

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

ILIS NOGUEIRA MENDONÇA

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: potencialidade da utilização
da castanhola (*Terminalia catappa* Linn) na indústria de alimentos**

Cuité - PB

2022

ILIS NOGUEIRA MENDONÇA

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: potencialidade da utilização da castanhola
(*Terminalia catappa* Linn) na indústria de alimentos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dra. Vanessa Bordin Viera.

Coorientador: Bel. Edson Douglas Silva Pontes.

Cuité - PB

2022

M539p Mendonça, Ilis Nogueira.

Prospecção tecnológica: potencialidade da utilização da castanhola (*Terminalia catappa* Linn) na indústria de alimentos. / Ilis Nogueira Mendonça. - Cuité, 2022.

26 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2022.

"Orientação: Profa. Dra. Vanessa Bordin Viera; Prof. Esp. Edson Douglas Silva Pontes".

Referências.

1. Castanhola. 2. *Terminalia catappa* Linn. 3. Castanhola - indústria alimentícia. 4. Tecnologia de alimentos - castanhola. 5. Castanhola - utilização - alimentos. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Pontes, Edson Douglas Silva. III. Título.

CDU 634.55(043)

ILIS NOGUEIRA MENDONÇA

PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: potencialidade da utilização da castanhola
(*Terminalia catappa* Linn) na indústria de alimentos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em 22 de junho de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande
Orientadora

Prof. Dra. Ana Cristina Silveira Martins
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Bel. Edson Douglas Silva Pontes
Coorientador/Examinador

Cuité - PB

2022

À Deus, à minha história e aos meus pais Nogueira e Paulo, que sempre contribuem para que ela seja digna. Ao meu esposo e melhor amigo Janailton, que acredita e aposta em mim até mais que eu mesmo, e a nossa filha Carmela que é a razão da minha vida. Aos meus orientadores Vanessa e Edson, que me proporcionaram alcançar mais essa realização.

Dedico.

“Deus não é homem para que minta, nem filho do homem para que se arrependa.

Acaso ele fala e deixa de agir? A caso promete e deixa de cumprir?”

Números 23:19

MENDONÇA, I. N. **PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: potencialidade da utilização da castanhola (*Terminalia catappa* Linn) na indústria de alimentos** 2022. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2021.

RESUMO

A castanhola (*Terminalia catappa* Linn) apresenta ampla aplicação à nível industrial, devido às suas propriedades nutricionais, além de poder ser utilizada para enriquecer produtos alimentícios diversos. Tem potencial antioxidante, a amêndoa é rica em proteína e lipídeos e possui altas concentrações de vitamina C e *B*-caroteno resultando em benefícios à saúde humana. Dessa forma, o presente trabalho tem o objetivo de avaliar o panorama nacional e internacional com relação aos pedidos de patentes em bancos de inovação e tecnologia, referente ao uso da castanhola na indústria de alimentos. Utilizou-se o *Derwent Innovations Index* (DII), PATENTSCOPE fornecido pela *World Intellectual Property Organization* (WIPO), ESPACENET (Organização Europeia de Patentes) e o Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI). Observou-se que a castanhola é explorada em todo o mundo, principalmente para uso em confeitaria. A China lidera os depósitos de patentes, sendo uma potência mundial em inovação. Este estudo contribuirá com os produtores comerciais principalmente de panificação, na melhoria da qualidade e agregação do valor funcional aos seus produtos.

Palavras-chaves: patentes; transferência tecnológica; inovação; tecnologia de alimentos.

ABSTRACT

Castanet (*Terminalia catappa* Linn) has wide application at an industrial level, due to its nutritional properties, in addition to being used to enrich various food products. It has antioxidant potential, the almond is rich in protein and lipids and has high concentrations of vitamin C and B-carotene resulting in benefits to human health. In this way, the present work aims to evaluate the national and international panorama regarding patent applications in innovation and technology banks, referring to the use of castanets in the food industry. The Derwent Innovations Index (DII), PATENTSCOPE provided by the World Intellectual Property Organization (WIPO), ESPACENET (European Patent Organization) and the National Institute of Industrial Property of Brazil (INPI) were used. It was observed that castanets are exploited all over the world, mainly for use in confectionery. China leads patent filings, being a world power in innovation. This study will help commercial producers, primarily bakery, to improve quality and add functional value to their products.

Keywords: Almond; *Terminalia Catappa* L.; Patent; PANC; Functional food; Technology;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVO	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	11
3.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS	11
3.2 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC)	12
3.3 CASTANHOLA	12
3.4 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA	13
4 METODOLOGIA	15
4.1 TIPO DE ESTUDO	15
4.2 ESTRÁTEGIA DE BUSCA, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	15
4.3 ANÁLISE DE DADOS	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

A busca por produtos alternativos e o consumo de alimentos funcionais vêm crescendo acentuadamente em todo mundo devido ao aumento da expectativa de vida. Os consumidores buscam alimentos que possuam melhores características sensoriais e nutricionais, proporcionando bem-estar, benefícios à saúde e reduzindo os riscos de doenças (RIEDER *et al.*, 2012).

Logo, para suprir e atender essa demanda é de suma relevância o desenvolvimento de novos produtos. Para isso a indústria vem tentando desenvolver substratos que possam ser parcialmente ou totalmente adicionados aos alimentos tradicionais (HOLGUÍN-ACUÑA *et al.*, 2008).

A prospecção tecnológica de patentes se apresenta como uma ferramenta relevante, pois aponta temas científicos de interesse para o mapeamento de uma tecnologia evidenciando seu estado atual, possibilitando o desenvolvimento de estratégias para geração de novos produtos e/ou processos nas mais diversas áreas (KUPFER; TIGRE, 2004).

Neste sentido a *Terminalia catappa* Linn (Castanhola) é uma planta amplamente utilizada no Brasil como árvore ornamental, porém apresenta múltiplas propriedades tanto farmacológicas quanto nutricionais contendo uma amêndoa oleosa, rica em proteína, B-Caroteno e vitamina C (ARZUL *et al.*, 2014). Esse fruto apresenta grande versatilidade no que se refere a aplicações tecnológicas, conseguindo ser processada de várias formas (SANTOS *et al.*, 2016).

