Brasil.



Fonte: Bonells (2019).

O beneficiamento do sisal tem todo um processo e envolve inúmeras pessoas (cortador, cambiteiro, puxador, bagaceiro e lavador), onde cada qual desempenha uma função específica, mas todas as tarefas são interdependentes, uma vez que o pagamento era feito de acordo com a produção diária em cada função. O procedimento de beneficiação envolvia duas etapas: a primeira na zona rural – transformação do sisal em fibra e a segunda na zona urbana, seguindo para a indústria e agregação de valor. O esquema abaixo mostra detalhadamente como esse processo funciona:

Figura 2: Processo de beneficiamento do sisal.



Fonte: Santos e Silva (2017).

O sisal chega no território brasileiro nos primeiros anos do século XX, mas, por não ser reconhecida como fator econômico naquele momento, é ignorada e posta a margem, servindo como adereço de jardins e canteiros. Porém, com finalidade comercial teve seu início a partir da década de 20. A princípio, a cultura do sisal foi beneficiada em regiões do Sul do país, mas como o café era a base econômica e os campos estavam ocupados por este cultivo, foram destinadas para a região Nordeste (Nunes, 2006; Miranda, 2011).

A introdução do sisal no Nordeste não ocorreu de forma homogênea, visto que a literatura apresenta data distintas tanto nos estados como nos municípios nordestinos. Segundo Costa (1990), no estado paraibano, por exemplo, registra-se que foi introduzida na década de 1920, já no estado baiano marca-se a primeira década do século XX (Pinto, 1969). No entanto, o sisal encontrou terras que possuíam clima – semiárido e quente – propício, uma vez que regiões tropicais favorecem seu desenvolvimento, pois a planta tem capacidade de reter água da chuva e do orvalho. (Pinto, 1969; Embrapa, 2006; Silva et al., 2008).

Nunes (2006) aponta que algumas razões propiciaram seu desenvolvimento e produção no país, sobretudo, na Primeira Guerra Mundial que faliu e destruiu as economias de algodão (cultura que tinha forte peso para a economia dos EUA e Brasil); a crise de 1929, marcada pela quebra da Bolsa de valores de Nova York, afetando a economia planetária; o processo de industrialização e a própria conjuntura política do Brasil.

Esses e outros fatores ocasionaram um cenário econômico crítico, especialmente na região Nordeste que tinha como principal economia o algodão. No entanto, percebem-se o sisal como fonte para recuperar ou amenizar aquela situação, pois era um produto que tinha boa aceitação no mercado internacional na época.

De acordo com Nunes (2006), muitas foram as campanhas e promoções em torno daquela planta, que ficou popularmente conhecida por “agave” – pelos jornais, agrônomos, governos e proprietários de terras, de maneira a difundi-la em todos os espaços rurais. Também, “o Banco do Brasil e o Banco do Nordeste ajudaram a política de desenvolvimento,

com empréstimos para a instalação de culturas” (Pinto, 1969, p. 31).

E ainda, relata um acontecimento isolado do estado paraibano, em que a própria igreja se envolve na propagação da cultura do sisal:

Os padres do Estado, convencidos das excelentes qualidades das fibras de sisal, teriam iniciado uma marcha, divulgando a planta de casa em casa, de vila em vila, de cidade em cidade, até finalmente alcançarem a capital. [...] o trabalho de divulgação da planta saiu da esfera do sagrado para o profano [...] deflagraram, nos anos 40, intensa campanha em favor do sisal (Nunes, 1996, p. 46).

Isso demonstra um reflexo de como foram as primeiras décadas do século XX, em relação ao sisal. Também, evidencia que as nas três primeiras décadas, o sisal não era considerado uma cultura relevante, seja por questões de conhecimento desta economia, ou por questões de mercado, uma vez que o algodão era a monocultura de maior lucro.

Vale ressaltar que é nessa conjuntura de tensões e proliferação em torno da economia nordestina que o sisal aparece como “uma alternativa de movimentação econômica, geração de emprego, renda e sustentabilidade para muitos espaços do território nordestino” (Miranda, 2011, p. 02). Isso faz com que neste momento da década de 1940, o sisal tenha suas primeiras produções comerciais de notoriedade regional, nacional e até internacional no mercado, sobretudo para exportação.

[...] a cultura sisaleira passa a ser explorada comercialmente no Brasil, a partir da década de 40, concentrando-se no Nordeste, mais especificamente nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Bahia e Pernambuco. O aumento considerável dos roçados de agave no Brasil segue uma dinâmica internacional de mercado derivado da Segunda Guerra Mundial (Miranda, 2011, p. 08).

Conforme Pinto (1969), desde 1942 o Brasil já estava entre os países importadores da fibra de sisal. Esse acontecimento ocorreu pelo estrago ocasionado pela guerra que devastou os principais países produtores – África e Ásia –, levando ao desenvolvimento da produção de sisal brasileira para o mercado internacional. No ano de 1946, o País já exportava 2.000 toneladas e de 1948 a 1952 ocupava a terceira posição em produção mundial de fibra de sisal. Dados que podem ser conferidos nas Tabelas, a seguir.

Tabela 1: Produção mundial de sisal – 1948-1952.

