



Monitoramento tecnológico do processamento do óleo de licuri (*Syagrus coronata*) para fins alimentícios

Jainni Dias Freires^a

^a Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

* Autor correspondente (jainnidias@gmail.com)

INFO

Keywords

ouricuri
oilseed
caatinga

ABSTRACT

*Technological monitoring of licuri (*Syagrus coronata*) oil processing for food purposes*

The licuri, native to the caatinga, has a sweetened pulp and edible almonds rich in oil that can be used technologically. Thus, the objective was to carry out the technological monitoring of the processing of licuri oil in order to visualize the current scenario and define future perspectives. The INPI and ESPACENET patent bases were used using the names “*Syagrus coronata*”, “licuri” and “ouricuri”, in addition to the keyword “oil” in English and Portuguese. Scientific productions were also searched using the same keywords of the patent survey, through the Google Scholar, Periódicos Capes and Scopus databases. Fifteen patents and 51 scientific productions were found regarding the use of licuri oil, with the first patent published in the 70s and just over half of the scientific productions published in the last 6 years. Being naturally Brazilian, the country and its inventors stood out in technological innovation regarding the use of licuri oil. This oil had multiple applications, especially in the production of cosmetics, animal feed, as well as in the development of biofuels, with the food industry as the least applied area. Only two patents were related to its use in the human diet, being for bakery products and food supplementation. In view of this, there are still several possibilities for technological innovation with the use of licuri oil, either with updates in the areas already studied or its application in other market niches, especially those of food and health, considering the importance of innovation in these areas.

RESUMO

Palavras-chaves

ouricuri
oleaginosa
caatinga

O licuri, nativo da caatinga, apresenta polpa adocicada e amêndoas comestíveis ricas em óleo que pode ser aproveitado tecnologicamente. Assim, objetivou-se realizar o monitoramento tecnológico do processamento do óleo de licuri a fim de visualizar o cenário atual e definir as perspectivas futuras. Foram utilizadas as bases de patentes do INPI e ESPACENET utilizando as denominações “*Syagrus coronata*”, “licuri” e “ouricuri”, além da palavra-chave “óleo” nos idiomas inglês e português. Também foram pesquisadas produções científicas utilizando as mesmas palavras-chave do levantamento de patente, através das bases Google acadêmico, Periódicos Capes e Scopus. Foram encontradas 15 patentes e 51 produções científicas referentes ao uso do óleo de licuri, tendo a primeira patente publicada na década de 70 e pouco mais da metade das produções científicas publicadas nos últimos 6 anos. Por ser naturalmente brasileiro, o país e seus inventores destacaram-se em inovação tecnológica acerca do uso do óleo de licuri. O referido óleo apresentou múltiplas aplicações, destacando-se, principalmente, na produção de cosméticos, alimentação animal, bem como no desenvolvimento de biocombustíveis, tendo como área menos aplicada a da indústria de alimentos. Apenas duas patentes estiveram relacionadas ao seu uso na dieta humana, sendo para produtos de panificação e suplementação alimentar. Diante disso, ainda há diversas possibilidades de inovação tecnológica com o uso do óleo de licuri, seja com atualizações nas áreas já estudadas ou sua aplicação em outros nichos de mercado, especialmente os de alimentos e saúde, considerando a importância de inovação nessas áreas.

Received 31 October 2022; Received in revised from 01 March 2023; Accepted 02 March 2023



INTRODUÇÃO

A *Syagrus coronata* é uma planta da família Arecaceae endêmica e de ocorrência natural em regiões semi-áridas do bioma caatinga, tendo como nomes populares licuri, ouricuri, coqueiro cabeçudo, aricurí, licurizeiro, nicurí, entre outros; apresenta frutos com polpa amarela, adocicada e de consistência pegajosa, conseguindo produzir por um longo período, apesar da seca característica do bioma (Drumond, 2007; Lisboa et al., 2020).

Há registros do uso de diversas partes do licuri como a polpa, amêndoas, folhas, cera e resíduos na alimentação humana e animal, artesanato, ornamentação, produção de óleo e biodiesel, entre outras funcionalidades (Drumond, 2007). Ainda, estudos realizados demonstraram que as amêndoas do licuri apresentam um teor de 49,2% de lipídios e o seu óleo apresenta um sabor que se assemelha ao do coco (*Cocos nucifera*), tendo no perfil de ácidos graxos os ácidos láurico e mirístico como os mais abundantes (Crepaldi et al., 2001; Lisboa et al., 2020; Souza et al., 2021).

