

PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COM FIBRA DE CAJU E MESOCARPO DE BABAÇU: UMA PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Havanna Sousa do Nascimento¹;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/0999224840937844>

Bárbara Verônica Cardoso de Souza²;

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/2501443106574125>

Gilmara Péres Rodrigues³.

Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, Piauí.

<http://lattes.cnpq.br/7439455328826806>

RESUMO: A valorização de subprodutos agroindustriais tem despertado interesse científico e tecnológico, especialmente para o desenvolvimento de alimentos funcionais. A fibra do pedúnculo de caju e o mesocarpo de babaçu são subprodutos abundantes no Nordeste brasileiro, com elevado potencial nutricional e de sustentabilidade. Esta prospecção tecnológica objetivou mapear e descrever depósitos de patentes que utilizaram o pedúnculo de caju e o mesocarpo de babaçu para o desenvolvimento de produtos alimentícios. A prospecção foi conduzida nas bases de dados INPI, EPO, WIPO e USPTO, utilizando descritores relacionados às matérias-primas em estudo. Os critérios de inclusão restringiram-se às patentes voltadas a produtos alimentícios, sendo excluídas as de uso cosmético, farmacêutico, energético e biomaterial. Foram identificadas 121 patentes em triagem inicial, das quais seis atenderam aos critérios de elegibilidade: cinco depositadas no Brasil e uma na Espanha, entre 2012 e 2023. Os produtos contemplaram barras de cereais, barras nutritivas, biscoitos tipo *cookies* e farinhas enriquecidas. Os resultados reforçam o protagonismo acadêmico de instituições de ensino e pesquisa do Nordeste na transformação de recursos locais em tecnologias aplicadas. Conclui-se que a utilização da fibra de caju e do mesocarpo de babaçu para o desenvolvimento de alimentos funcionais predomina no Nordeste brasileiro, onde esses subprodutos são abundantes, configurando importante estratégia acadêmico-científica de aproveitamento e potencial sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Fibra de caju. Mesocarpo de babaçu. Alimentos funcionais.

FOOD PRODUCTS WITH CASHEW FIBER AND BABASSU MESOCARP: A TECHNOLOGICAL PROSPECTING

ABSTRACT: The valorization of agro-industrial by-products has sparked scientific and technological interest, especially in the development of functional foods. Cashew peduncle fiber and babassu mesocarp are abundant by-products in Northeast Brazil, with high nutritional and sustainability potential. This technological prospecting aimed to map and describe patent applications that used cashew peduncle and babassu mesocarp for the development of food products. The prospecting was conducted in the INPI, EPO, WIPO, and USPTO databases, using descriptors related to the raw materials under study. The inclusion criteria were restricted to patents focused on food products, excluding those for cosmetic, pharmaceutical, energy, and biomaterial use. In the initial screening, 121 patents were identified, of which six met the eligibility criteria: five filed in Brazil and one in Spain, between 2012 and 2023. The products included cereal bars, nutritional bars, cookie-type biscuits, and enriched flours. The results reinforce the leading academic role of teaching and research institutions in the Northeast of Brazil in transforming local resources into applied technologies. It is concluded that the use of cashew fiber and babassu mesocarp for the development of functional foods predominates in the Brazilian Northeast, where these byproducts are abundant, representing an important academic and scientific strategy for utilization and sustainable potential.

KEY-WORDS: Cashew fiber. Babassu mesocarp. Functional foods.

INTRODUÇÃO

O impacto do consumo de fibras alimentares no metabolismo glicêmico e perfil lipídico tem sido amplamente estudado nas últimas décadas, especialmente devido ao aumento de casos de diabetes *mellitus* tipo 2 (DM2) e doenças cardiovasculares. Evidências epidemiológicas mostram consistentemente que dietas ricas em fibras estão associadas à diminuição do risco de doenças cardiometabólicas (Tsitsou et al., 2023).

O caju (*Anacardium occidentale* L.) e o mesocarpo de babaçu (*Attalea speciosa*) são fontes alimentares de fibras dietéticas que têm despertado interesse, tanto da comunidade científica quanto da indústria alimentícia. A fibra de caju, obtida do pedúnculo do fruto do cajueiro, é rica em polissacarídeos não digeríveis, como a celulose e a pectina. O mesocarpo de babaçu, proveniente do fruto da palmeira babaçu, contém fibras solúveis e insolúveis (Soares et al., 2020; Carvalho; Gallão; Brito, 2020). Em acréscimo ao elevado teor de fibras dietéticas, o caju e o mesocarpo de babaçu são fontes de proteínas, vitaminas, minerais, polifenóis e taninos, o que enriquece o valor nutricional e confere atividade antioxidante (Carvalho et al., 2019; Liviz et al., 2021).

Essa composição nutricional torna os subprodutos do caju e do babaçu, abundantes no Nordeste brasileiro, como matéria-prima de interesse para formulação de alimentos funcionais, com impacto não somente para a saúde metabólica, como também para a economia regional (Soares et al., 2020; Carvalho et al., 2019). Essa aplicabilidade tecnológica justifica-se pela busca de alternativas alimentícias que conciliem valor nutricional, propriedades funcionais e aproveitamento sustentável de recursos da biodiversidade.