Posição	Países Produtores	Toneladas
1 ^a	Tanganica	137.000
2 ^a	México	110.000
3 ^a	Brasil	44.000
4 ^a	Quênia	30.000
5 ^a	Haiti	28.000
6 ^a	Angola	21.000
7 ^a	Moçambique	19.000
8 ^a	Cuba	15.000
9 ^a	Filipinas	3.000

Fonte: Pinto (1969). (adaptado).

Tabela 2: Produção brasileira de sisal – 1949.

Posição	Países Produtores	Toneladas
1 ^a	Paraíba	19.066
2 ^a	Bahia	959
3 ^a	Rio grande do norte	655
4 ^a	Pernambuco	138
5 ^a	São Paulo	119
6 ^a	Sergipe	24

Fonte: Pinto (1969). (adaptado).

As informações contidas nas tabelas comprovam que o Brasil e, em especial, a região Nordeste abraçam um processo de ascensão da fibra de sisal a partir da década de 1940. Além disso, aponta quais os estados brasileiros contribuíam para o mercado internacional do sisal, com destaque para a Paraíba, “levando este Estado a condição de maior produtor do Brasil” (Costa, 1990, p. 186).

Segundo Pinto (1969), na década subsequente, houve um desenvolvimento muito rápido para atender a demanda e as oportunidades de mercado:

[...] um sensível aumento geral da produção mundial da fibra de agave, para responder a uma procura cada vez mais intensa do mercado mundial. E essa procura corresponde a numerosas utilizações e às necessidades dos países exportadores, necessidades industriais ligadas ao desenvolvimento agrícola, ao progresso marítimo (as cordas para embarcações), cabo submarino e esforço militar (explosivo) (Pinto, 1969, p. 21).

O final da década de 1960 até mais ou menos meados da década de 1970, marca um momento auge na produção de sisal e, conseqüentemente, em exportações, mas também o começo de um processo de decadência de uma cultura fundamental para a região Nordeste do Brasil. Com a crise do petróleo na década de 70, o aumento do valor do barril triplicou, ocasionando grandes reflexos na economia mundial, encarecendo e promovendo uma recessão na produção da fibra sintética que tinha o petróleo como principal matéria-prima (Melo, 2008; Cerqueira & Silva, 2017).

[...] a produção de sisal no território Nordestino cresceu consideravelmente devido a crise do petróleo. A alta no preço do barril tornou inviável a produção de fibras sintéticas e abriu caminho para a expansão da produção de fibras vegetais. O momento de prosperidade da cultura sisaleira ocasionou políticas públicas que incentivaram a pesquisa e o desenvolvimento da região (Miranda, 2011, p. 05).

Miranda et al. (2009), afirma que, neste momento, a agricultura brasileira se tornou uma fonte de demanda para a indústria, já que ocorreu uma ampliação da produtividade no âmbito agrícola. Além disso, a consolidação de um processo que se deu desde os anos 50 com a inserção de nova tecnologias – processo de modernização agrícola – no manejo e desfibramento do sisal. Ou seja, a crise do petróleo e a modernização do campo possibilitaram um aumento considerável na produção do sisal, abarcando as oportunidades do mercado internacional.

O sisal surge como uma alternativa econômica que promoveu relativamente melhores condições de vida para os sujeitos que habitavam o ambiente rural. Porém, a riqueza econômica advinda do sisal no final dos anos 70, em meio a constantes oscilações ou rotativas crises, da concorrência internacional, dos produtos provenientes do petróleo e/ou do descaso dos governos, passa por um encadeamento declinativo dessa cultura. Como destaca Miranda (2011, p.10), “com a superação da crise do petróleo o preço da fibra vegetal caiu [...]. Daí em diante pode-se perceber uma situação calamitosa aonde a cultura sisaleira vem diminuindo a cada ano” (Miranda, 2011).

Um fator que contribuiu consideravelmente para esse quadro de decadência econômica da cultura sisaleira foi o surgimento da fibra sintética, principalmente pelo contínuo desenvolvimento tecnológico em sua produção. Desde seu aparecimento após a Segunda Guerra Mundial, a fibra sintética de origem petroquímica vem gradativamente deslocando do mercado as fibras naturais por seu custo, durabilidade e qualidade que ao longo dos anos foram adquirindo um grau muito superior (Romero et al., 1995).

No Brasil, as fibras sintéticas começaram a ser produzidas em 1955 pela empresa Rhodia, mas sua introdução efetiva se dá a partir da década de 60. Desde esse momento, as fibras sintéticas detiveram um crescimento constante, tanto em produção quanto em consumo, “Saindo de 8,2% sobre o total de fibras em 1963 para 21,7% no começo dos anos 70 até alcançar cerca de 30%” na década de 80 (Romero et al., 1995, p. 56).

4. O Desfibramento e suas Tecnologias: Mudanças e Evolução Tecnológica do Sisal

A Revolução Industrial foi um marco nos diferentes aspectos da vida em sociedade, sobretudo, nas relações economia/indivíduo. Esse acontecimento teve início no final do século XVIII na Inglaterra, promovendo mudanças significativas, que consistem na transformação do meio artesanal à manufatura e, posteriormente, industrial, na forma de produção de bens e serviços.