É possível aproveitar tecnologicamente o elevado conteúdo de óleos encontrado em alguns frutos e sementes para fins alimentícios e cosméticos, podendo ainda serem matéria-prima de fontes renováveis de energia (Barbosa et al., 2020). Com isso, é perceptível o potencial econômico do licuri e seus derivados, bem como a importância do desenvolvimento de tecnologias que valorizem o seu uso.

Para o desenvolvimento e inovação tecnológica em diversos setores da indústria se faz necessário, em grande parte, elevados investimentos financeiros, bem como recursos humanos e intelectual; ações para impedir que outros usem suas criações já eram fortalecidas desde a revolução industrial com a finalidade de incentivar o investimento em inovação e promoção do crescimento econômico; a patente se apresenta como uma forma de proteção dessa tecnologia desenvolvida (Neves et al., 2021; Russo et al., 2012).

Fatores como as incertezas que envolvem a atividade de pesquisa e o desenvolvimento de uma nova tecnologia, assim como o cenário econômico, levam as empresas a buscarem estratégias competitivas, como inovação e acesso a informações tecnológicas; logo, estudos prospectivos tornam-se importantes para tomadas de decisões (Paranhos e Ribeiro, 2018). A partir disso, objetivou-se realizar o monitoramento tecnológico do uso do óleo de licuri a fim de ajudar a compreender o cenário atual e as possibilidades de inovação tecnológica do seu processamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa seguiu uma abordagem quantitativa,

consistindo no monitoramento de patentes e produções científicas referentes ao uso do óleo de licuri (*Syagrus coronata*). Para a busca de patentes foram utilizadas as bases do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), base composta por diversos serviços, entre eles, a busca de patentes; e do Escritório Europeu de Patentes (ESPACENET), o qual possibilita o acesso gratuito a mais de 130 milhões de patentes de todo o mundo. Já para a busca das produções científicas foram utilizadas as bases de dados do Google acadêmico, Periódicos Capes e Scopus.

Referente ao levantamento de patentes nas bases mencionadas, foram escolhidas três denominações diferentes para referir-se a espécie estudada: a nomenclatura científica (*Syagrus coronata*) e dois nomes populares (licuri e ouricuri). Para refinar a busca, bem como tornar uma análise segura e coerente ao tema de estudo, foi adicionada a palavra-chave “óleo” precedida pelo operador booleano “AND”. Para o INPI, utilizou-se a área de pesquisa avançada adicionando os termos na opção “Palavra Chave” (título e resumo) em português. Para o ESPACENET também foi utilizada a área de pesquisa avançada, onde os termos foram adicionados para a busca no título, resumo e reivindicações em inglês.

Quanto a pesquisa das produções científicas, foram utilizados os mesmos termos da busca de patentes nos idiomas inglês e português com o intuito de alcançar um maior número de trabalhos. No Google acadêmico utilizou-se a pesquisa avançada e os campos “com todas as palavras” e “no título do artigo”. No Periódicos Capes foi utilizada a busca de assunto na opção “busca avançada” adicionado os termos com os seguintes filtros: “Título” e “contém”. Por fim, a busca no Scopus ocorreu através do campo “documents” com a busca das palavras-chave no título do artigo, resumo e palavras-chave.

O levantamento das patentes e dos trabalhos acadêmicos ocorreu no mês de setembro de 2022. As produções científicas encontradas foram utilizadas para complementar as informações obtidas através das patentes e ajudar a compreender o cenário atual do processamento do óleo de licuri. Patentes e produções científicas encontradas repetidas, seja entre as bases e/ou palavras-chave, ou que não estiveram ligadas diretamente ao processamento do óleo de licuri foram descartadas da análise final. Para a elaboração dos gráficos apresentados, utilizou-se o programa de planilhas Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do levantamento de patentes nas bases de dados escolhidas nota-se que, como esperado, ao

adicionar a palavra-chave de refino houve redução do número de patentes encontradas. Ainda, ao descartar as patentes que foram encontradas repetidas entre as bases e/ou palavras-chave utilizadas, ou que não estavam relacionadas ao processamento do óleo de licuri, esse quantitativo decresceu ainda mais, sendo alcançadas o total de

15 patentes dentro do escopo do estudo, como mostra a Tabela 1. Do mesmo modo, ocorreu diminuição significativa dos trabalhos científicos a partir do emprego do refinamento e critérios de exclusão, sendo alcançadas 51 produções.

Tabela 1 - Levantamento de patentes depositadas acerca do óleo de licuri até setembro de 2022.