Nessa perspectiva, o objetivo deste estudo foi realizar uma prospecção tecnológica para mapear e descrever as patentes sobre o uso da fibra do caju e mesocarpo de babaçu no desenvolvimento de alimentos funcionais.

METODOLOGIA

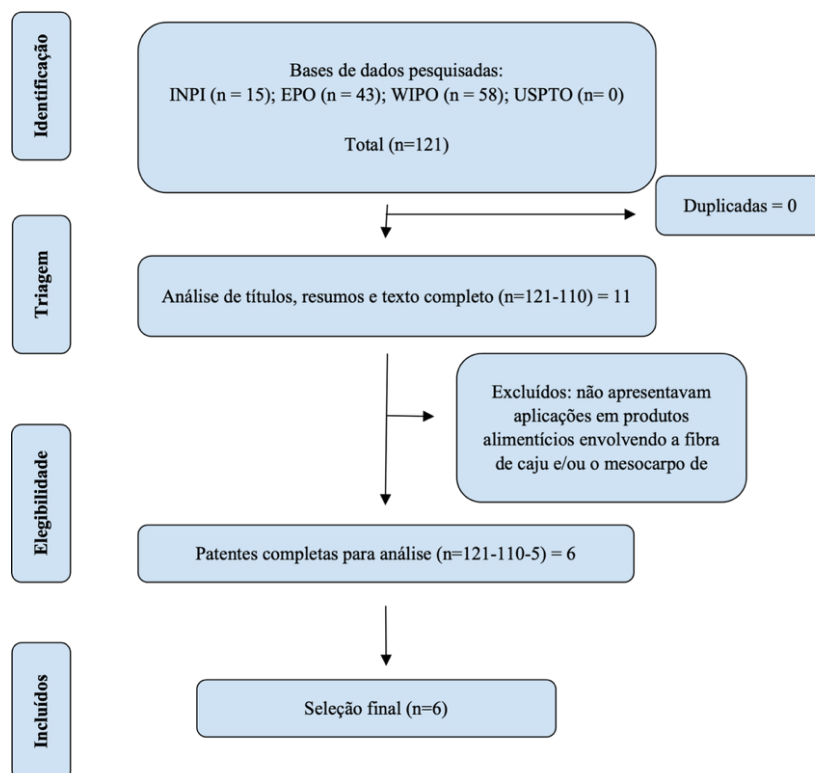
O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória e descritiva, com abordagem quali-quantitativa, fundamentada na prospecção tecnológica de patentes. A investigação tem como foco o mapeamento e a análise de tecnologias relacionadas à utilização da fibra de caju (*Anacardium occidentale* L.) e do mesocarpo de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) em produtos alimentícios. Foram consultadas bases de dados nacionais e internacionais de maior relevância no campo da propriedade intelectual: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), *European Patent Office* (EPO), *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e *United States Patent and Trademark Office* (USPTO).

O estudo foi delineado para identificar o número de depósitos de patentes, os países e instituições detentoras da tecnologia, bem como o tipo de produto alimentício desenvolvido a partir dessas matérias-primas. A estratégia metodológica adotada permitiu caracterizar o panorama atual de proteção tecnológica envolvendo tais recursos vegetais, e identificar tendências e lacunas, fornecendo subsídios para a compreensão do potencial de inovação e das oportunidades de pesquisa e desenvolvimento no setor de alimentos.

Foram incluídos somente patentes com aplicabilidade direta na área alimentícia, que descreveram ou reivindicaram o desenvolvimento de alimentos à base de fibra de caju e/ou mesocarpo de babaçu. Foram excluídos os registros com finalidades não alimentícias, como aplicações cosméticas, farmacêuticas, energéticas (biocombustíveis) ou voltadas à produção de biomateriais.

Foram identificadas 121 patentes nas bases consultadas e seis foram incluídas nesta prospecção, para extração de dados e descrição. O fluxograma de triagem e seleção está descrito na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma das etapas de identificação e elegibilidade das patentes.



Legenda: INPI: Instituto Nacional de Proteção Intelectual; EPO: European Patent Office; WIPO: World Intellectual Property Organization; USPTO: United States Patent and Trademark Office

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta prospecção tecnológica evidenciou que o uso da farinha do bagaço do pedúnculo de caju (FBPC) e do mesocarpo de babaçu em formulações alimentícias representa um campo emergente de inovação, ainda pouco explorado em termos de depósitos de patentes, mas com grande potencial de aplicação. Os resultados mostraram que, embora o número de registros seja restrito, as tecnologias desenvolvidas apresentaram caráter funcional, com destaque para produtos alimentícios: barras, biscoitos tipo *cookies* e farinhas enriquecidas com fibras.

Do ponto de vista clínico-nutricional, a incorporação dessas fibras na matriz alimentar contribui para a saúde humana ao favorecer o controle glicêmico pós-prandial e reduzir a secreção aguda de insulina, além de contribuir para a modulação hormonal, incluindo a secreção e liberação de glucagon (Abdi et al., 2025; Kim et al., 2024; Akyereko et al., 2023).