Por brotar espontaneamente e não fazer parte da rotina da maioria da população, a Castanhola pode ser considerada uma PANC (Planta Alimentícia Não Convencional) evidenciando ter caráter funcional por meio de nutrientes que nem sempre são encontrados nos alimentos que já fazem parte da mesa da maioria da população (KELEN *et al.*, 2015). Apesar de todos os benefícios, esses tipos de plantas estão geralmente nas indústrias rudimentares devido à difusão limitada. No Brasil o potencial econômico e utilitário destas plantas são pouco conhecidos e poucas espécies foram estudadas (KINNNUP, 2011).

Com isso, é possível reunir e explorar as tecnologias existentes que se aplicam à área de alimentos e seus impactos como por exemplo, o aumento do tempo de conservação e a preservação das características através dos antioxidantes presentes nessa planta. Diante do exposto, esse trabalho tem por objetivo realizar uma prospecção tecnológica para avaliar o panorama nacional e internacional com relação aos pedidos de patentes em bancos de inovação e tecnologia, referente ao uso da castanhola na indústria de alimentos.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar uma prospecção tecnológica para avaliar o panorama nacional e internacional com relação aos pedidos de patentes em bancos de inovação e tecnologia, referente ao uso da Castanhola (*Terminalia catappa* Linn) na indústria de alimentos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Analisar o panorama de patentes em bancos de dados;
- ✓ Avaliar as diferentes aplicabilidades e funcionalidades da Castanhola;
- ✓ Discutir o impacto em termos tecnológicos das patentes encontradas.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 ALIMENTOS FUNCIONAIS

Grande parte das pesquisas nas áreas de tecnologia dos alimentos e nutrição são sobre alimentos funcionais, pois levam em consideração o interesse do consumidor em garantir a saúde e o bem-estar ao longo da vida. O consumo desses alimentos tem-se ampliado continuamente devido à conscientização de hábitos alimentares mais saudáveis e ao aumento da expectativa de vida, e isso expressa potencial de vendas bastante significativo em função da demanda de mercado (SAAD, 2006).

Inicialmente no Japão, em 1991, tiveram sua regulamentação descrita e pela primeira vez o termo “alimento funcional” foi usado para alimentos fortificados que apresentavam efeitos fisiológicos (GIUNTINI *et al.*, 2018).

Alguns termos alternativos na literatura são utilizados para designar alimentos funcionais como por exemplo, “Alimentos Medicinais”, “*Foods for Specified Health Use – FOSHU*”, “Alimentos Hipernutricionais” e “Nutracêuticos”, mais utilizados para componentes funcionais. Como ingredientes funcionais atualmente conhecidos temos os taninos, carotenoides, saponinas, colágeno, vitaminas, fibras solúveis e insolúveis, prebióticos e probióticos, flavonoides, ácidos graxos (ômega 3 e ômega 6), betaglucana (aveia), fitoestrógenos, antioxidantes (licopeno, zeaxantina e luteína), proteínas e peptídeos bioativos, esteróis de plantas e fenóis (CRAVIERO; CRAVIERO, 2003; ANJO, 2020).

Visando suprir as demandas, a indústria de alimentos está à procura de formas para adicionar ingredientes funcionais aos seus produtos visando melhorar suas características nutricionais (HOLGUÍN-ACUÑA *et al.*, 2008). Várias alternativas têm sido propostas pela indústria, na tentativa de aumentar o consumo dos alimentos potencialmente funcionais, como a elaboração de novos itens alimentícios que agreguem valor nutricional ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente menos favorecidas (FARIA, 2019).

No que diz respeito às alegações de propriedade funcional e ou de saúde, esses alimentos podem produzir funções nutricionais básicas, efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica. Promovem a manutenção geral da saúde e a redução de risco a doenças, e não devem ser referidos à cura ou à prevenção de doenças (BRASIL, 1999).

3.2. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC)

O termo PANC foi criado em 2008 pelo Biólogo e Professor Valdely Ferreira Kinupp e refere-se a todas as plantas que possuem uma ou mais partes ou porções comestíveis que podem ser inseridas na alimentação humana, sendo elas espontâneas ou cultivadas, nativas ou exóticas, mesmo que não estão incluídas no cardápio cotidiano da maioria da população (KELEN *et al.*, 2015; VIEIRA *et al.*, 2018).

É importante destacar o papel das PANC como alimentos funcionais em nosso organismo por meio de nutrientes que nem sempre são encontradas em outros alimentos (KELEN *et al.*, 2015). Nesse contexto, surgem como uma opção e diversificação nutricional, principalmente para população que possui menor poder de aquisição de alimento (THEIS *et al.*, 2018).

Pouco se conhece sobre a flora alimentícia, e poucas espécies nativas foram estudadas tanto quanto ao cultivo e quanto a composição nutritiva. Por isso esse potencial permanece subutilizado e desconhecido. Muitas espécies de plantas espontâneas são chamadas de “daninhas”, “inços”, “matos” e outras denominações reducionistas pois suas utilidades e potencialidades econômicas são pouco conhecidas. As PANC por sua vez, podem apresentar vantagens e benefícios como por exemplo são ricas em nutrientes sabores e aromas aumentando e melhorando a diversidade da alimentação humana (VIEIRA *et al.*, 2018).

O Brasil dispõe de pouca exploração de espécies frutíferas que podem ser utilizadas na alimentação, o que ressalta a importância de pesquisar e identificar fontes de compostos nutricionais e funcionais em diferentes espécies e estágios de maturação especialmente pela ação preventiva de agravos patológicos na saúde humana (SERRA *et al.*, 2019; TEIXEIRA *et al.*, 2019).

3.3. CASTANHOLA

Nativa do Sudeste da Ásia (Malásia, Indonésia, Filipinas e Índia) é comum brotar naturalmente nas zonas tropicais e subtropicais dos oceanos Índico e Pacífico sendo amplamente plantada como árvore ornamental em muitos países. A castanhola (*Terminalia catappa* Linn) pertence à família Combretaceae, e no Brasil foi introduzida como árvore ornamental sendo conhecida popularmente como Castanhola, Amendoeira da Praia, Castanholeira, Chapéu-de-Sol, Sete-Copas, Castanheira entre outras. A espécie é exótica no Brasil resistindo ao calor e frio, escassez de água, ventos fortes e salinidade e habituando-se as condições edafoclimáticas (SOUZA *et al.*, 2016; JANPORN *et al.*, 2015).