Palavras-chave	Bases de dados	
	INPI	ESPACENET
<i>Syagrus coronata</i>	8	8
<i>Syagrus coronata</i> AND óleo	1	-
<i>Syagrus coronata</i> AND oil	-	8
Licuri	11	6
Licuri AND óleo	2	-
Licuri AND oil	-	4
Ouricuri	1	72
Ouricuri AND óleo	1	-
Ouricuri AND oil		47
Total		169
Total final*		15

* Sem patentes repetidas ou que não estiveram ligadas ao óleo de licuri

O ESPACENET apresentou a maior quantidade de patentes indexadas. Isto explica-se por se tratar de uma base com dados de patentes de todo o mundo, possibilitando a pesquisa por diferentes idiomas, sendo o inglês o idioma oficial; enquanto a do INPI está voltada produções nacionais no idioma português. A língua inglesa é muito utilizada para a comunicação em diversos setores como o comércio, política, tecnologia e pesquisas científicas (Alfarhan, 2016).

No que se refere a evolução anual do depósito de patentes (gráfico 1), o processamento do licuri para a extração do óleo foi patenteado pela primeira vez na década de 70, contudo, obteve maior crescimento e investimentos a partir dos anos 2000. Duas patentes foram publicadas neste ano (2022), estas referem-se a produção de nanoemulsões transparentes contendo ácido láurico e o seu processo de obtenção.

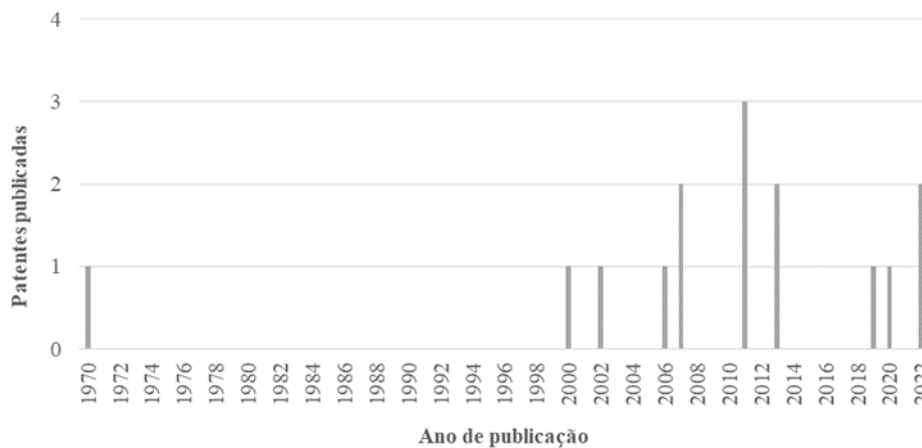


Gráfico 1 - Evolução anual do número de patentes publicadas acerca do óleo de licuri até setembro de 2022.

Essas nanoemulsões contendo ácido láurico fornecem uma hidratação desejável, espuma satisfatória e composições altamente transparentes para a aplicação em óleos de limpeza (Quan, 2022). O ácido láurico é o ácido graxo mais abundante do licuri (Souza et al., 2021). Ao avaliar os trabalhos científicos encontrados, notou-se que pouco mais da metade das produções (54,9%) foram publicadas nos últimos 6 anos.

A evolução observada no crescimento de pesquisas e patentes relacionadas ao óleo de licuri pode se relacionar com o progresso tecnológico acelerado dos últimos anos e o grande crescimento do comércio internacional aumentando a necessidade das empresas protegerem suas tecnologias (Fink et al., 2015); além do mais, a globalização possibilita que as tecnologias desenvolvidas ultrapassem fronteiras, assim possibilitando o desenvolvimento tecnológico e científico de maneira mais rápida.

Outra possível explicação para esse aumento considera o fato de que um dos principais pontos em que pesquisas científicas têm focado ultimamente é no desenvolvimento de biocombustíveis, tendo um crescimento primário a partir de 2005 e mais rápido a partir de 2012 (Tan

et al., 2021), e dentre as funcionalidades do óleo de licuri está a produção de fonte renovável de energia, demonstrado pelas patentes desenvolvidas.

A partir da análise do gráfico 2 é possível observar os países e organizações onde as 15 patentes acerca do óleo de licuri foram depositadas. Como a patente é limitada ao território onde foi concedida, algumas das patentes encontradas foram aplicadas em mais de um país. Ainda, houveram aplicações por meio da Organização Mundial da Propriedade Intelectual e pela Organização Europeia de Patentes, tratados que permitem o pedido de proteção em vários países, simultaneamente, a partir de um único pedido (Russo et al., 2012).