Assim, tais inovações ampliam a oferta de alimentos funcionais alinhados às demandas de saúde pública, bem como promovem a sustentabilidade, ao valorizar resíduos agroindustriais subutilizados.

Referente à Classificação Internacional de Patentes (CIP), conforme proposta pela *World Intellectual Property Organization* (WIPO, 1971), e sua divisão em seções, classes,

subclasses e grupos; nesta prospecção, verificou-se predominância da classificação CIP A23L.

A subclasse A23L reúne patentes relacionadas a alimentos, gêneros alimentícios e bebidas não alcoólicas, seus métodos de preparo e tratamento. Nesta classificação concentram-se as inovações voltadas a formulações nutricionais, desenvolvimento de alimentos funcionais, aproveitamento de subprodutos agroindustriais e técnicas sustentáveis de processamento (USPTO, 2023; Costa; Oliveira; Silva, 2022).

A classe A23L contempla subdivisões específicas com códigos voltados à incorporação de fibras, proteínas e carboidratos vegetais em formulações (Japan Patent Office, 2023), o que reforça a utilidade da classificação para análises acadêmicas e tecnológicas, permitindo categorizações precisas de patentes relacionadas a alimentos funcionais, alternativas sustentáveis e inovação em ingredientes.

As principais características das patentes incluídas nesta prospecção estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Patentes de formulação de alimentos com propriedades funcionais à base de fibra de caju e/ou mesocarpo de babaçu.

PATENTES	INVENTORES	PAÍS	ANO	CLASSIFICAÇÃO CIP	PRODUTO	FC	MB
BR 10 2012 004990 2 A2	Maria Marlúcia Gomes Pereira et al. - UFPI	BR	2012	A23L 7/126	Barra nutritiva	Sim	Sim
BR 10 2014 016987 3 A2	Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo; Nara Vanessa dos Anjos Barros - UFPI	BR	2014	A23L 7/126	Barra de cereais	Sim	Não
BR 10 2017 026845 4 A2	Renata Chastinet Braga et al. - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará	BR	2017	A21D 13/80; A21D 13/06	Biscoito tipo <i>cookie</i>	Sim	Não
BR 10 2017 026246 4 B1	Lívio César Cunha Nunes et al. - UFPI	BR	2017	A21D 13/80; A21D 13/066	Biscoito tipo <i>cookie</i>	Sim	Sim
ES201831252A	Farayde Matta Fakhouri et al. - Universitat Politècnica da Catalunya	ES	2018	A21D13/04; A21D13/066; A23B7/16; A23L19/00; A23L2/52; A23P20/10; A23P30/10; A23P30/20; B65D65/46; C08J5/18	Farinha/ ingrediente alimentar	Não	Sim
BR 10 2023 019704 3 A2	Virgínia Kelly Gonçalves Abreu et al. - UFMA	BR	2023	A23L 25/00; A23B 7/02; A23L 19/00	Farinha	Não	Sim

Legenda: BR: Brasil; ES: Espanha; FC: Fibra de caju; MB: Mesocarpo de Babaçu; UFMA: Universidade Federal do Maranhão; UFPI: Universidade Federal do Piauí.

A patente BR 10 2012 004990-2 A2, de titularidade da Universidade Federal do Piauí (UFPI), descreve um processo de produção de barra nutritiva elaborada a partir de ingredientes regionais derivados da mandioca, mel, mesocarpo de babaçu, pedúnculo e castanha de caju. O depósito foi realizado em 2012 e publicado em 2013, inserindo-se no contexto das pesquisas voltadas à agregação de valor a matérias-primas subutilizadas das regiões Norte e Nordeste do Brasil.

A inovação central da patente está no uso de subprodutos agroindustriais frequentemente descartados ou subvalorizados, como o pedúnculo do caju e o mesocarpo

de babaçu, em combinação com outros ingredientes tradicionais. Diferentemente das barras comerciais, geralmente formuladas com xaropes artificiais, a invenção propõe um sistema aglutinante natural composto por mel e fécula de mandioca. Tal abordagem responde à crescente demanda do mercado consumidor por alimentos mais naturais, sustentáveis e funcionais.

Do ponto de vista nutricional, o produto reivindicado apresenta alto valor energético e funcional, fornecido pela presença equilibrada de carboidratos complexos, proteínas, fibras, vitaminas e sais minerais. Além disso, a formulação atende a critérios sensoriais, com atributos de sabor, textura e aparência avaliados por meio de testes hedônicos, bem como a parâmetros de segurança alimentar, tendo sido conduzidas análises microbiológicas e de vida de prateleira. Entre as vantagens destacadas, ressaltam-se: (1) baixo custo de produção, em virtude do aproveitamento de insumos regionais; (2) cunho social e econômico, ao dinamizar cadeias produtivas locais e reduzir desperdícios; (3) potencial aplicação em programas de alimentação escolar, devido ao elevado valor nutricional e energético do produto; (4) contribuição para a redução do desperdício alimentar mundial, uma vez que incorpora matérias-primas tradicionalmente descartadas pela indústria.