Os primeiros estudos indicam que *T. catappa* tem múltiplas propriedades farmacológicas, tais como anticâncer, cicatrizante, antidiabético, anti-inflamatório, analgésico, imunomodulador, hepatoprotetor e afrodisíaco (ARZUL *et al.*, 2014). O nome genérico se origina do latim “terminalis”, referindo-se às folhas abundantes nas extremidades dos brotos. Atinge cerca de 35m de altura com ramos horizontais e uma coroa simétrica. Seus ramos são organizados em camadas com grandes folhas ovais, de cor verde-escuro, brilhantes e consistência semelhante ao couro. Flores discretas branco a esverdeadas (ANAND, 2015).

Arredondado-achatado, o fruto contém uma única semente que primeiramente apresenta coloração verde, depois amarela e, quando maduro vermelha. É denominado como Amêndoa Indiana, Amêndoa Malabar, Amêndoa Tropical ou simplesmente Amêndoa e amadurecem de novembro a março. É formado por uma polpa fibrosa que envolve um caroço duro, cujo em seu interior contém uma amêndoa oleosa e proteica. A sua coloração varia de verde a arroxeado (quando maduro) (CAVALCANTE *et al.*, 1986; MATOS *et al.*, 1992).

O fruto contém 1,95 g de proteína, 12,03 g de carboidrato e 1,21 g de cinzas, onde β -caroteno (2.090 μ g) e vitamina C (138,6 mg) estão presentes em altas concentrações. As sementes rendem 4,94% em fibra bruta configurando um valor calórico total de 548,78 kcal (GAO, 2004). As sementes contêm carboidratos, proteínas, gorduras, fibra, ferro, ácido ascórbico, ácido araquídico, β -caroteno, ácido linoléico, ácido mirístico, ácido oleico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, esteárico ácido, fósforo, potássio, niacina, riboflavina, tiamina e água. A fruta contém glicose, pentosanas, corilagina, brevifolina ácido carboxílico, β -caroteno, cianidina-3-glucosídeo, ácido elágico, ácido gálico e tanino (DUKE, 2017).

Novas possibilidades de aplicação tecnológica são favorecidas com estudos da amêndoa que é uma parte comestíveis de seu fruto, buscando ofertar alternativas de alimentos saudáveis, funcionais, de alto valor nutricional e acessíveis que contribuam na melhora da qualidade de vida do consumidor (SOUZA, 2016). Por dispor de potencial nutricional e tecnológico, tem uma variabilidade de aplicação na indústria alimentícia aumentada podendo ser processado nas formas de farinha, polpa e óleos (SANTOS *et al.*, 2016). Os grãos dessa planta contêm cerca de 60% de óleo, sendo considerada uma grande quantidade. A amêndoa pode ser comida crua ou assada, tem bom cheiro, e dela se pode obter óleo de boa qualidade alimentar (WEERAWATANAKORN, 2013).

3.4. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Uma prospecção tecnológica consiste em realizar a investigação de técnicas emergentes específicas a setores industriais para um período de 5 a 10 anos. Essa metodologia tem como

instrumento a elaboração de estudos setoriais e a montagem de listas e gráficos, visando obter, estimativas de probabilidade de difusão de nova técnica e/ou produto, processo e organização da produção. O estudo setorial explora o desempenho recente, a capacidade de investimento das empresas e as trajetórias tecnológicas mais relevantes no setor estudado (CARUSO; TIGRE, 2004).

Conforme o Projeto Oportunidades ao Desenvolvimento Sócio- Econômico e Desafios da Ciência, Tecnologia e da Inovação do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas, a prospecção é um processo que se ocupa do exame sistemático do futuro de longo prazo da ciência, tecnologia, economia e sociedade, com o objetivo de identificar as áreas de pesquisas estratégicas e as tecnologias emergentes que tenham propensão de gerar maiores benefícios econômicos e sociais (SECTES/CEDEPLAR, 2009).

Avanços dependem de ações e agentes inconclusivos no presente que alteram o futuro. Os estudos são feitos a partir da ideia de que são vários os futuros possíveis e são um meio de preparar a indústria para aproveitar oportunidades e de construir um futuro desejável. Sendo possível na busca em bancos de dados analisar as tendencias dominantes e quais inovações podem ser difundidas a curto, médio e longo prazo. As abordagens desse tipo de prospecção perpassam pelo monitoramento das tecnologias já utilizadas de sua capacidade de mudança ou continuidade para o futuro, depois pela previsão de possíveis cenários levando em consideração fatores relevantes e por último pela visão baseada na capacidade científica de forjar novas tendências (KUPFER; TIGRE, 2004).

Sendo uma área de conhecimento ainda muito recente, não há um consenso absoluto sobre a melhor metodologia para a prospecção tecnológica, prevalecendo diferentes métodos e ferramentas de análise. Os métodos formais mais usados são: monitoramento; opiniões de especialistas (método Delphi, painel de especialistas, *surveys*); análise e construção de cenários; análises de tendências; modelagem e simulação (TEIXEIRA, 2013).

4 METODOLOGIA

4.1 TIPO DE ESTUDO

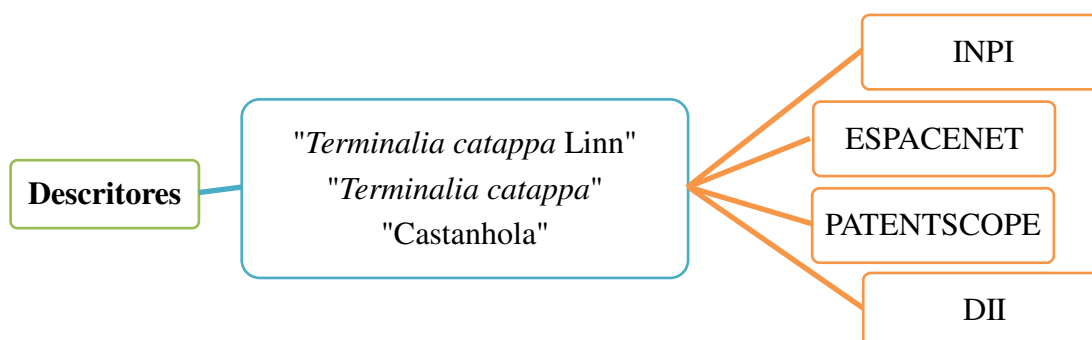
Trata-se de uma prospecção tecnológica de patentes. Esse tipo de estudo se configura como uma ferramenta relevante, pois aponta temas científicos de interesse para o mapeamento de uma tecnologia, evidenciando seu estado atual, possibilitando o desenvolvimento de estratégias para geração de novos produtos e/ou processos nas mais diversas áreas, influenciando de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade (KUPFER; TIGRE, 2004).

