



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS EM SAÚDE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO MINISTRO PETRÔNIO PORTELA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS**

CÍNTIA RÉGIS DA SILVA REIS

**PD&I E USABILIDADE DE APLICATIVO SUPORTE DE ESTUDO CLÍNICO DE
INTERVENÇÃO COM SUPLEMENTAÇÃO: FOCO NA FIBRA DO CAJU**

Teresina
2026

CÍNTIA RÉGIS DA SILVA REIS

**PD&I E USABILIDADE DE APLICATIVO SUPORTE DE ESTUDO CLÍNICO DE
INTERVENÇÃO COM SUPLEMENTAÇÃO:FOCO NA FIBRA DO CAJU**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas – PPGCF da Universidade Federal do Piauí – UFPI, na linha de pesquisa de Produção e Controle de Qualidade e Uso de Fármacos e Medicamentos como requisito para obtenção do título em mestre em Ciências Farmacêuticas.

Orientador: Prof. Dr. Livio Cesar Cunha Nunes
Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Torres Leal

Teresina
2026

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Divisão de Representação da Informação

R375p Reis, Cíntia Régis da Silva.
 PD&I e usabilidade de aplicativo suporte de estudo clínico de
 intervenção com suplementação: o caso da fibra do caju / Cíntia
 Régis da Silva Reis. -- 2026.
 80 f.

 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí,
 Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas,
 Teresina, 2026.

 “Orientador: Prof. Dr. Livio Cesar Cunha Nunes”.

 “Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Torres Leal”.

 1. Fibra funcional. 2. Doenças Crônicas. 3. Saúde digital.
 4. Web aplicativo. I. Nunes, Livio Cesar Cunha. II. Leal, Leonardo
 Torres. III. Título.

CDD 615.36

Bibliotecária: Francisca das Chagas Dias Leite – CRB3/1004

CÍNTIA RÉGIS DA SILVA REIS

**PD&I E USABILIDADE DE APLICATIVO SUPORTE DE ESTUDO CLÍNICO DE
INTERVENÇÃO COM SUPLEMENTAÇÃO: O CASO DA FIBRA DO CAJU**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas – PPGCF da Universidade Federal do Piauí – UFPI, na linha de pesquisa de Produção e Controle de Qualidade e Uso de Fármacos e Medicamentos como requisito para obtenção do título em mestre em Ciências Farmacêuticas.

Orientador: Prof. Dr. Livio Cesar Cunha Nunes
Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Torres Leal

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Livio Cesar Cunha Nunes (Presidente - Orientador)
Universidade Federal do Piauí (UFPI)



Prof. Dr. Marcos Antônio Pereira dos Santos
Universidade Federal do Piauí (UFPI)



Profa. Dra. Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

Teresina
2026

DEDICATÓRIA

A Deus, pela força, sabedoria e luz em todos os momentos desta caminhada.

À minha família, pelo amor incondicional, apoio e compreensão em cada etapa desta jornada.

Aos meus amigos, pela amizade sincera, companheirismo e incentivo, que tornaram este percurso mais leve e alegre.

Ao meu namorado, Gabriel Santos, pela paciência, carinho e incentivo constante, sendo presença essencial nesta conquista.

E a todas as pessoas que tiveram e ainda terão participação nesse trabalho sendo indispensáveis para a conclusão do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Livio Cesar, pela orientação, dedicação, confiança e valiosos ensinamentos, que foram fundamentais para a realização desta pesquisa.

A todo o Laboratório LITE, pelos conhecimentos compartilhados, pelas experiências enriquecedoras e pelo ambiente de aprendizado que contribuiu imensamente para o desenvolvimento deste trabalho.

Gratidão ao Vitor Reis e ao professor Fernando Santana do laboratório LIMS-IFPI, pela colaboração no desenvolvimento do nosso aplicativo.

Agradeço à Universidade Federal do Piauí e ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, ao qual faço parte, pelo suporte e oportunidade de desenvolvimento desse projeto de pesquisa.

*"Se enxerguei mais longe, foi por
estar sobre os ombros de gigantes."
(Isaac Newton)*

LISTA DE FIGURAS

REFERENCIAL TEÓRICO

Figura 1. Mecanismos das fibras alimentares no trato gastrointestinal e o eixo intestino-cérebro (adaptado de Gill et al.)	19
---	----

CAPÍTULO 1

Figura 1. Distribuição geográfica das patentes por região	27
Figura 2. Esquema de seleção e inclusão de patentes com propriedades funcionais.....	28