A patente BR 10 2014 016987-3 A2, titularizada também pela UFPI, descreve o processo para obtenção de barra de cereais enriquecida com feijão-caupi, fibra de caju, mel e castanha de caju. Depositada em 2014 e publicada em 2016, a invenção situa-se no âmbito dos alimentos funcionais, alinhando-se à demanda por produtos nutritivos e de origem natural. A tecnologia proposta utiliza matérias-primas regionais do Nordeste brasileiro, notadamente o feijão-caupi, fonte alimentar de proteínas, fibras e minerais; e a fibra de caju, considerado subproduto agroindustrial de potencial subexplorado. A formulação também contém castanha-de-caju e mel, pois conferem sabor, textura e propriedades funcionais ao produto. Como aglutinante, emprega-se uma mistura de suco de caju concentrado, açúcar mascavo e mel, substituindo xaropes artificiais comumente utilizados em formulações comerciais.

A composição nutricional mostrou elevado teor de fibras alimentares, presença de proteínas vegetais, carboidratos de moderada absorção e reduzido conteúdo lipídico. A invenção também valoriza resíduos agroindustriais, promovendo sustentabilidade e diversificação de ingredientes na produção de alimentos. Os principais diferenciais relativos à técnica, são: (1) combinação inovadora de feijão-caupi e fibra de caju em barra de cereais; (2) valorização de recursos regionais de baixo custo e potencial inclusivo; (3) caráter de alimento funcional, atendendo a tendências de mercado por alternativas saudáveis e naturais.

O depósito inclui ainda resultados de testes sensoriais, indicando preocupação com a aceitação do produto pelo consumidor final. Na perspectiva da prospecção tecnológica, evidencia o papel estratégico de instituições acadêmicas (UFPI), no desenvolvimento de tecnologias orientadas ao aproveitamento de subprodutos agroindustriais, reforçando o

potencial da fibra de caju como matéria-prima de interesse econômico e tecnológico. A invenção contribui para o fortalecimento de cadeias produtivas locais e para a geração de soluções alimentares alinhadas aos princípios de sustentabilidade.

A patente BR 10 2017 026845-4 A2 registra a invenção de um biscoito tipo *cookies* enriquecido com xiloglucana de tamarindo e farinha da fibra de caju, além do respectivo processo de obtenção. Esta tecnologia insere-se no campo de alimentos funcionais, com ênfase na valorização de subprodutos agroindustriais e no aproveitamento de polissacarídeos de origem natural. A invenção caracteriza-se pela incorporação de 5% de xiloglucana extraída de sementes de tamarindo (*Tamarindus indica*) e 5% de FBPC em uma formulação à base de farinha de trigo. A xiloglucana, um polissacarídeo hemicelulósico reconhecido por suas propriedades espessantes e estabilizantes, atua também como fibra dietética, fornecendo benefícios funcionais em produtos alimentícios. Em estudo recente sobre linguças de pescado, a incorporação de xiloglucana como substituto parcial da gordura, demonstrou potencial para promover uma formulação mais limpa e menos processada, além de contribuir para o valor nutricional do produto (Souza et al., 2025).

A utilização da fibra do pedúnculo de caju agrega valor nutricional e funcional aos alimentos, ao mesmo tempo em que promove a sustentabilidade ao valorizar um resíduo da industrialização do caju. Em pesquisa com hambúrgueres vegetais, a adição de fibra proveniente do pedúnculo de caju resultou em produtos com maior teor de fibras alimentares e menor teor lipídico, sem prejuízo da aceitação sensorial (Araújo et al., 2018).

O produto desenvolvido destaca-se por suas vantagens nutricionais e funcionais, apresentando teores elevados de fibras (2,12% na formulação TAC, contra 0,98% no controle) e proteínas (6,29% contra 5,35%), aliados a teores reduzidos de umidade (4,64%) e lipídios (16,86%). Essas características conferem ao biscoito um perfil alimentar diferenciado, alinhado às demandas contemporâneas por alimentos saudáveis e funcionais. Assim, a utilização da FBPC e da xiloglucana de tamarindo ajuda a estabelecer uma estratégia de economia circular no agronegócio, contribuindo para a redução de impactos ambientais e agregando valor a matérias-primas regionais. Do ponto de vista sanitário, os resultados microbiológicos atenderam integralmente aos parâmetros estabelecidos pela RDC nº 12/2001 da ANVISA, com ausência de coliformes a 45°C e contagem de *Staphylococcus aureus* dentro dos limites permitidos ($<10^3$ UFC/g), assegurando a qualidade e a segurança do produto para consumo.

A patente BR 10 2017 026246-4 B1 referente à formulação de biscoito tipo *cookies* à base de mesocarpo de babaçu e farinha do pedúnculo do caju, isento de glúten, se diferencia por oferecer uma alternativa ao trigo, explorando matérias-primas regionais em produtos panificados. O biscoito apresenta alto valor nutricional, devido ao conteúdo de fibras, vitaminas e minerais, além de oferecer uma alternativa tecnológica e nutricional ao uso da farinha de trigo, de modo a atender não apenas os consumidores em geral, mas também os indivíduos portadores de doença celíaca.