4.2 ESTRÁTEGIA DE BUSCA, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

A presente prospecção foi realizada com base na busca de patentes em bases de dados específicas para este fim. Foram recuperadas a partir de uma busca e seleção de patentes nas plataformas: *Derwent Innovations Index* (DII), PATENTSCOPE fornecido pela *World Intellectual Property Organization* (WIPO), ESPACENET (Organização Europeia de Patentes) e no banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial do Brasil (INPI) de forma *on-line*, abrangendo todas as patentes depositadas e publicadas a nível internacional e nacional respectivamente.

A sondagem foi realizada durante o mês de maio de 2022, fazendo uso das palavras-chaves: *Terminalia catappa* Linn, *Terminalia catappa*, Castanhola de forma isolada. Não foram aplicados delimitadores temporais na busca, sendo recuperadas todas as patentes que abordassem o tema.

Figura 1 - Fluxograma da metodologia empregada para pesquisas das patentes



Fonte: A autora (2022).

Para que a patente pudesse ser incluída nesse estudo, foram utilizados os seguintes critérios de inclusão: 1) Apresentar uma das palavras-chave no título e/ou resumo; 2) Possuir finalidade alimentícia e/ou potencial alimentício ofertando elementos essenciais como o tipo de depositante, a data de depósito e publicação, país de origem e outras informações relevantes. A seleção das patentes foi realizada por dois pesquisadores de forma independente. Após essa etapa, os pesquisadores se reuniram para definir quais documentos iriam compor o trabalho, em caso de divergências um terceiro pesquisador foi convocado e instruído do objetivo e critérios de inclusão do trabalho, para que pudesse realizar o desempate.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Após a seleção dos documentos a serem incluídos no estudo, os dados relevantes foram transferidos para o Excel (Microsoft) versão 2019 e interpretados. Foram gerados gráficos e tabelas que expressam os resultados da evolução anual de depósitos, a sua distribuição por país, as principais empresas depositantes, e suas classificações internacionais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 879 patentes nas plataformas analisadas, na Tabela 1 é possível observar a quantidade de patentes encontradas por cada descritor utilizado.

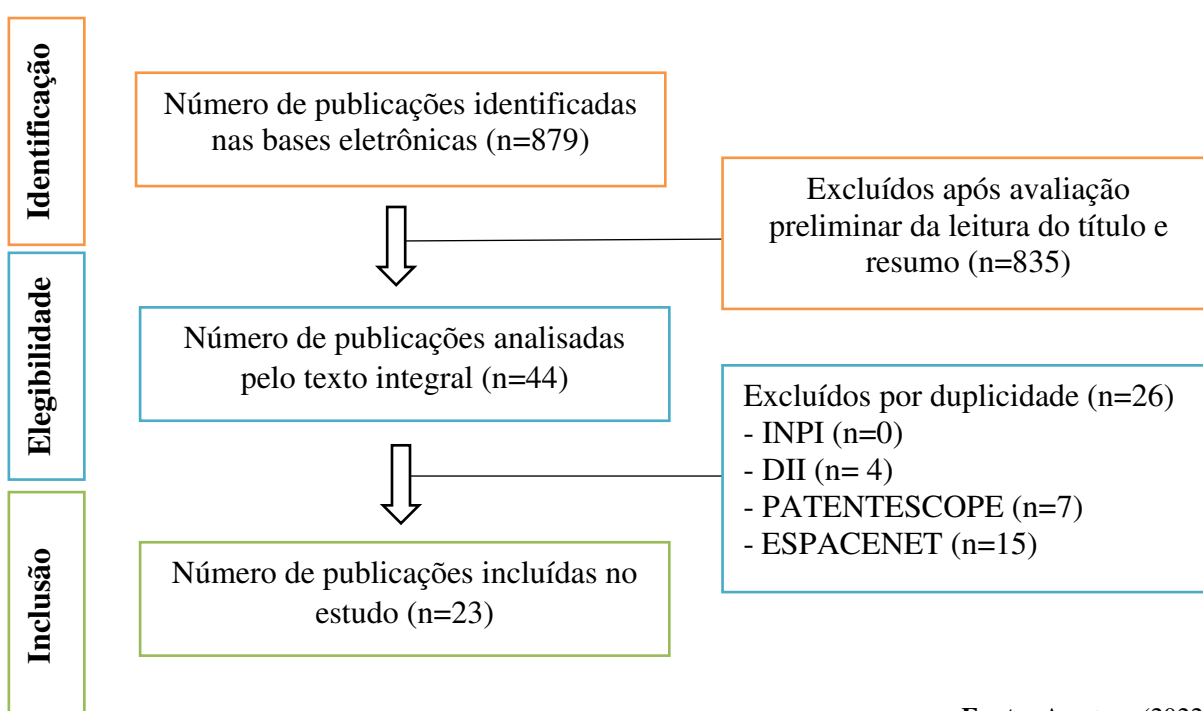
Tabela 1 - Número de patentes encontradas nas bases de acordo com as palavras-chave

DESCRITORES	BASE DE DADOS			
	INPI	DII	PATENTSCOPE	ESPACENET
<i>Terminalia catappa</i> Linn	3	0	6	10
<i>Terminalia catappa</i>	5	118	485	282
Castanhola	7	0	0	1
TOTAL	9	118	479	273

Fonte: A autora (2022).