No Brasil, a industrialização despontava no início dos anos 30, sob um modelo primário exportado ligado às atividades do campo (Storck, 1983). Tecnologias que em algum momento favoreceram a economia, a produção e modificaram a rotina dos indivíduos e da sociedade como um todo. A título de exemplificação, pode-se observar a cultura sisaleira no Nordeste brasileiro, a qual, inicialmente, apresenta técnicas e maquinários simples e no decorrer dos avanços tecnológicos passa por significativa evolução.

Para Peixoto (2013), tecnologias surgem e desaparecem desde sempre sob a perspectiva do capitalismo, uma vez que esse sistema possibilita o emergir de novas configurações socioeconômicas ou novos paradigmas – científico e tecnológico. É nessas rupturas ou mudanças tecno-econômicas que surgem oportunidades de aflorar uma nova economia, podendo ocupar um espaço no mercado, seja ele local, nacional ou mesmo global. Assim, na existência de paradigmas,

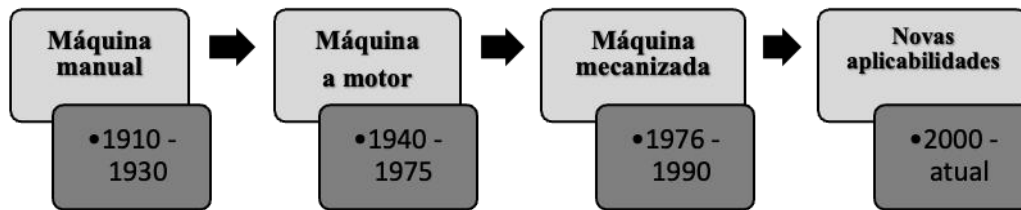
em geral, este processo está associado a revoluções tecnológicas, onde uma ou mais tecnologias emergem, se espalham e, invariavelmente, vêm a dominar uma sociedade industrial por algumas décadas antes de abrir caminho, após um período de várias décadas de grandes turbulências, para a próxima (Peixoto, 2013, p. 13).

O desenvolvimento de um paradigma tecno-econômico está atrelado às revoluções tecnológicas e às implicações que estas mudanças podem (re)modelar a estrutura econômica. Não é possível definir uma data específica para iniciar ou findar uma revolução, pois muitas vezes aquela tecnologia já era conhecida e as potenciais são, quase sempre futuristas, dependendo do contexto. Além do mais, entre a velha e a nova modificação inovadora existe um período de transição.

Com a chegada de um novo paradigma tecno-econômico, vislumbra-se a aplicação e utilização da tecnologia para “modernizar e rejuvenescer a economia como um todo” (Peixoto, 2013, p. 15). Em consequência, uma mudança de paradigma possibilita inúmeras inovações nos vários campos da economia e na sociedade como um todo.

Correlacionando os posicionamentos dos autores pesquisados, é possível identificar quatro mudanças dentro do processo de desenvolvimento da cultura do sisal. Sob a luz dos paradigmas tecno-econômicos o esquema abaixo foi criado para discriminar uma melhor divisão da evolução ou desenvolvimento.

Figura 3: Trajetória Tecnológica do Sisal.



Fonte: Autores (2021).

O primeiro paradigma tecno-econômico inicia-se na primeira década do século XX quando surge o sisal no Brasil, modificando as estruturas de produção agroexportadora e as relações de trabalho/dinheiro/produto. É nesse momento que os campos de subsistências do Nordeste (trabalhador era dono e participava de todas as etapas de sua produção) são trocados pelo trabalho especializado da cultura sisaleira e recebia em dinheiro por seus serviços.

Neste momento o Brasil vivenciava o início da industrialização brasileira e estavam sendo criadas as primeiras leis trabalhistas implementadas pelo governo de Getúlio Vargas. No contexto internacional, ocorria a Primeira Guerra Mundial e a crise internacional de 1929 pela quebra da bolsa de valores de Nova Iorque. Fatores que contribuíram para essa mudança de paradigma que afetou não só o campo econômico, mas diversos setores do Brasil.

Vale apresentar a evolução dos maquinários que foram utilizados na produção do sisal ou no processo de desfibramento da fibra nesta época. Maquinários que foram se modificando, evoluindo, mas não se extinguindo, pois cada qual atendia a um público específico, ou seja, estava muito relacionado principalmente às condições econômicas do proprietário ou ao tamanho da produção (Pinto, 1969; Nunes, 2006). Neste sentido,

a expansão destas novas tecnologias [...]. Não vejo tal processo como linear, uma vez que a introdução de um novo modelo de racionalidade não implicava, necessariamente, o desaparecimento imediato das técnicas anteriores, [...] identifiquei duas etapas para esse processo – uma primeira fase, caracterizada pelo emprego das máquinas manuais, [...]. A segunda fase, foi pautada na mecanização (Nunes, 2006, p. 190).

A primeira máquina utilizada no desfibramento do sisal já era conhecida por alguns trabalhadores do campo, principalmente para aqueles que trabalhavam diretamente com a caroá, cultura que tinha praticamente o mesmo sistema do sisal. No entanto, com a valorização do sisal, esses e muitos outros trabalhadores rurais abandonaram culturas e/ou lavouras em detrimento ao trabalho com o sisal, algumas vezes obrigados por seus patrões e outras pela melhoria de vida que o sisal poderia proporcionar (Nunes, 2006).