O Brasil caracterizou-se como o país onde há o maior número de patentes publicadas referentes ao óleo de licuri, onde 11 das 15 patentes encontradas realizaram o pedido de proteção para o território brasileiro. Ainda, a maioria delas (9 de 15) tiveram brasileiros como inventores. Essa constatação já era esperada, tendo em vista que o licuri é uma planta encontrada na caatinga, bioma exclusivamente brasileiro (Lisboa et al., 2020).

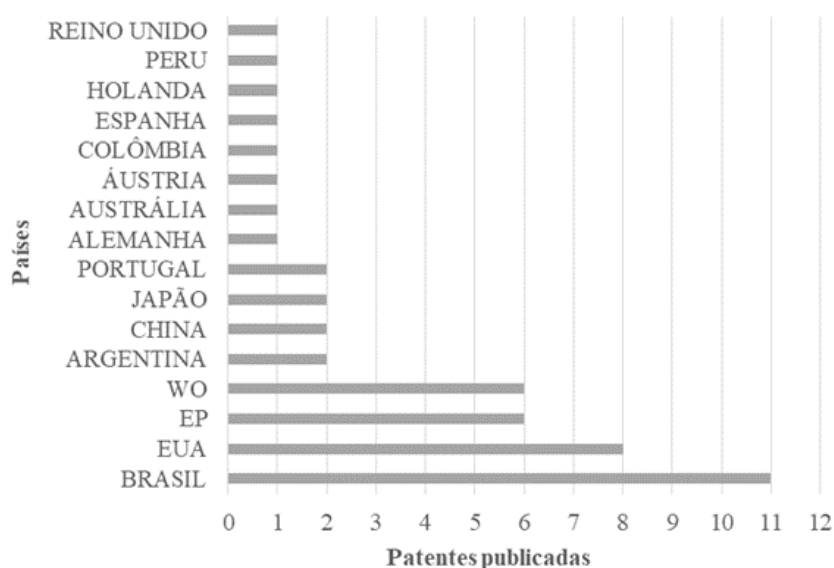


Gráfico 2 - Países onde há registros de patentes acerca do óleo de licuri.

Além disso, boa parte da população que vive em áreas do bioma caatinga faz uso de sua biodiversidade, fazendo com que as espécies nativas da região ganhem destaque ao expandir a sua comercialização (Maia et al., 2017), desse modo, atrai diferentes nichos de mercado do país que investem em tecnologia para o processamento das espécies nativas, como o licuri, gerando inovações, produções científicas e patentes. De

acordo com Wu (2020), a capacidade de inovação tecnológica contínua de um país pode fortalecer a economia e lhes proporcionar poderosas formas de negociar e gerar competitividade a nível global.

Quanto aos aplicantes mencionados no gráfico 3, há patentes depositadas por companhias, instituições e pesquisadores independentes, sendo algumas resultado de colaboração entre os aplicantes mencionados. Entre os que mais

depositaram patentes relacionadas ao óleo de licuri destacam-se a Petroleo Brasileiro S.A. (Petrobras) com três depósitos, seguida pela

Loccitane do Brasil S.A., Danisco A/S, Unicamp e Conopco Inc., cada um com duas patentes.

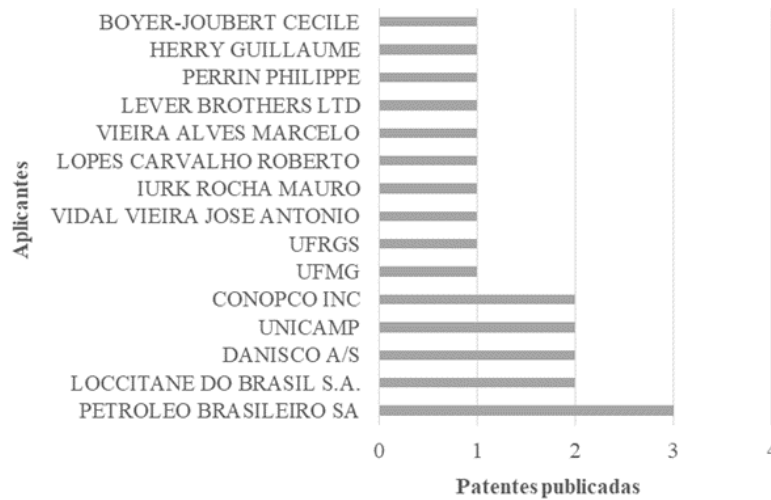


Gráfico 3 - Aplicantes de patentes referentes ao óleo de licuri.