Após a determinação do número absoluto de patentes que se encaixavam no critério de inclusão, esses documentos foram analisados quanto sua duplicidade. Primeiramente, foi filtrado o número de patentes repetidas entre as bases de dados considerando cada descritor isoladamente, posteriormente foi cruzado todos os descritores e bases de dados para busca ativa de cópias nos resultados, conforme descrito na Figura 2.

Figura 2 – Etapas de seleção das patentes

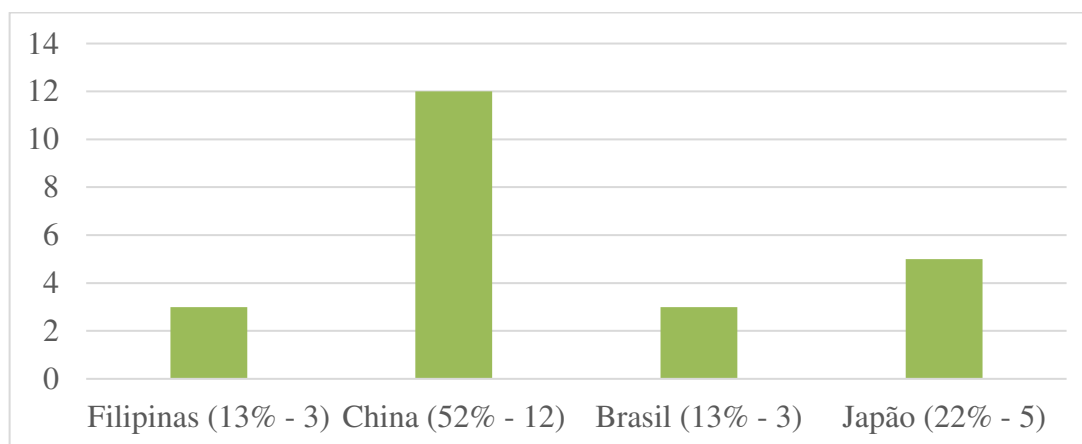


Fonte: A autora (2022).

Após aplicação do critério de inclusão, que era patentes voltadas para área da nutrição e tecnologia de alimentos, foram recuperadas e analisadas 23 que compuseram este trabalho (Figura 2). Dessas, 16 foram através do filtro “título” e 7 pelo “resumo”. Porém algumas delas (n=11), não apareceram pelos filtros anteriores devido à linguagem de origem e só foram encontradas através do número de identidade (ID) principalmente na plataforma da WIPO.

Foi observado que a China lidera com 52% das patentes, correspondendo a 12 do total, seguida do Japão, 22%, Filipinas e Brasil ambas com 13% (Figura 3). Isto indica o desenvolvimento e investimento em tecnologia e pesquisa realizado pela China e Japão no emprego da castanhola para obtenção de diferentes produtos, principalmente na área de alimentos.

Figura 3 - Número de patentes em relação ao país de origem



Fonte: A autora (2022).

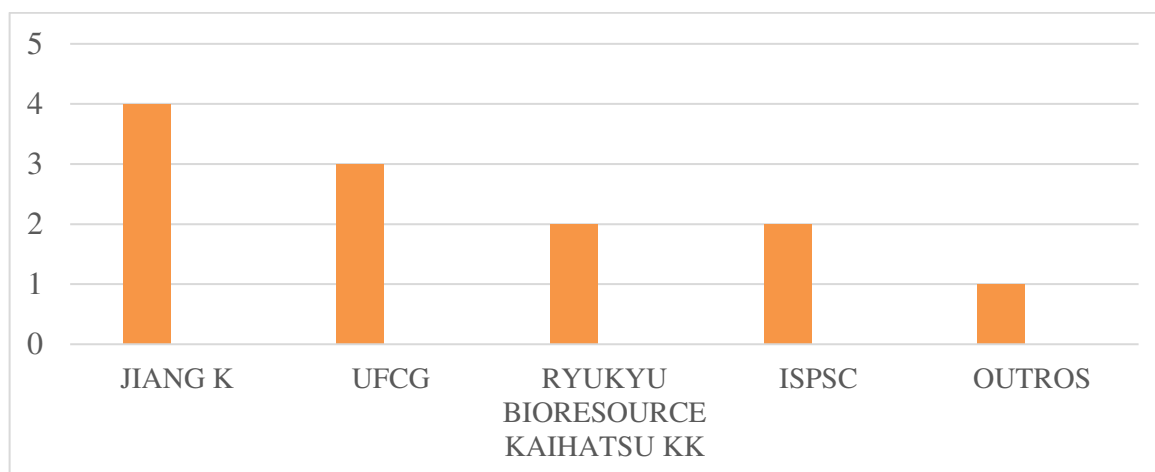
Os países que investem firmemente em educação, ciência e tecnologia têm maior capacidade de inovar e se atualizar tecnologicamente, garantindo a vantagem competitiva diante dos outros países, pois estão aptos para o desenvolvimento e ultrapassar o limite habitual (RODRIGUES *et al.*, 2013). A indústria alimentícia brasileira, tem seguido tendências internacionais na área de produção, porém precisa ser consolidada na área de inovação. Investimentos em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos podem garantir o sucesso de empresas que se mobilizam para acompanhar o crescente consumo de alimentos saudáveis (GOUVEIA, 2006).

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a China é o segundo maior mercado de varejo de produtos de panificação do mundo depois dos Estados Unidos. O consumo per capita desses produtos é atualmente de 7,2 kg por ano, e de 22,5 kg no Japão (USDA, 2021). A fabricação de alimentos nas Filipinas é apoiada por uma forte e

crescente base de consumidores. A população é jovem (mais de 50% abaixo de 24 anos de idade) e altamente urbanizada, com cada vez mais gostos sofisticados. Indústria de Processamento de Alimentos e Bebidas das Filipinas. Entre os anos de 2014 e 2018 o crescimento foi de 31%, enquanto a maioria dos processadores são de micro a médio porte (BEDFORD, 2019).