Contudo, a máquina que já era utilizada com a atividade econômica do caroá foi inserida na cultura sisaleira. Conhecida por máquina manual ou máquina de alicate no Estado da Paraíba e de farracho no estado da Bahia, esse aparelho era rudimentar e simples, requerendo muito da força humana, uma vez que todas as movimentações necessitavam do indivíduo (Pinto, 1969; Nunes, 2006; Silva et al., 2008). Na Figura 4, a seguir, tem-se a noção de como eram esses primeiros aparelhos, sendo que, segundo E4, a máquina que se apresenta a direita é a mais usual. E sobre sua experiência e usabilidade com esse tipo, o entrevistado diz o seguinte:

[...] essa tinha uma coda aqui no lado [lado direito] que ia quase no chão amarrada a um pauzinho para pisar em cima, aí a lâmina abria, jogava a folha laxada no meio e puxava, depois virava a folha inrolada num pauzinho e puxava. [...]

tinha muitas [folhas] que tinha que ripar várias vezes, e se a folha fosse grande, o caba tinha que ripar era quatro vezes, se não num ia, num puxava. (E4)²

Figura 4: Primeiro instrumento de desfibrar o sisal.



Fonte: Arquivo pessoal. Foto tirada no Museu do Homem Serrano, município de Serra da Raiz – PB (2019).

Nota-se através da figura a rusticidade da tecnologia naquela época e o quão poderia ser pesado e desgastante para o indivíduo que atendia a função de puxador. Na primeira década do desenvolvimento do sisal utilizou-se esse tipo de maquinário que era, “formado por duas lâminas metálicas fixadas sobre dois suportes de madeira; uma pedra é presa à lâmina superior que é imprensada contra a lâmina inferior; o movimento de abertura e fechamento se faz com a ajuda de um pedal ou à mão” (Pinto, 1969, p. 31).

A respeito do primeiro aparelho e da extração das fibras, Silva et al. (2008), aponta que esse processo de desfibramento se baseava na raspagem da folha com intuito de remover a polpa ou a mucilagem que existe envolta da fibra através da pressão entre as duas lâminas de ferro. Esse movimento era contínuo e teria que ter certa rapidez no manejo com as folhas de sisal (Nunes, 2006). Pinto (1969), detalha muito bem esse processo de desfibrar, coincidindo e legitimando a narrativa do E4, que foi citado anteriormente:

Inicialmente coloca-se a parte inferior da fôlha entre as lâminas; em seguida puxa-a em direção à si próprio e desfibrase a metade do comprimento da fôlha. Enfim, faz-se o mesmo processo na outra parte da fôlha que, então, é desfibrada totalmente. No caso de uma fôlha muito espessa, divide-se o comprimento em 2 ou 3 partes (Pinto, 1969, p. 31-32).

Esse procedimento de desfibração das folhas de sisal é igual nos anos posteriores, pois o que se modifica são as máquinas. Após a máquina manual, alicate ou farracho surge os motores mecanizados de base fixa, ou seja, a partir da década de 1940 surge um tipo de máquina fixa que comumente era instalada nas sedes das grandes propriedades rurais. Essas eram bem maiores que as manuais e possibilitavam uma maior produção (Nunes, 2006).

O segundo paradigma tecno-econômico se dá a partir dos anos 1940 com as transformações no cenário local e internacional. O destaque está nas máquinas que passam a produzir mais rápido, aumentando significativamente a produção de

² Entrevista concedida pelo Entrevistado 4 (E4) em 29 de março de 2020, no município de Caiçara-PB. O mesmo, afirmou que não atuou efetivamente no trabalho da cultura sisaleira, mas conviveu diretamente com essa economia. Sendo filho do vaqueiro da fazenda gozava de certos privilégios, e apenas, eventualmente atuava nas tarefas do processo de desfibramento. (72 anos de idade).

sisal. Neste momento acontece o “boom” das fibras de sisal no mercado, sobretudo internacional, em decorrência da Segunda Guerra Mundial e pela crise do petróleo, alavancando sua procura no mercado.

Conforme Pinto (1969, p. 32), “com a melhoria técnica, apareceu uma máquina a motor diesel (Figura 5) que favoreceu a expansão da lavoura; com dois trabalhadores a máquina pode produzir uma média de 200 quilos de fibra por dia”. Uma produção altamente superior aos maquinários manuais que, por sua vez, produziam em média 10 kg/dia, uma vez que estavam relacionadas à rapidez do puxador, bem como a qualidade da fibra era inferior. Segundo E1³, com o aumento da produção: “aí o povo começaram a plantar mais sisal, né. O campo incheu de sisal. [...] o trabalho [no desfibramento] já era pela produção, quem se esforçasse mais ganhava mais, aí deu o danado”.

Figura 5: Máquina desfibradora a motor e de base fixa.



Fonte: Arquivo pessoal. Foto retirada no Museu Espaço da Memória no município de Dona Inês – PB (2019).