Há uma variedade de nichos entre os aplicantes que se destacaram com o maior depósito de patentes; tratam-se de companhias e instituições com base no Brasil, Dinamarca e Estados Unidos que ofertam produtos alimentícios, cosméticos, produtos farmacêuticos, bioprodutos, combustíveis, entre outros, além de conhecimento científico pela instituição de ensino.

Em relação as patentes por Classificação Internacional de Patentes (CIP), é importante mencionar que uma invenção pode receber mais de

um tipo de classificação, logo para uma melhor análise no gráfico fez-se necessário um resumo das citações dos códigos a partir da subclasse à qual pertencem. Como observado no Gráfico 4, os códigos pertencentes a subclasse A61K foram os que mais estiveram presentes nas patentes desenvolvidas, aparecendo 30 vezes nas patentes. Essa subclasse refere-se a preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas.

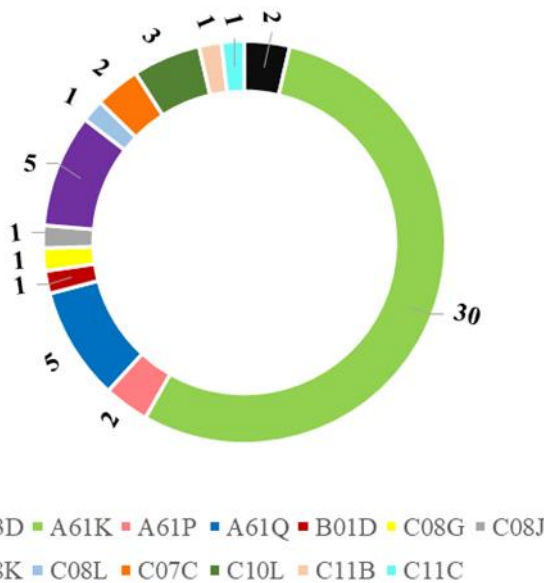


Gráfico 4 - Relação de patentes de óleo de licuri por código da Classificação Internacional de Patentes (CIP).

A23D: óleos ou gorduras comestíveis. A61K: preparações para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene pessoal. A61P: atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais. A61Q: uso específico de

cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal. B01D: separação (separação de sólidos de outros sólidos). C08G: compostos macromoleculares obtidos por reações que não envolvem ligações insaturadas carbono-carbono. C08J: elaboração; processos gerais para formar misturas e pós-tratamento. C08K: uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não-macromoleculares como ingredientes de composições. C08L: composições de compostos macromoleculares. C07C: compostos acíclicos ou carbocíclicos. C10L: combustíveis; gás natural e gás natural de sintético obtido por processos não abrangidos por outras subclasses; gás liquefeito de petróleo; uso de aditivos em combustíveis ou ao fogo; acendedores de fogo. C11B: produção (por compressão de matérias-primas, refinação ou preservação de óleos, por exemplo, lanolina, óleos essenciais e perfumes). C11C: ácidos graxos derivados de gorduras, óleos ou ceras; velas; gorduras, óleos ou ácidos graxos resultantes da modificação química de gorduras, óleos, ou ácidos graxos.

As segundas CIPs mais citadas em patentes foram as das subclasses A61Q (uso específico de cosméticos ou preparações similares para higiene pessoal) e C08K (uso de substâncias inorgânicas ou orgânicas não-macromoleculares como ingredientes de composições), ambas aparecendo cinco vezes.

Ao avaliar o conteúdo das patentes, foi possível observar que estiveram relacionados a administração do óleo de licuri para pacientes em tratamento com drogas quimioterápicas (Segall et al., 2006); aplicação em composições cosméticas como óleos de banho, cremes, além de indicação anti-poluição, radiação UVA/UVB, entre outras (Foss et al., 2019; Foss e Saadi, 2020); produção de biodiesel, bioquerosene e bioquerosene de aviação (Vieira et al., 2007, 2013; Maciel et al., 2011); além de matéria-prima para produção de polióis, n-parafina; nanoemulsões transparentes; composição antiestética e para processo de desacidificação de óleos e gorduras (Petzhold et al., 2011; Santiago et al., 2007; Nielsen, 2000, 2002; Meirelles et al., 2011; Quan, 2022a; Quan, 2022b).