A formulação reivindicada contempla a utilização de 15–25% de farinha de mesocarpo de babaçu e 5–15% de farinha do pedúnculo de caju, associadas ao açúcar, gordura vegetal hidrogenada isenta de ácidos graxos *trans* e amido de milho. O potencial inovador da tecnologia reside em três aspectos principais: (1) funcionalidade nutricional, uma vez que os ingredientes regionais empregados possuem elevado teor de fibras alimentares, vitaminas e minerais, ampliando o valor nutricional do produto; (2) acessibilidade e sustentabilidade, pois tratam-se de insumos de baixo custo, oriundos de cadeias agroindustriais que frequentemente descartam o mesocarpo de babaçu e o pedúnculo do caju como resíduos; (3) inclusão social e alimentar, pois a exclusão de glúten atende a um nicho de consumidores em crescimento, contribuindo para ampliar a diversidade de alimentos disponíveis para celíacos.

Além de seu valor funcional e sustentável, a patente evidencia a versatilidade das matérias-primas regionais, demonstrando que tanto o babaçu quanto o caju podem ser aplicados em bebidas ou suplementos, mas também em produtos de panificação, tradicionalmente dominados por derivados do trigo. Tal substituição reforça o alinhamento da invenção à tendência de diversificação das dietas, redução de alérgenos e fortalecimento de cadeias produtivas locais.

Nesse sentido, é possível ressaltar que a referida patente (BR 10 2017 026246-4 B1) exemplifica um avanço importante na valorização de resíduos agroindustriais e na inserção de novas matérias-primas regionais no mercado de alimentos saudáveis e funcionais. Entretanto, observa-se que, assim como outras patentes analisadas no escopo deste estudo, a proteção foi realizada apenas em território brasileiro, o que pode limitar a expansão da tecnologia em mercados internacionais.

A patente proposta por Farayde Matta Fakhouri et al. (ES 2018 31252 A) refere-se à elaboração de uma farinha isenta de glúten, baseada em farinha de babaçu extrudada, com aplicações diversificadas, que abrangem desde ingredientes culinários até filmes comestíveis e revestimentos protetores para alimentos. Esta invenção posiciona-se na intersecção entre inovação em alimentos funcionais, sustentabilidade e tecnologia de processamento de matérias-primas tropicais.

Diferentemente de patentes que se concentram exclusivamente em produtos finais, como a patente brasileira BR 10 2017 026845-4 A2, previamente analisada, a presente invenção distingue-se pela aplicação versátil da farinha de babaçu extrudada em múltiplas preparações. Essa abrangência inclui sua utilização como ingrediente alimentar, como base para produtos de panificação e *snacks*, como filme comestível destinado a embalagens ativas ou revestimentos de alimentos, e ainda como revestimento protetor para extensão da vida útil de produtos perecíveis. Ressalta-se que o processo de extrusão é uma técnica que confere propriedades funcionais à farinha, tais como modificações de viscosidade, aumento de solubilidade e capacidade de formação de filmes, características essenciais para viabilizar sua aplicação em escala industrial.

A patente mais recente depositada corresponde à BR 10 2023 019704-3 A2, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e apresenta uma farinha mista, composta por mesocarpo de babaçu (70%), casca de banana (15-20%) e semente de abóbora (10-15%), desenvolvida como alternativa às farinhas convencionais com glúten. Esta invenção insere-se no contexto da economia circular, ao valorizar subprodutos agroindustriais, e alinha-se às demandas por alimentos nutritivos e seguros para populações com restrições ao glúten. A formulação proposta busca sinergias nutricionais e tecnológicas, que resultem em um produto com valor nutricional equilibrado e composto por fibras, proteínas, minerais e compostos bioativos.

Em comparação às patentes anteriores, esta invenção tem caráter complementar, mas também distintiva. Enquanto a patente BR 10 2017 026845-4 A2 (IFCE) focou em um produto específico (biscoito *cookies* com fibra de caju e xiloglucana de tamarindo), e a patente US 2022 071264 A1 (UPC-Espanha) explorou uma plataforma tecnológica versátil para farinha de babaçu extrudada (com aplicações em ingredientes, filmes e revestimentos), a supracitada patente da UFMA destaca-se pela combinação estratégica de múltiplos subprodutos regionais em uma farinha mista, com ênfase na complementaridade nutricional e tecnológica.

Com tecnologia diferente da utilizada pela patente espanhola, bem como extrusão para modificar funcionalmente a farinha de babaçu, o processo da UFMA baseia-se em etapas convencionais (secagem, moagem, mistura), mas com rigoroso controle de parâmetros como índice de maturação da banana (estágio 5) e branqueamento das cascas, garantindo qualidade microbiológica e preservação de compostos bioativos. Além disso, a abordagem de misturar farinhas de forma a compensar limitações individuais, como a baixa solubilidade do mesocarpo de babaçu e a alta capacidade emulsificante da casca de banana, revela uma inovação incremental orientada por critérios de balanceamento nutricional e funcional.