Esse modelo de máquina desfibradora não é muito difundido, tendo um curto espaço de tempo entre seu nascimento e seu declínio. Um dos principais motivos de sua rápida passagem na cultura sisaleira pode estar relacionada a sua inflexibilidade de lugar, uma vez que não podia movimentá-la, ficando a distâncias muito longas das lavouras de sisal e isso demandava tempo no processo de despolpamento da planta (Nunes, 2006).

Segundo Nunes (2006), logo surge a máquina mecanizada móvel sobrepondo a de base fixa e ganhando popularidade por sua mobilidade, produção e qualidade das fibras, fato que ocorre a partir de meados dos anos 1950. Esse tipo de máquina se assemelhava com as do tipo fixa, sendo que a principal diferença era a movimentação do maquinário até a matéria-prima, isto é, seu deslocamento até os campos sisaleiros.

Um dos entrevistados traz uma fala da sua experiência em uma determinada fazenda, detalhando mais algumas diferenças entre o modelo da máquina a motor fixa e o itinerante. No entanto, é importante destacar que a realidade daquela propriedade, pode diferir, uma vez que os tipos de maquinários eram diversos:

[...] o caso é o seguinte, a que sai pro campo é pequena, é só uma máquina só, e a que fica na fazenda é duas máquina

³ Entrevista concedida pelo Entrevistado 1 (E1) em 21 de março de 2020, no município de Caiçara-PB. Trabalhou na função de cortador e puxador de sisal, esta última foi a que desempenhou mais tempo e é mais valorizada (por impor, agilidade, rapidez e por perigo de acidentes) entre os trabalhadores, bem como a remuneração. (81 anos de idade).

pegada. Aquele varão [eixo ou rolamento] pega as duas, sabe, e a correia corre aqui óh, dando velocidade nas duas e os quatro cabas puxando. [...] a velocidade tudo uma coisa só, agora porque a outra máquina motor pequeno e as duas máquina motor grande. [em relação a troca de água para o motor] Na pequena usava uma lata quem nem um silo e na grande era um tanque de cimento. (E2)⁴

Em muitas regiões pelo Nordeste o instrumento móvel ficou conhecido como “motor itinerantes”, “máquina Paraibana” ou simplesmente motor de sisal (Nunes, 2006, p. 201). Esse aparelho foi o mais propagado rapidamente na época, e eram instaladas dentro dos campos de sisal se movendo entre estes e entre fazendas produtoras, fixando até desfibrar toda a produção de sisal naquela localidade. O Sr. E5⁵, conta uma narrativa presenciada frequentemente por donos de motor móvel: “Massau só vivia pelo mei do mundo com aquele motor, tem uma coisa, sentava hoje aqui, passemana sentava lá fora, só vivia assim”. Pinto (1969), descreve um pouco desse modelo de máquina e dessa realidade acontecida:

O motor, como é simplesmente denominado na região, é muito difundido; é constituído por um tambor rotativo com duas lâminas lisas e fixas, que esmagam as fôlhas do sisal contra uma "espera", que pode ser de madeira, pedra ou aço, ajustável à espessura das fôlhas. O tambor é fixo em uma armação de madeira, sôbre rodas, o que permite o deslocamento do motor entre as lavouras (Pinto, 1969, p. 32).

Com esse tipo de máquina em operação normal desfibrava-se por volta de 20 a 30 folhas por minuto, ou 1.200 a 1.800 folhas/hora, ou 550 a 820 kg de folhas/hora e empregava 8 pessoas, mas isso com um único puxador – a máquina tem a possibilidade de funcionamento com dois puxadores. No entanto, por sua limitação, esse modelo tinha baixa capacidade operacional, certo grau de desperdício de fibras e envolvia muitos indivíduos no processo como um todo (Nunes, 2006; Silva et al., 2008).

Além do mais, a máquina “Paraibana”, cujo nome foi o mais divulgado, demandava enorme esforço e constantes riscos à segurança do puxador, “o que constitui um dos principais problemas da máquina e da operação propriamente dita” (Silva et al., 2008, p. 14). Isso ocorre devido ao serviço nessa máquina exigir do puxador certa proximidade das mãos nas engrenagens no momento de inserção e extração da folha de sisal, visto que, na ocasião, o mecanismo gira em alta velocidade (Alves & Santiago, 2006; Alvarenga Júnior, 2012).

⁴ Entrevista concedida pelo Entrevistado 2 (E2) em 22 de março de 2020, no município de Belém-PB. No período exerceu a tarefa de cambiteiro e bagaceiro. (84 anos de idade).

⁵ Entrevista concedida pelo Entrevistado 5 (E5) em 03 de abril de 2020, no município de Belém-PB. Este realizou a função financeira, onde era responsável pelos cálculos e pagamentos dos trabalhadores do sisal na Fazenda Massaranduba, município de Caiçara-PB. Na época, essa ocupação era conhecida na região pelo nome de “contador” e era uma tarefa que não estava diretamente relacionada as atividades de desfibramento do sisal. (79 anos de idade).

Figura 6: Modelo “motor itinerantes”, “máquina Paraibana” ou motor de sisal.



Fonte: Embrapa (2006).