Quanto ao número de patentes por depositante, observa-se que a maior parte dos depósitos foram realizados por grandes indústrias, e algumas universidades aparecem em destaque (Figura 4). A empresa JIANG K possui 4 depósitos que correspondem a uma família de patentes no ramo de confeitaria como bolos, biscoitos e massas folheadas e modificações nas qualidades nutritivas destes, através de recheios e misturas que têm em sua composição a castanhola; 2 depósitos pertencem à RYUKYU BIORESOURCE KAIHATSU KK seguindo a linha de alimentos enriquecidos com produtos da fermentação; enquanto a Universidade Federal de Campina Grande – PB/BR possui 3 em áreas diversificadas; a Faculdade Estadual Politécnica Do Sul Do Ilocos (ISPSC – Filipinas) registrou 2 à respeito de uma manteiga constituída principalmente de castanhola, o preparo e tratamento da mesma; as demais empresas possuem apenas 1 registro.

Figura 4 - Número de patentes em relação ao depositante



Outros: Asahi Breweries LTD; Bengbu Fulin Dairy CO LTD; Bohol Island State University-Candijay Campus; Dongguan Dehang Drinks&Food CO LTD; Guangzhou Lingnan Group Holding CO., LTD., Dongfang Hotel Branch; Juxiangyuan Health Food Zhongshan Co LTD; Maanshan City Co.

Abreviações: UFCG (Universidade Federal De Campina Grande – PB/BR), ISPSC (Ilocos Sur Polytechnic State College - Filipinas). **Fonte:** A autora (2022).

O setor de processamento de alimentos também está passando por um período de consolidação, onde as empresas regionalizadas estão perdendo cada vez mais participação de mercado para empresas maiores, que têm melhor acesso a capital de investimento e tecnologia

moderna. A indústria de processamento de alimentos da China é enorme e atende o mercado interno e externo sendo o maior mercado de consumo de alimentos do mundo. Nos últimos anos, houve investimentos em grande escala para melhorar as capacidades de processamento, distribuição e armazenamento de alimentos da região (USDA, 2017).

Com relação à Classificação Internacional de Patentes (ICP), a Tabela 2 retrata a predominância da Classe A (Necessidades Humanas), com relevância nas subclasses A23 (Gêneros Alimentares e seu Tratamento não Incluídos em Outras Classes) e A21 (Cozimento; Massas Comestíveis; Equipamento para Preparo ou Processamento de Massas) (WIPO, 2022). No que diz respeito aos ICP se destacou o (A23L 1/30) que trata de Alimentos enriquecidos contendo cerca de 13% dos registros; quatro gêneros ocuparam 9% cada, (A21D 13/08), (A23L 25/00), (A23L 33/00) e (A21D 13/80).

Tabela 2 - Número de patentes em relação à classificação internacional de patentes (ICP)

ICP	Nº	%
(A23L 1/30) Alimentos enriquecidos, por exemplo, com vitaminas e minerais (farinha enriquecida)	3	13,0
(A23L 25/00) Alimentos constituídos principalmente de nozes ou sementes; seu preparo ou tratamento	2	9,0
(A23L 33/00) Modificações nas qualidades nutritivas de alimentos; Produtos dietéticos; seu preparo ou tratamento	2	9,0
(A21D 13/08) Confeitaria, por exemplo, bolo, biscoito, massa folhada	2	9,0
(A21D 13/80) Produtos de confeitaria não previstos em outro local, p. ex. bolos, biscoitos ou <i>cookies</i>	2	9,0
(A21D 13/38) Produtos de panificação acabados ou semiacabados caracterizado pela composição do recheio.	1	4,25
(A21D 2/36) Tratamento de farinha ou massa por adição de material vegetal.	1	4,25
(A23C 11/10) Substitutos do leite contendo ou não lactose, mas sem outros componentes do leite como fonte de gorduras, carboidratos ou proteínas.	1	4,25
(A23C 9/133) Preparações de leite; Leite em pó ou preparações de leite em pó contendo frutas ou legumes.	1	4,25
(A23L 1/09) Alimentos; Bebidas não alcoólicas; sua preparação, contendo xaropes de carboidratos; contendo açúcares; contendo álcoois de açúcar; contendo hidrolisados de amido.	1	4,25
(A23L 1/36) Alimentos; Bebidas não alcoólicas; sua preparação, contendo uma proporção importante da carne de nozes e sementes.	1	4,25

(A23L 2/02) Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou concentrados para as mesmas; suas preparações, contendo sucos de frutas ou legumes.	1	4,25
(A23L 2/38) Bebidas não alcoólicas; Composições secas ou concentrados para as mesmas; suas preparações; outras bebidas não alcoólicas.	1	4,25
(A23L 3/3454) Conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral, na forma de líquidos ou sólidos.	1	4,25
(A23L 3/3472) Conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral, Compostos de constituição indeterminada obtidos a partir de animais ou plantas.	1	4,25
(A23L 33/105) Extratos de plantas, suas duplicatas artificiais ou seus derivados.	1	4,25
(C12C 12/00) Processos especialmente adaptados para produção de tipos especiais de cerveja.	1	4,25

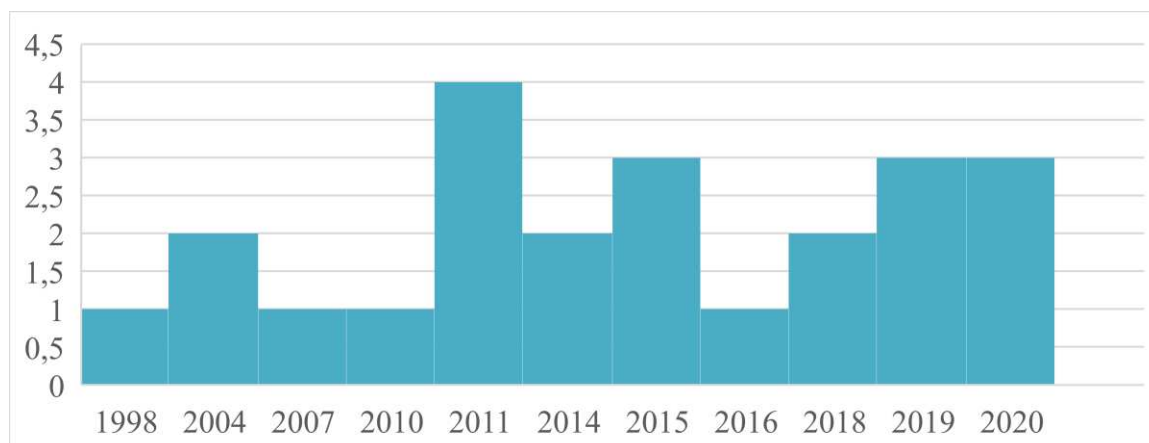
Fonte: A autora (2022).