A invenção reforça o potencial de subprodutos tropicais (babaçu, banana, abóbora) no desenvolvimento de alimentos sem glúten, tema ainda incipiente na literatura de patentes. Sua estratégia de circularidade, ao aproveitar cascas de banana e sementes de abóbora que seriam descartadas, aproxima-se do conceito de *upcycling* alimentar, também observado na patente do IFCE com fibra de caju. No entanto, a UFMA avança ao integrar três matrizes distintas em uma formulação única, com proporções definidas para otimizar propriedades tecnológicas (capacidade de gelificação, absorção de água) e nutricionais (teor de fibras, minerais).

As patentes brasileiras evidenciaram o protagonismo de universidades públicas nordestinas na valorização de recursos da biodiversidade local, mas também expuseram um desafio comum: a dependência de processos convencionais pode limitar a escalabilidade industrial, e a ausência de dados de aceitação sensorial ou *shelf-life*, restringindo a avaliação do potencial comercial. Em contraste, a patente espanhola (UPC) investiu em extrusão

(tecnologia com maior aptidão industrial) e proteção internacional via *Patent Cooperation Treaty* - PCT. Para consolidar a inovação, a UFMA poderia explorar sinergias com outras patentes, como a aplicação da farinha mista em produtos análogos ao biscoito do IFCE ou a adaptação do processo de extrusão da UPC para a formulação de mesocarpo de babaçu, casca de banana e semente de abóbora.

Em síntese, os alimentos registrados pelas patentes mostraram elevado teor de fibras solúveis e insolúveis, o que confere propriedade funcional. Na perspectiva clínica, as fibras solúveis atenuam o pico de glicemia pós-prandial, pois aumentam a viscosidade do bolo alimentar no estômago e intestinos, retardando o esvaziamento gástrico, diminuindo a difusão de glicose até a borda em escova e modulando a cinética da absorção de carboidratos. A consequência direta é a redução da demanda secretória de insulina com minimização das flutuações glicêmicas pós-prandial (Abdi et al., 2025; Wu et al., 2023).

Outro benefício do consumo de fibras fermentáveis é a produção de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) no cólon intestinal, os quais melhoram a sensibilidade à insulina e influenciam eixos enteroendócrinos (a exemplo do GLP-1), contribuindo para menor resposta glicêmica, menor liberação de insulina e discreta elevação de glucagon no período pós-prandial (Abdi et al., 2025). Esses achados são interpretados como adaptação fisiológica ao retardo da absorção de glicose e reforçam o papel das fibras alimentares na modulação da glicemia pós-prandial (Kim et al., 2024).

É importante destacar que a fibra do pedúnculo de caju combina frações solúveis/insolúveis e compostos fenólicos. Em modelos experimentais, a suplementação com fibra de caju atenuou hiperglicemia, hiperinsulinemia e resistência à insulina, além de reduzir adiposidade, sugerindo ação integrada sobre absorção de glicose, sensibilidade periférica e perfil enteroendócrino (Carvalho, 2018; Filho et al., 2025). Assim, o consumo de bagaço de caju está associado à melhora do controle glicêmico e perfil cardiometabólico, sustentando seu uso como ingrediente funcional em barras, biscoitos e farinhas (Akyereko et al., 2023).

Referente ao mesocarpo de babaçu, sua farinha é rica em fibras, amido resistente e compostos bioativos, com possibilidade de aplicação em pães, biscoitos, barras e massas. Sua composição tem potencial modulador do índice glicêmico de preparações, por mecanismos análogos aos de outras fibras viscosas e amidos de lenta digestibilidade (Polesi et al., 2025). Embora faltem ensaios clínicos que avaliem o efeito da farinha de mesocarpo de babaçu sobre os níveis de glucagon pós-prandial, a redução da taxa de digestão do amido e o aumento da viscosidade luminal são plausíveis para diminuir picos glicêmicos e a consequente secreção de insulina necessária para controle, implicando menor estímulo contrarregulatório subsequente (Polesi et al., 2025).

Estudos de desenvolvimento de alimentos com mesocarpo de babaçu (massas e biscoitos) mostram enriquecimento em fibra e alterações reológicas compatíveis com liberação mais lenta de glicose, alinhando-se a estratégias de redução do pico glicêmico pós-prandial. Estes efeitos dependem da proporção de substituição e do processamento

tecnológico (Neto et al., 2016).

Considerando os produtos analisados nesta prospecção: *cookies*, barras e farinhas, todos elaborados com FBPC e mesocarpo de babaçu, entende-se que a incorporação de fibras dietéticas, sobretudo das frações solúveis e viscosas, associada à modificação da matriz alimentar, contribui para desacelerar a absorção de glicose, atenuar o pico glicêmico pós-prandial e reduzir a secreção aguda de insulina. Com picos menores e mais tardios, o glucagon tende a sofrer menor supressão/variação paradoxal imediata, favorecendo homeostase glicêmica mais estável no período pós-prandial em indivíduos com pré diabetes, DM2 ou resistência à insulina (Abdi et al., 2025; Kim et al., 2024; Akyereko et al., 2023).

CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização da fibra do pedúnculo de caju e do mesocarpo de babaçu para o desenvolvimento de produtos alimentícios predomina em instituições acadêmicas, especialmente as do Nordeste brasileiro, onde esses subprodutos são mais abundantes. As patentes descritas mostraram elevado potencial estratégico, tanto para o avanço científico e tecnológico quanto para o desenvolvimento de soluções sustentáveis e clinicamente relevantes, reforçando o papel funcional dessas matérias-primas para a saúde humana.