O terceiro paradigma tecno-econômico aparece em meados da década de 1970 com a preocupação de melhorias nas tecnologias de trabalho e com a quebra da ideia de combater a seca, sendo substituído pela convivência com o clima semiárido. Do outro lado, a fibra sintética reaparece no mercado com muita força por suas qualidades em relação à fibra vegetal e, conseqüentemente, à concorrência internacional.

Ao longo dos anos tentou-se produzir um motor de sisal (máquina) que superasse o modelo “Paraibana”, tanto em qualidade, produção e, sobretudo, na minimização ou mesmo no desaparecimento de acidentes no dirijo da máquina. Os acidentes com mutilação de membros superiores (dedos e mãos) eram comuns, então, o agricultor e mecânico autodidata José Faustino Santos buscou desenvolver uma nova máquina, a “Faustino”, como ficou conhecida (Silva, 2010).

O paraibano Faustino desenvolveu vários protótipos da Faustino (I, II, III, IV, VI, VII), tentando aperfeiçoá-la, de modo a promover segurança no trabalho e qualidade de vida dos trabalhadores. A Faustino V, por exemplo,

é à prova de acidentes mutiladores, possui um dispositivo de inversão do sentido de rotação dos cilindros. Assim que a mão chega ao limite de segurança e toca o dispositivo, a rotação é invertida, expelindo o sisal e empurrando a mão para traz. Além de mais segura, a 'Faustino 5' é 51 quilos mais leve que a 'Paraibana', gasta menos combustível e não usa água no sistema de resfriamento, o que facilita a utilização em locais com poucos recursos hídricos (Silva, 2010, p. 01).

Entre os modelos “Faustinos” tentaram construir uma outra máquina para o desfibramento do sisal que ficou conhecida por “Corona”. Essa surge na década de 1980 inspirada nas máquinas Coronas de fabricação alemã, operando no Estado baiano, porém, para seu funcionamento requeria grande quantidade de água sem reutilização, no processo de desfibramento. Isso fez com que o projeto não desenvolvesse, uma vez que a região é escassa de água (Monteiro et al., 1998; Alves & Santiago, 2006).

No entanto, a busca por um maquinário mais eficiente sempre foi um objetivo dos envolvidos com a cultura e desenvolvimento do Nordeste. O último modelo tecnológico fabricado foi a máquina Desfibradora de Sisal Faustino VII – DSF VII, um modelo que promete superar todas as outras em produção, se comparada a todos os modelos anteriores aludidos, beneficiar fibras com maior qualidade, redução do esforço físico e o fim dos acidentes (Calila, 2017; Studio, 2017).

Figura 7: Desfibradora de Sisal Faustino VII.



Fonte: Calila (2017).

A figura demonstra que é uma máquina mais robusta e totalmente diferente, a Distribuidora de Sisal Faustino VII é altamente tecnológica, se assemelhando a um veículo, pois tem a função de se movimentar para frente e para trás através de comandos por botões. Sua capacidade de produção chega a 1.500 kg de fibra verde por hora, com um consumo de diesel de apenas 8 litros/hora – 15% a menos que o consumo em relação ao modelo “Paraibana”. Além disso, uma DSF VII produz por 14 desfibradoras “Paraibanas” (Pmsd Ascom, 2017).

E, ainda, outra diferença entre as duas é a posição que é colocada a folha do sisal: na “Paraibana” as folhas são colocadas de frente, ou seja, a ponta da folha, e uma folha de cada vez (coloca a ponta da folha e depois inverter, colocando a extremidade e da mesma forma as próximas). Já o novo modelo, as folhas são colocadas em grandes quantidades numa esteira na posição atravessada sem precisar de pessoas para puxar, pois a máquina faz o despulpamento sozinha.

Apesar desse novo aparelho tecnológico promover inúmeros benefícios, a máquina “Paraibana” ainda é a mais usual no Nordeste brasileiro por seu custo-benefício, ou seja, o seu custo é mais acessível aos produtores de sisal, haja vista que os mesmos são pequenos e médios sisaleiros. Assim, “a cultura do sisal tecnicamente é bastante simples, pois as diversas fases de sua exploração se desenvolvem com o mínimo de tecnologia” (Silva et al., 2008, p. 04).

A principal desfibradora utilizada pelos agricultores nordestinos ainda é a “Paraibana”, que apresenta baixa capacidade operacional (em torno de 150 a 200kg de fibra seca, em um turno de 10 horas/dia), além de desperdiçar em média 20 a 30% das fibras/folhas e de expor os operadores a constantes riscos de acidentes. Esse, entretanto, é um dos únicos equipamentos disponíveis no mercado brasileiro, de baixo custo aquisitivo e de fácil manutenção (Alves & Santiago, 2006, p. 370).

Contudo, essa nova tecnologia ainda é muito recente, um pouco mais de dois anos de uso, e não se sabe se realmente ela promove todos os benefícios prometidos e seja capaz de superar a “Paraibana”. E, também, vale enfatizar que o público alvo é o pequeno e médio proprietário de terras e que seus funcionários geralmente são pessoas com pouco grau de escolaridade (Alves & Santiago, 2006).

O último paradigma tecno-econômico, possivelmente poder ser entendido a partir dos anos 2000 com a difusão dos sistemas de informação em rede e com informações e dados em tempo real. No qual proporcionou a integração do conhecimento e abertura a novas pesquisas. Este está muito ligado as novas aplicações da planta e da fibra do sisal para

fabricação de diversos produtos, que não será foco deste estudo.