Referente ao uso do óleo de licuri para fins alimentícios, apenas duas patentes apresentaram esta finalidade. A desenvolvida por Rossen (1970) refere-se ao uso do óleo de licuri na produção de uma composição de gordura fluida para uso em panificação através de um novo sistema emulsificante de óleo, apresentando desempenho excepcional no cozimento de bolos. O uso de gordura fluida na fabricação de bolos faz com que sua firmeza mude lentamente, conferindo-lhe maior vida de prateleira, além de uma textura mais fina e maior volume (Zhou et al., 2011).

Já a patente desenvolvida por Perrin, Herry e Boyer-Joubert (2013), trata-se de composições e métodos de suplementação nutricional profilática e terapêutica contendo ácidos graxos de cadeia de doze carbonos (como ácido láurico) e acilgliceróis de cadeia de doze carbonos (como monolaurina). O ácido láurico e a monolaurina encontrados nos óleos de cocos apresentaram ação antimicrobiana contra bactérias gram-positivas, vírus e fungos em diversos estudos, seja *in vitro* ou *in vivo* (Dayrit, 2015).

Em estudos com o óleo de licuri foi observado

que não apresenta níveis relevantes de citotoxicidade, mostrando-se seguro ao consumidor mesmo em concentrações relativamente altas; apresenta boa capacidade antioxidante e estabilidade térmica, característica favorável para a sua utilização em frituras (Souza et al., 2021; Miranda et al., 2011). Rocha et al. (2019) com a adição do óleo de licuri em filme de amido de araruta, observaram efeitos positivos nas propriedades dos filmes desenvolvidos, como a redução da solubilidade e da atividade de água.

Outras funcionalidades atribuídas ao óleo de licuri a partir das produções acadêmicas encontradas foram para produção de formulações cosméticas, inserção na dieta de animais, produção de biocombustíveis, obtenção de bioenergia, produção de enxaguante bucal, assim como métodos para o seu processamento/extração, avaliação de suas propriedades antimicrobianas, gastroprotetoras, tratamento de acne, entre outros.

Visto as funcionalidades e aplicações do óleo de licuri, entende-se o potencial do seu processamento. Quanto a sua extração, pode ocorrer a quente ou a frio através da prensagem das suas amêndoas. No estado da Bahia, um dos principais locais de extração, produção e comercialização do óleo licuri, há diversas iniciativas coletivas, como cooperativas e associações, voltadas para o seu processamento para a produção de biscoitos, licor, cocadas, pães, sorvetes, óleo, entre outros produtos alimentares, farmacêuticos e cosméticos (Aroucha e Aroucha, 2013).

Conforme estudo de Silva, Lima e Silva (2022) com entidades ligadas ao processamento do licuri, o preço médio que uma cooperativa no semiárido baiano comercializa o óleo de licuri é de R\$ 14,00 por 250ml, tendo uma margem de lucro de 15%. De acordo com a Secretaria de Desenvolvimento Rural da Bahia, uma cooperativa de agricultores familiares obteve um faturamento de R\$ 2,4 milhões no ano de 2022 com a comercialização de produtos derivados do licuri, entre eles, o óleo (Bahia, 2023). Assim, constata-se que o óleo de licuri é um produto com múltiplas funcionalidades, atendendo a diversos nichos de mercado com grande potencial para a expansão da sua

comercialização.

CONCLUSÕES

O processamento tecnológico de espécies não convencionais auxiliam na disseminação do conhecimento das suas aplicações. Através do levantamento de patentes e trabalhos científicos foi possível observar que o óleo de licuri apresenta multifuncionalidades, sendo possível, dentre os diversos nichos, a sua inserção na indústria de alimentos pelas suas propriedades nutricionais, uso em panificação, estabilidade térmica, não toxicidade, entre outras.

Contudo, a quantidade de patentes e produções científicas voltadas para a indústria de alimentos estiveram drasticamente em menor número em relação as demais. Apesar do licuri ser nativo do Brasil e o país apresentar a maior quantidade de patentes publicadas referentes ao seu processamento, as únicas patentes para fins alimentícios foram desenvolvidas por inventores estrangeiros. As tecnologias desenvolvidas acerca do óleo de licuri estiveram mais voltadas para o desenvolvimento de biocombustíveis, cosméticos e até alimentação animal.