DECLARAÇÃO DE INTERESSES

Nós, autores deste artigo, declaramos que não possuímos conflitos de interesses de ordem financeira, comercial, político, acadêmico e pessoal.

REFERÊNCIAS

Abdi, S. A. H.; Abdi, S. I. A.; Ali, M. H.; Balani, N. A.; Balani, N. A.; Jacob, H. L.; Seyfi, A.; Shabout, G. H. A.; Hamza, D. N.; Al-Talabani, A. D.; Khan, R. Effects of dietary fiber interventions on glycemic control and weight management in diabetes: a systematic review of randomized controlled trials. *Cureus*. 2025 Feb 4;17(2):e78497. 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40051945/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Akyereko, Y. G.; Yeboah, G. B.; Wireko-Manu, F. D.; Alemawor, F.; Mills-Robertson, F. C.; Odoom, W. Nutritional value and health benefits of cashew apple. *Journal of Food Science and Food Safety*, v. 2, p. e107, 2023. Disponível em: <https://scijournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsf2.107>. Acesso em: 27 set. 2025.

Brasil. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Barra de cereais enriquecida com feijão-caupi, fibra de caju, mel e castanha de caju e o seu respectivo processo de obtenção. Inventores: Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo; Nara Vanessa dos Anjos Barros. Titular: Universidade Federal do Piauí. BR 102014016987-3 A2. Depósito: 17 jun. 2014. Publicação: 30 ago. 2016.

Brasil. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Biscoito tipo cookie enriquecido com xiloglucana de tamarindo e farinha da fibra de caju e seu respectivo processo de obtenção. Inventores: Renata Chastinet Braga; Nayanne Lima dos Santos; Michelli da Silva Ribeiro; Gabryela Silva Bezerra; Maria Juciene de Lima Chaves. Depositante: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. BR 102017026845-4 A2. Depósito: 13 dez. 2017. Publicação: 25 jun. 2019.

Brasil. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Composição de um biscoito tipo cookie à base de mesocarpo de babaçu (*Orbignya speciosa*) e farinha do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*). Inventores: Lívio César Cunha Nunes; Lindalva de Moura Rocha; Wesley Fernandes Araujo; Reijaner Vilanova Araújo; Bárbara Verônica Sousa Cardoso; Tiago Ribeiro Patrício; Leanne Silva de Sousa; Inês Maria de Souza Araújo. Titular: Universidade Federal do Piauí. BR 102017026246-4 B1. Depósito: 05 dez. 2017. Concessão: 05 set. 2023.

Brasil. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Farinha de mesocarpo de babaçu (*Attalea speciosa*), casca de banana (*Musa* sp.) e semente de abóbora (*Curcubita* sp.) e seu processo de obtenção. Inventores: Virgínia Kelly Gonçalves Abreu; Tatiana de Oliveira Lemos; Ana Lúcia Fernandes Pereira; Milka Vitor Soares. Titular: Universidade Federal do Maranhão. BR 102023019704-3 A2. Depósito: 26 set. 2023. Publicação: 08 abr. 2025.

Brasil. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Processo de produção de barra nutritiva tendo como ingredientes derivados da mandioca, mel, mesocarpo de babaçu, pedúnculo e castanha de caju. Inventores: Maria Marlúcia Gomes Pereira; Rosana Martins Carneiro; Maria Christina Sanches Muratori; Fábio Coelho Gomes Nóbrega; Claiton José Mello; Janice Araújo Lustosa Furtado. Depositante: Universidade Federal do Piauí. BR 102012004990-2 A8. Depósito: 28 fev. 2012. Publicação: 22 out. 2013.

Brasil. Ministério da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

Carvalho, D. V. Estudo de fibras do bagaço de caju (*anacardium occidentale* L.) no metabolismo normal e na obesidade em camundongos. Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Dissertação de mestrado. UFC. Ceará, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/33513>. Acesso em: 02 set. 2025.

Carvalho, D. V.; Gallão, M. I.; Brito, E. S. Obesity and dietary fiber: emphasizing cashew fiber. *Brazilian Journal of Development*, 6 (7), 43474–43488. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/12688>. Acesso em: 01 set. 2025.

Carvalho, D. V. Silva, L. M. A.; Filho, E. G. A.; Santos, F. A. Lima, R. P.; Viana, A. F. S. C., Nunes, P. I. G; Fonseca, S. G. C.; Melo, T. S., Viana, D. A.; Gallão, M. I.; Brito, E. S. Cashew apple fiber prevents high fat diet-induced obesity in mice: a NMR metabolomic evaluation. *Food & Function*, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/C8FO01575A>. Acesso em:

01 set. 2025.

Costa, B. L.; Oliveira, M. C.; Silva, J. B. Prospeção científica e tecnológica sobre revestimentos comestíveis de polissacarídeos para conservação de alimentos. *Cadernos De Prospeção*, 15(4), 1212–1227. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/nit/article/view/49093>. Acesso em: 27 ago. 2025.