Contudo, a cultura do sisal perpassa por longos anos e por diversos momentos no mundo dos negócios. O mercado econômico foi e sempre é mecanismo de influência, e isso pode ser percebido na trajetória do sisal. Outro fator de influência foram as tecnologias no qual ponderou em uma “evolução” do maquinário utilizado no desfibramento da fibra, bem como as pesquisas abriu um leque de possibilidades para sua usabilidade e na produção de produtos. Com isso, nota-se uma reconstrução dessa economia em meio as oscilações e balanços do mercado, da concorrência, da tecnologia. Além disso, é uma atividade econômica forte economicamente e capaz de adaptação ao sistema mercadológico.

5. Considerações Finais

O presente artigo teve como objetivo explicar o desenvolvimento tecnológico das máquinas empregadas na economia sisaleira do Nordeste do Brasil. De tal modo, buscou-se compreender o percurso evolutivo da tecnologia, bem como as mudanças das diferentes máquinas desfibradoras empregadas no desfibramento da fibra de sisal.

A economia sisaleira construiu uma trajetória de conquistas econômicas e sociais dentro da sociedade na região Nordeste do Brasil, perpassando, ao longo do tempo, por alcances mercadológicos e, concomitantemente, por desafios e desdobramentos impostos pelo contexto. Assim, o sisal possibilitou, em meio às crises e oscilações do mercado interno e externo, galgar notoriedade para com sujeitos que, ao despolpar a folha do sisal, utilizavam da fibra como fonte de renda.

As máquinas desfibradoras empregadas no desfibramento da fibra de sisal apresentavam diferentes modelos, no decorrer de sua inicialização comercial até o presente momento. Dentre desse cenário, ocorreu um processo evolutivo da tecnologia na cultura do sisal, o qual não atingiu todas as regiões do Nordeste, uma vez que as realidades eram dispares entre os estados produtores, Bahia, Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará. Apesar de ter surgido maquinários com maior tecnologia, a máquina “Paraibana” – um exemplar dos mais antigos e a mais conhecida pelos entrevistados – é a mais usada na contemporaneidade para o despolpamento.

Nesse sentido, a tamanha importância deste estudo está em compreender uma realidade tecnológica e econômica que, por muitas vezes, ouve-se famílias e familiares contar histórias. Assim, a busca de respostas e de esclarecimentos que inspiraram a realização deste estudo teve um significado tanto profissional como pessoal. Entender cenários de um passado e do presente e correlacioná-los faz com que se contribua significativamente em experiências profissionais, bem como na construção de conhecimentos acadêmicos.

Considerando que, embora ainda existam muitos outros aspectos a ser compreendidos e aprofundados sobre esse contexto em questão, as reflexões realizadas colaboraram para o entendimento das diferenciações entre as tecnologias empregadas no sisal, conceitos relacionados a esta temática. Sendo assim, as ponderações podem ser apenas a abertura de novas e diversas pesquisas, uma vez que todo estudo pode ser ressignificado a partir de outro cenário e, ciente de que qualquer estudo pode apresentar lacunas que podem e devem ser preenchidas sob outro ângulo. Pensando nisso, quais os desafios enfrentados pelas novas tecnologia usadas na cultura do sisal? Que elementos técnicos e científicos constroem essa nova economia sisaleira neste momento e futuros cenários? Essas e outras são possíveis questionamentos que necessite de rigor técnico.

Resta ainda, dizer que o sisal pode ser a resposta para muitos problemas que já se vivenciou e novos a existir. O potencial dessa planta, originária do México, não tem limites, pois o seu percurso comprova as suas tessituras de construção de nos cenários são inúmeras, mesmo com um uso mínimo de tecnologia em seu processo de desfibramento.

Este estudo investigou os fatores de evolução dos aparelhos de desfibramento do sisal ao longo de seu percurso, isto é, o processo de aprimoramento das máquinas utilizadas no beneficiamento do sisal e, para tanto, utilizou como objeto de estudo fontes documentais e trabalhadores pertencentes a aquele universo. No entanto, não fez parte do escopo de análise abordar os

motivos que fizeram os maquinários mais modernos não terem ganhado maior difusão no meio; a cultura se concentra em pequenas cidades e de modo muito primitivo; aspectos atuais sobre a economia enquanto lucratividade; o potencial do sisal nos dias atuais; dentre outras. Essas questões poderão ser aprofundadas em estudos posteriores.