Diante disso, conclui-se que há viabilidade e espaço para a exploração de novas aplicações do óleo de licuri, tendo como perspectivas futuras o aperfeiçoamento tecnológico das áreas de aplicação já estudadas, justificado pelos êxitos obtidos; bem como investimentos e pesquisas na área alimentícia, seja para o uso do óleo puro ou sua adição no desenvolvimento de preparações, considerando que em uma população mundial crescente o setor de alimentos está propenso a estar sempre desenvolvendo novas técnicas de processamento e gerando inovação tecnológica. Ainda, maior desenvolvimento científico e tecnológico de sua aplicação para o setor da saúde, considerando suas propriedades nutricionais, antimicrobianas, antioxidantes e gastroprotetoras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfarhan I. English as a global language and the effects on culture and identity. *American Research Journal of English and Literature*, v.1, p.1-6, 2016. <https://doi.org/10.21694/2378-9026.16010>
- Aroucha EPTL, Aroucha ML. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do Licuri. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza. 2013. 92 p.
- BAHIA. Secretaria de Desenvolvimento Rural. Cooperativa da agricultura familiar tem faturamento recorde com produtos derivados do licuri. 2023. Disponível em: <http://www.sdr.ba.gov.br/node/9448>. Acesso em: 25 fev. 2023.
- Barbosa JEP, Rocha VR, Peiter AS. Extração de óleo do ouricuri (*Syagrus coronata*) utilizando a prensagem mecânica. *Brazilian Applied Science Review*, v.4, n.6, p.3458-3466, 2020. <https://doi.org/10.34115/basrv4n6-014>
- Crepaldi IC, Almeida-Muradian LB, Rios MDG, Penteado MVC, Salatino A. Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari). *Brazilian Journal of Botany*, v.24, p.155-159, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042001000200004>
- Dayrit FM. The properties of lauric acid and their significance in coconut oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v.92, n.1, p.1-15, 2015. <https://doi.org/10.1007/s11746-014-2562-7>
- Drumond MA. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, Documentos 199, 2007. 16p.
- Fink C, Khan M, Zhou H. Exploring the worldwide patent surge. *Economics of Innovation and New Technology*, v.25, n.2, p.114-142, 2016. <https://doi.org/10.1080/10438599.2015.1055088>
- Foss SR, Saadi FN. Composição cosmética anti-poliuição, uso de óleo de licuri para preparação da dita composição e método cosmético. Depositante: LOCCITANE DO BRASIL S.A. Procurador: Paula Santos e Silva. BR 10 2019 011775 3 A2. Depósito: 11 jun. 2019. Publicação: 22 dez. 2020.
- Foss SR, Spehar LS, Oliveira BL. Composição cosmética compreende óleo de licuri, uso da dita composição e método cosmético. Depositante: LOCCITANE DO BRASIL S.A.. Procurador: Astheri Propriedade Intelectual e Inovação. BR 10 2017 028213 9 B1. Depósito: 27 dez. 2017. Publicação: 16 jun. 2019.
- Lisboa MC, Wiltshire FMS, Fricks AT, Dariva C, Carrière F, Lima AS, Soares CMF. Oleochemistry potential from Brazil northeastern exotic plants. *Biochimie*, v. 178, p. 96-104, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.09.002>
- Maciel MRW. Bioquerosene e processo de obtenção do mesmo. Depositante: UNICAMP. BR PI0803465 A2. Depósito: 11 set. 2008. Publicação: 17 maio 2011.
- Maia JM, Sousa VFO, Lira EHA, Lucena AMA. Motivações socioeconômicas para a conservação e exploração sustentável do bioma Caatinga. *Desenvolvimento e meio ambiente*, v.41, 2017. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v41i0.49254>
- Meirelles AJA, Rodrigues CEC, Golçalves CB, Batista EAC, Katekawa ME. Processo de desacidificação de óleos e gorduras por extração líquido-líquido e processo de purificação de biodiesel e de tratamento do reagente alcoólico. Patente de Invenção, PI0900869 A2.
- Miranda KES. Qualidade e atividade antioxidante de fruto e seu óleo de genótipos do licurizeiro (*Syagrus coronata*). 2011. 142f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