Os documentos selecionados tratavam de agentes de armazenamento, bebidas funcionais, manteigas, e uma boa parte sobre produtos alternativos de panificação como polvoron (biscoito espanhol pesado, macio e muito quebradiço), bolo lunar (bolinho recheado típico chinês), recheios e rolinhos primavera (salgadinho popular asiático). A castanhola pode conferir aos alimentos sabor diferenciado e melhorar massas e recheios.

Isso pode estar associado ao apelo visual e a diversidade de sabores que são fatores importantes para os consumidores, e as inovações de produtos de panificação ajudam a expandir a demanda, pois é importante localizar as preferências do mercado. Este setor geralmente usa vários artefatos com bom potencial tecnológico como ingredientes em pães, bolos, biscoitos e outros doces como: manteiga, amêndoas, nozes, frutas secas e processadas, e pistaches (USDA, 2021). As fibras dietéticas possuem alto potencial de benefícios à saúde, têm sido exploradas como formulações de massas, e comprovadamente reduzem a absorção de óleo em alimentos fritos, além de melhorar a textura e a aceitabilidade geral (CHING *et al.*, 2021).

A Figura 5 evidencia o número de patentes por ano de deposição, e observa-se que existe uma oscilação desde 1998 até o presente momento, onde teve um aumento expressivo em 2011 e a partir desse ponto ocorreu um crescimento quando comparado aos anos anteriores. Nesse período foram publicadas 23 patentes, sendo 18 de 2011 a 2020, ou seja 78%, o que demonstra o empenho e maiores investimentos das empresas e universidades na obtenção de produtos funcionais tendo como base plantas alimentícias, nesse caso a castanhola.

Figura 5 - Número de patentes em relação ao ano de deposição



Fonte: A autora (2022).

Esse crescimento pode ser justificado pelo contínuo desenvolvimento da sociedade e pela tentativa das empresas em não serem inertes diante deste fenômeno, pois os desafios constantes deste dinamismo afetam sua estrutura, fazendo da inovação uma ferramenta importante para superá-los (CAMPELO FILHO, 2017). A inovação na indústria alimentícia combina tecnologia, sociedade e cultura, e ocorre desde a produção até a distribuição. A inovação final é um produto ou serviço novo ou melhorado. As estratégias de inovação da indústria de alimentos precisam ser baseadas na totalidade do sistema alimentar e preocupadas não apenas com as mudanças tecnológicas, mas também com as mudanças sociais e ambientais (M.D., 1997).

6 CONCLUSÃO

Através do estudo realizado, pode-se verificar que ao passar dos anos ocorreu um crescimento expressivo em desenvolvimento de tecnologias alimentícias utilizando a castanhola em todo o mundo, especialmente na China e no Japão que são os principais depositantes de patentes referentes ao uso da planta. Foi identificado que a Universidade Federal de Campina Grande possui o segundo maior número de patentes envolvendo a castanhola e sua aplicação em alimentos, um indicativo importante do desenvolvimento intelectual na região do Nordeste brasileiro. Por fim, infere-se que a castanhola possui alto potencial tecnológico devido sua aplicabilidade como ingrediente funcional, em vista suas características nutricionais e bioativas.

REFERÊNCIAS

- ANAND, A.; DIVYA, N.; KOTTI, P. An updated review of Terminalia catappa. **Pharmacognosy reviews**, v. 9, n. 18, p. 93, 2015.
- ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **Jornal Vascular Brasileiro**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2020.
- AZRUL, L. M.; NURULAINI, M. A.; ADZEMI, H.; MARINA, A.W.M. Tannins quantification in Terminalia catappa leaves extract and antihelmenthic potential evaluation. **Journal of Natural Products**, v. 7, p. 98-103, 2014.
- BEDFORD, R. **Robust Opportunities in Philippine Food and Beverage Processing Ingredients Industry**. USDA - Foreign Agricultural Service (org.). Philippines, 2019.
- BRASIL, **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA**. Ministério da Saúde. Portaria Nº 398, de 30 de Abril de 1999. Diretrizes Básicas Para Análise e Comprovação de Propriedades Funcionais e ou de Saúde Alegadas em Rotulagem de Alimentos. Diário Oficial da União, Brasília, 1999.
- CAMPELO FILHO, E. G. Inovação nas pequenas empresas da indústria alimentícia brasileira. **Revista ESPACIOS** Vol, v. 38, n. 11, 2017.
- CARUSO, L. A.; TIGRE, P. B. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. **Montevideo: Cinterfor/OIT**, 2004. Disponível em: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf. Acesso em 20 mai. 2022.
- CAVALCANTE, M. A. Características físicas químicas da Castanhola, Terminalia catappa L. **Ciência Agrônômica**, v. 17, n. 1, p. 111-116, 1986.
- CHING, L. W.; ZULKIPLI, N. A. M.; MUHAMAD, I. I.; MARSIN, A. M.; KHAIR, Z.; ANIS, S. N. S. **Dietary management for healthier batter formulations**. Trends in Food Science & Technology, Volume 113, 2021, Pages 411-422, ISSN 0924-2244.
- CRAVEIRO, A. C.; CRAVEIRO, A. A. Alimentos funcionais: a nova revolução. In: **Alimentos funcionais: a nova revolução**. 2003. p. 281-281.
- Derwent Innovations Index – DII**. Web of Science/ Clarivate Analytics, 2022. Disponível em: <https://clarivate-com.ez292.periodicos.capes.gov.br/>.
- DUKE, J. A. **Handbook of phytochemical constituents of GRAS herbs and other economic plants**. Routledge, 2017.
- ESPACENET**. European Patent Office (EPO), 2022. Disponível em: <http://www.european-patent-office.org>.
- FARIA, M. A. **Subprodutos De Frutas Como Ingredientes Para Elaboração De Produtos Funcionais De Baixo Custo**. Universidade Federal de Lavras – UFLA, Bacharelado em Engenharia de Alimentos. Lavras – MG, 2019.