Referências

- Alberti, V. (2006). Fontes orais: “histórias dentro da história”. In C. B. Pinsky (Org.). In: *Fontes históricas*. (pp. 155-202). 2. ed. São Paulo: Contexto.
- Alvarenga Jr., E. R. (2012). *Cultivo e aproveitamento do sisal: Agave sisalana*. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC. (Dossiê técnico)
- Alves, M. O. & Santiado, E. G. (2006). Tecnologia e Relações Sociais de Produção no Setor Sisaleiro Nordestino. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, 37(3). pp. 368-381.
- Bonells, J. E. (2019). *Agave sisalana y sus curiosidades*. <https://jardinessinfronteras.com/2019/01/05/agave-sisalana-y-sus-curiosidades/>.
- Britto Jr., A. F. de & Feres Jr., N. (2011). A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. *Evidência*, Araxá, 7(7), pp. 237-250.
- Calila Notícias. (2017). *Novo panorama do sisal*. Bahia. <https://www.calilanoticias.com/2017/04/novo-panorama-do-sisal-e-discutido-em-valente-com-a-presenca-do-vice-governador-joao-leao-e-dois-secretarios-de-estado>.
- Carrara, S., Duque, A., Barreto, A., Manica, D., Zanetti, J., & Araújo, L. (orgs). (2010). *Curso de especialização em Gênero e Sexualidades*. – Rio de Janeiro: 6/7. CEPESC, Brasília-DF: Secretaria Especial de Políticas para as Mulheres.
- Cerqueira, J. & Silva, F. S. (2017). *Impactos da crise do petróleo na economia brasileira*. <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2018/08/impactos-da-crise-do-petroleo-na-economia-brasileira.pdf>.
- Costa, S. I. da. (1990). *Caiçara: caminhos de almoceves*. João Pessoa: A União.
- Embrapa. (2006) *Árvore do conhecimento do sisal*. In: O. R. R. F. da Silva. *Segurança na operação de máquinas na cultura do sisal*. <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/sisal/arvore/CONT000gte8ftn402wx7ha087apz2fspevqb.html>.
- Melo, I. E. (2008). *As crises do petróleo e seus impactos sobre a inflação do Brasil*. Rio de Janeiro-RJ, Departamento de economia. Monografia apresentada a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- Miranda, G. P. M. (2011). *Agave sisalana, o ouro verde do sertão: o mundo do trabalho e os espaços de resistência narrados pela memória dos velhos sisaleiros do semiárido paraibano (1970-1990)*. Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH • São Paulo.
- Miranda, V. M. de, Pereira, E. da S., Silva, J. de F., & Ferreira, K. (2009). *A evolução econômica no Brasil*. <https://administradores.com.br/artigos/a-evolucao-economica-no-brasil>.
- Monteiro, L. L., Dana, S. S., da Silva, S. A., Diniz, A. D. C., & Neto, F. (1998). *Anteprojeto de um protótipo de uma máquina de desfibrar sisal de corte do tipo transversal*. Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia, Universidade Federal da Paraíba. pp. 1-8.
- Nunes, M. de V. (1996). *Maldição e benção: algumas histórias do sisal na Paraíba (1930-1953)*. Dissertação (pós-graduação em História). Universidade de Brasília – UNB, Brasília.
- Nunes, M. de V. (2006). *Entre a capa verde e a redenção: a cultura do trabalho no agave nos cariris velhos (1937-1966, Paraíba)*. Tese. Universidade de Brasília – UNB, Brasília.
- Peixoto, F. J. M. (2013). *Nanotecnologia e sistemas de inovação: implicações para política de inovação no Brasil*. Rio de Janeiro. Tese (doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de Pós-Graduação em Economia.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM.
- Pinto, M. N. (1969). Contribuição ao estudo da influência da lavoura especulativa do sisal no estado da Bahia. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 31(3). pp. 02-102.
- Pires, F. (2012). *Maior produtor de sisal do mundo*. http://www.rankbrasil.com.br/Recordes/Materias/06qS/Maior_Produtor_De_Sisal_Do_Mundo.
- Pmsd Ascom. (2017). *Máquina desfibradora de sisal Faustino VII*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZynzhEUqAH0>.
- Ribeiro, E. A. (2008). A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. *Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais*, Araxá/MG, n. 04, pp.129-148.
- Romero, L. L., Vieira, J. O. W. M., Medeiros, L. A. R. D., & Martins, R. F. (1995). *Fibras artificiais e sintéticas*. https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4241/1/BS%2001%20Fibras%20Artificiais%20e%20Sint%C3%A9ticas_P.pdf.
- Santos, E. M. C., Silva, O. A. da. (2017) *Sisal na Bahia – Brasil*. Mercator, Fortaleza, 16(e16029). <https://www.scielo.br/pdf/mercator/v16/1984-2201-mercator-16-e16029.pdf>.
- Silva, J. L. (2010). *Nova máquina acaba com risco de mutilação dos produtores de sisal*. <http://laerciojsilva.blogspot.com/2010/09/nova-maquina-acaba-com-risco-de.html>.

Silva, O. R. R. F. da, Coutinho, W. M., Cartaxo, W. V., & Sofiatti, V. (2008) *Cultivo do Sisal no Nordeste brasileiro*. Campina Grande-PB, ISSN 0100-6460, MAPA/EMBRAPA.

Storck, V. S. (1983). Natas para a história da administração brasileira: origens e desenvolvimento. *Revista de Administração de Empresas*, 23(3), pp. 57-62.

Studio Rural. (2017). *Pesquisador da Embrapa faz intercâmbio à Bahia para validação de nova máquina de beneficiamento do Sisal*. <https://www.studiorural.com.br/pesquisador-da-embrapa-faz-intercambio-a-bahia-para-validacao-de-nova-maquina-de-beneficiamento-do-sisal/>.