- Neves PC, Afonso O, Silva D, Sochirca E. The link between intellectual property rights, innovation, and growth: A meta-analysis. *Economic Modelling*, v.97, p.196-209, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.01.019>
- Nielsen, B. Anti-static Composition. Depositante: DANISCO. EP 1058710 A1. Depósito: 15 fev. 1999. Publicação: 13 dez. 2000.
- Nielsen, B. Composition. Depositante: DANISCO. US 6395812 B1. Depósito: 21 abr. 1998. Publicação: 28 maio 2002.
- Paranhos RCS, Ribeiro NM. Importância da prospecção tecnológica em base em patentes e seus objetivos da busca. *Cadernos de Prospecção*, v.11, n.5, p.1274, 2018. <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i5.28190>
- Perrin P, Herry G, Boyer-Joubert C. Compositions, kits and methods for nutritional supplementation with twelve carbon chain fatty acids and twelve carbon chain acylglycerols. Depositante: Philippe Perrin; Guillaume Herry; Cecile Boyer-Joubert. Depósito: 29 set. 2011. Publicação: 4 abr. 2013.
- Petzhold CL, Veronese VB, Menger RK. Processo de produção de polióis a partir de glicerina loira. Depositante: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. BR PI0901857 A2. Depósito: 27 maio 2009. Publicação: 25 jan. 2011.
- Quan C. Process for making transparent nanoemulsions comprising lauric oil. Depositante: CONOPCO INC. US 11344484 B2. Depósito: 21 jan. 2019. Publicação: 31 maio 2022a.
- Quan C. Transparent nanoemulsions comprising lauric oil. Depositante: CONOPCO INC. US 11266580 B2. Depósito: 21 jan. 2019. Publicação: 8 mar. 2022b.
- Rocha AA, Almeida MF, Coelho BS, Santos LS, Veloso CM. Efeito da adição de óleo de licuri (*Syagrus coronata*) e Tween 80 em filme de amido de araruta (*Maranta arundinacea* L.). *Higiene alimentar*, v.33, n.288/289, p.1400-1404, 2019.
- Rossen JL. Fluid shortening. Depositante: LEVER BROTHERS LTD. US 3528823 A. Depósito: 4 ago. 1966. Publicação: 15 set. 1970.
- Russo SL, Silva GF, Oliveira LB, Nunes MASN, Vasconcelos JS, Santos MMA. Propriedade intelectual. In: Russo, Suzana Leitão; Da Silva, Gabriel Francisco; Nunes, Maria Augusta Silveira Netto. (org.). *Capacitação em inovação tecnológica para empresários*. São Cristóvão: Editora UFS, 2012. Cap. 3, p. 55-89.
- Santiago FAD, Nogueira WS, Fontes AEF, Lowe LMX, Gomes JR. Process to obtain N-paraffins from vegetable oil. *Petroleo Brasileiro SA*. US 2007260102 A1, 2011.
- Segall SD, et al. Utilização do óleo de licuri (*Syagrus coronata*) para em pacientes submetidos a tratamento com drogas quimioterápicas. Depositante: Universidade Federal de Minas Gerais. PI 0402893-7 A2. Depósito: 13 jul. 2004. Publicação: 1 mar. 2006.
- Silva KF, Lima ÂF, Silva MS. Potencialidade de indicação geográfica do licuri do semiárido baiano sob a ótica do círculo virtuoso da qualidade. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v.18, n.1, 2022.
- Souza TGS, Silva MM, Feitoza GS, Alcântara LFM, Silva MA, Oliveira AM, Aguiar JCROF, Navarro DMAF, Aguiar Júnior FCA, Silva MV, Chagas CA. Biological safety of *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Fixed oil: Cytotoxicity, acute oral toxicity, and genotoxicity studies. *Journal of Ethnopharmacology*, v.272, p.1-8, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2021.113941>
- Tan H, Li J, He M, Li J, Zhi D, Qin F, Zhang C. Global evolution of research on green energy and environmental technologies: A bibliometric study. *Journal of Environmental Management*, v.297, p.1-12, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113382>
- Vieira JAV, Rocha MI, Carvalho RL, Alves MV. Process for the production of aviation biokerosene and aviation kerosene composition. *Petroleo Brasileiro SA*. US 2013055624 A1. Depósito: 7 abr. 2011. Publicação: 7 mar. 2013.
- Vieira JAV. Processo para a produção de biodiesel. Depositante: PETROLEO BRASILEIRO SA. BR PI0503631 A. Depósito: 19 ago. 2005. Publicação: 10 abr. 2007.
- Wu, X. Technology, power, and uncontrolled great power strategic competition between China and the United States. *China International Strategy Review*, v.2, n.1, p.99-119, 2020. <https://doi.org/10.1007/s42533-020-00040-0>
- Zhou J, Faubion JM, Walker CE. Evaluation of different types of fats for use in high-ratio layer cakes. *LWT-Food Science and Technology*, v.44, n.8, p.1802-1808, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.03.013>