GAO, J.; TANG, X.; DOU, H.; FAN, Y.; ZHAO, X.; XU, Q. Hepatoprotective activity of Terminalia catappa L. leaves and its two triterpenoids. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 56, n. 11, p. 1449-1455, 2004.

GIUNTINI, E. B. **Alimentos funcionais**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018. 216 p.

GOUVEIA, F. **Indústria de alimentos: no caminho da inovação e de novos produtos**. Inovação Uniemp, Campinas, v. 2, n. 5, dic. 2006.

HOLGUÍN-ACUÑA, A. L.; CARVAJAL-MILLÁN, E.; RODRIGUEZ, V. S.; RASCÓN - CHU, A.; MARQUEZ – ESCALANTE, J.A.; LEÓN – RENOVA, N. E. P.; GASTELUM – FRANCO, G. Maize bran/oat flour extruded breakfast cereal: A novel source of complex polysaccharides and an antioxidant. **Food Chemistry**, v. 111, n. 3, p. 654-657, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Base de dados on-line. Brasil, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br>.

JANPORN, S.; HO, C. T.; CHAVASIT, V.; PAN, M. H.; CHITTRAKORN, S.; RUTTARATTANAMONGKOL, K.; WEERAWATANAKORN, M. Physicochemical properties of Terminalia catappa seed oil as a novel dietary lipid source. **Journal of food and drug analysis**, v. 23, n. 2, p. 201-209, 2015.

KELEN, M. E. B.; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C.; BRACK, P.; SILVA, D. B. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas. **Porto Alegre: UFRGS**, 2015.

KINNUP, V. F. Espécies Alimentícias Nativas da Região Sul do Brasil. In: CORADIN, L.; SIMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – Região Sul** – Brasília: MMA, 2011.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B.; ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO CINTERFOR. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. Capítulo 2: prospecção tecnológica. **Organizacion Internacional Del Trabajo CINTERFOR Papeles de La Oficina Técnica**, n. 14, 2004. Disponível em: https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/papeles_14.pdf. Acesso em 20 mai. 2022.

M.D., E. **Innovation in the food industry**. Trends in Food Science & Technology, Volume 8, Issue 5, 1997, Pages 166-175, ISSN 0924-2244. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0924-2244\(97\)01026-1](https://doi.org/10.1016/S0924-2244(97)01026-1).

MATOS, F. J. A.; ALENCAR, J. W.; CRAVEIRO, A. A.; MACHADO, M. I. L. Ácidos graxos de algumas oleaginosas tropicais em ocorrência no nordeste do Brasil. **Química Nova**, v. 15, n. 3, p. 181-185, 1992.

PATENTSCOPE, W. I. P. O. World Intellectual Property Organization. **On-line**: <http://www.wipo.int/patentscope/search/en/result.jsf>, 2019.

RIEDER, A.; HOLTEKJØLEN, A.K.; SAHLSTRØM, S.; MOLDESTAD, A. Effect of barley and oat flour types and sourdoughs on dough rheology and bread quality of composite wheat bread. **Journal of Cereal Science**, v. 55, n. 1, p. 44-52, 2012.

RODRIGUES, L. S.; CAPANEMA, L. X. L.; GUIMARÃES, D. D.; CARNEIRO, J. V. A. **Inovação na indústria de alimentos: importância e dinâmica no complexo agroindustrial brasileiro**. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. BNDES Setorial, n. 37, mar. 2013, pág. 333-370.

SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 1-16, 2006.

SANTOS, O. V.; LORENZO, N. D.; LANNES, S. C. S. Química, morfológica e termogravimétrica de *Terminalia catappa* Linn. **Revista Ciência E Tecnologia De Alimentos (Campinas)**. Campinas-SP, 2016.

SECTES/CEDEPLAR. **Metodologia de Prospecção Tecnológica** - Projeto Oportunidades ao Desenvolvimento sócio- Econômico e desafios da Ciência, Tecnologia e da Inovação em Minas Gerais. Belo Horizonte- MG: 2009.

SERRA, J. L.; RODRIGUES, A. M. C.; FREITAS, R. A.; MEIRELLES, A. J. A.; DARNET, S. H.; SILVA, L. H. M. Alternative sources of oils and fats from Amazonian plants: Fatty acids, methyl tocopherols, total carotenoids and chemical composition. **Food research international**, v. 116, p. 12-19, 2019.

SOUZA, A. L. G.; FERREIRA, M. C. R.; MIRANDA, L. R.; SILVINO, R. C. A. S.; LORENZO, N. D.; CORREA, N. C. F.; SANTOS, O. V. Aproveitamento nutricional e tecnológico dos frutos da castanhola (*Terminalia catappa* Linn.). **Rev Pan Amaz Saude**. 2016; 7 (13): 23-9.

TEIXEIRA, L. P. **Prospecção Tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. 2013. Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, 2018.

TEIXEIRA, N.; MELLO, J. C. S.; FRONZA, P.; BATISTA, L. F.; SOUZA, J. P.; BRANDÃO, M. G. L. Edible fruits from Brazilian biodiversity: A review on their sensorial characteristics versus bioactivity as tool to select research. **Food research international**, v. 119, p. 325-348, 2019.

THEIS, J. S.; HEIDEN, G.; DURIGON, J.; MAUCH, C. R. **Mais desperdiçadas do que desconhecidas: partes alimentícias não convencionais na agricultura familiar**. Embrapa Clima Temperado, 2018.

USDA - Foreign Agricultural Service (org.). **Annual of Food Processing Ingredients of the People's Republic of China**. FAS China Staff. China, 2017.

USDA - Foreign Agricultural Service (org.). **China's Rising Bakery Sector**. 2021.

VIEIRA, M. C.; ZÁRATE, N. A. H.; LEONEL, L. A. K. Plantas alimentícias não convencionais (PANCs). **Tecnologias para a agricultura familiar**. 3. ed. rev. e atual. Embrapa Agropecuária Oeste, 2018. il. color. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 122). p. 79-84, 2018.

WEERAWATANAKORN, M. *Terminalia catappa* seeds oil as a new dietary healthy oil source. In: **The Annual Meeting of the International Society for Nutraceuticals and Functional Foods (ISNFF)**. 2013.

WIPO – **Publicação IPC**. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br>. 2022