Espanha. Oficina Española de Patentes y Marcas. Composición alimenticia a base de babasú. Inventores: Farayde Matta Fakhouri; Vera Cristina de Redondo Realinho; Marcelo de Sousa Pais Antunes; José Ignacio Velasco Perero. Depositante: Universitat Politècnica de Catalunya. ES201831252A. Depósito: 19 dez. 2018. Publicação: 10 jun. 2019.

Filho, R. R. B. X.; Ribeiro, P. R. V.; Silva, L. M. A.; Pereira, L. L.; Freire, G. A.; Martins, C. B. R.; Wong, D. V. T.; Dionísio, A. P.; Alencar, N. M. N.; Frederico, M. J. S.; Canuto, K. M.. Chemical composition and antidiabetic potential of a phenolic-rich cashew fiber. *ACS Food Science & Technology*, v. 5, n. 7, p. 456–468, 2025. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acsfoodscitech.5c00074>. Acesso em: 29 jul. 2025.

Hilachuk, D. Inovação e registro de patentes de alimentos funcionais no Brasil. Programa de pós-graduação em propriedade intelectual e transferência de tecnologia para a inovação - PROFNIT. Dissertação de Mestrado. Unicentro. Paraná, 2021. Disponível em: https://www3.unicentro.br/profnit/wp-content/uploads/sites/75/2022/09/Dissertacao_Daniele-Hilachuk2.pdf. Acesso em: 01 set. 2025.

Kim, I. S.; Park, S. Y.; Park, M. J.; Kim, K. J.; Kim, J. Y. Effect of Barley on Postprandial Blood Glucose Response and Appetite in Healthy Individuals: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *Nutrients*. 2024 Nov 15;16(22):3899. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39599684/>. Acesso em: 28 ago. 2025.

Liviz, C. A. M.; Cruz, A. S.; Santan, J. R.; Sora, G. T. S.; Polesi, L. F.; Oliveira-Folador, G. Frutos de babaçu: Um referencial teórico sobre sua composição química e aplicações nos alimentos. In: Wesclen, V. N. Tópicos em ciência dos alimentos. Pantanal Editora, v. 3, p. 21-36, 2021. E-book. Disponível em: https://www.editorapantanal.com.br/ebooks-capitulo.php?ebook_id=topicos-em-ciencia-dos-alimentos-volume-iii&ebook_ano=2021&ebook_caps=1&ebook_org=1&ebook_capitulo=Cap3. Acesso em: 20 ago 2025.

Neto, A. A. C.; Soares, J. P.; Pereira, C. T. M.; Gomes, M. S. S. O.; Sabaa-Srur, A. U. O. Utilização de farinha de mesocarpo de babaçu (*Orbignya sp.*) no preparo de massa alimentícia fresca tipo talharim. *Brazilian Journal of Food Research*. Campo Mourão, v. 7, n. 1, p. 105-115, jan./abr. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/3518>. Acesso em: 15 ago. 2025.

Polesi, L. F.; Rigon, E. E. S.; Cardoso, D. S. dos S.; Silva, C. N. S. da.; Batista, K. de A.; Oliveira-Folador.; Souza, G. T.; Paula, L. C. de. Physicochemical and functional characterization of babassu flour: a flour rich in dietary fiber, resistant starch and phenolic compounds. *Scientia Plena*, 21(6), 2025. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/>

[view/8235](#). Acesso em: 27 set. 2025.

Soares, M. C. R.; Silva, M. C. P.; Almeida-Junior, F. A. S.; Nascimento, J. R.; Nascimento, F. R. F.; Guerra, N. M. Effect of Babassu Mesocarp As a Food Supplement During Resistance Training. *Jornal de Medicina Funcional*, v. 00, n. 0, p. 1-11, 2020. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32835588/>. Acesso em: 27 set. 2025.

Souza, F. C.; Rodrigues, L. C.; Frota, R. P.; Ripardo, V. E.; Ferreira, D. S.; Sá, D. M. A. T.; Moares, G. M. D.; Farias, M. D. P. Desenvolvimento e análise de linguiça de pescado adicionada de xiloglucana. *Observatorio Latinoamericano de la Economía y la Logística*, 23(1), e8595. 2025. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/8595> . Acesso em: 27 ago. 2025.

Tsitsou, S.; Athanasaki, C.; Dimitriadis, G.; Papakonstantinou, E. Acute Effects of Dietary Fiber in Starchy Foods on Glycemic and Insulinemic Responses: A Systematic Review of Randomized Controlled Crossover Trials. *Nutrients*, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37242267/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

USPTO – United States Patent And Trademark Office. CPC Scheme – A23L: Foods or foodstuffs; their treatment, not covered by other subclasses. Washington, 2023. Disponível em: <https://www.uspto.gov/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

Wu, S.; Jia, W.; Ele, H.; Yin, J.; Xu, H.; He, C. Y.; Zhang, Q.; Peng, Y. Cheng, R. A new dietary fiber can enhance satiety and reduce postprandial blood glucose: randomized cross-over trial. *Nutrients*, v. 15, n. 20, p. 4478, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37960222/>. Acesso em: 27 ago. 2025.