CAPÍTULO 2

Figura 1. (1) Tela de login, (2) e (3) Tela inicial, (4) Tela de registro de consumo, (5) Tela de notificações, (6) Tela de calendário, (7) Telas de conquistas, (8), (9) e (10) Tela de resultados de exames.;	42
Figura 2. Dashboard Interativo - Sistema Web <i>Health Measure</i>	42
Figura 3. Tela web de inserção de exames e alocação/ visualização de participantes	43
Figura 4. Esquema resumo de protocolo clínico para avaliação de biscoito da fibra do caju na prevenção da obesidade	44

LISTA DE TABELAS

REFERENCIAL TEÓRICO

Tabela 1. Tipo de fibras e suas características físico-química (adaptado de Gill et al.)	18
---	----

CAPÍTULO 1

Tabela 1. Patentes com propriedades funcionais e seus respectivos efeitos.....	29
---	----

CAPÍTULO 2

Tabela 1. Indicadores de Usabilidade e Satisfação do Sistema <i>Health Measure</i> (Escala SUS)	46
--	----

LISTA DE SIGLAS

- AGCC** - Ácidos Graxos de Cadeia Curta
- CPC** - Classificação Cooperativa de Patentes
- CIP** - Classificação Internacional de Patentes
- DCNT** - Doenças Crônicas Não Transmissíveis
- eHealth** - Electronic Health
- HDL-C** - Colesterol de Lipoproteína de Alta Densidade
- IMC** - Índice de Massa Corporal
- INPI** - Instituto Nacional da Propriedade Industrial
- LDL-C** - Colesterol de Lipoproteína de Baixa Densidade
- mHealth** - Mobile Health
- OMS** - Organização Mundial de Saúde
- REBEC** - Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos
- SUS** - System Usability Scale
- TCLE** - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
- UX** - User Experience

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 Objetivo Geral.....	14
2.2 Objetivo Específico	14
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
3.1 Obesidade e acompanhamento digital por tecnologias mHealth	15
3.2 Fibra alimentar e regulação da glicose e lipídios.....	17
3.3 Caju	20
4 REFERÊNCIAS	22
Capítulo 1	24
Capítulo 2	37
1 INTRODUÇÃO.....	39
2 METODOLOGIA	42
2.1 PD&I e usabilidade do <i>Health Measure</i>	42
2.2 Protocolo de intervenção	45
3 RESULTADO E DISCUSSÃO	46
4 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	50
APÊNDICES.....	53
ANEXOS.....	56
ANEXO 1 - APROVAÇÃO NA REBEC.....	56
ANEXO 2- APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA.....	57
ANEXO 3- PATENTE DO BISCOITO A BASE DA FIBRA DO CAJU	67
ANEXO 4- REGISTRO DO SOFTWARE MEASURE HEALTH	74

REIS, Cíntia Régis da Silva. **PD&I e usabilidade de aplicativo suporte de estudo clínico de intervenção com suplementação: o caso da fibra do caju** Coorientador: Dr. Leonardo Torres Leal. Orientador: Dr. Livio Cesar Cunha Nunes. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2026.

RESUMO

O caju, produto de grande relevância no Brasil, é amplamente utilizado na indústria de alimentos, mas seu bagaço, um subproduto rico em fibras e compostos bioativos úteis na saúde metabólica, permanece subaproveitado. Evidências científicas já apontam que o consumo de fibras pode contribuir para o controle de biomarcadores metabólicos, melhorar o metabolismo da glicose e dos lipídios e auxiliar na regulação de hormônios associados à fome, contribuindo no controle de peso e prevenção da obesidade. Nesse contexto, inicialmente, realizou-se uma prospecção tecnológica com o objetivo de analisar as aplicações tecnológicas emergentes do uso de fibras alimentares na prevenção da obesidade, foram utilizadas as bases de dados INPI e da plataforma Lens, resultando na seleção de 21. A prospecção evidencia o potencial estratégico das fibras na formulação de produtos sustentáveis e funcionais para a promoção da saúde pública. A partir disso, foi desenvolvido protocolo para avaliar o efeito da fibra do caju (*Anacardium occidentale* L.) na prevenção da obesidade, com o desenvolvimento e avaliação do aplicativo *Health Measure*, uma plataforma digital integrada composta por um sistema Web e um aplicativo móvel. A solução foi projetada com base nos princípios de Experiência do Usuário (UX), permitindo que pacientes e profissionais da saúde interajam de forma dinâmica e segura. O estudo adotou uma abordagem aplicada e quali-quantitativa, utilizando a System Usability Scale (SUS) para avaliar a usabilidade do sistema. Participaram da avaliação 7 usuários (3 participantes, 3 profissionais da saúde e 1 profissional de tecnologia), resultando em uma média de 87,14 pontos na Escala SUS, classificada como excelente, indicando alta aceitação e facilidade de uso. Conclui-se que o *Health Measure* representa uma ferramenta promissora para suporte de estudo clínico e acompanhamento terapêutico digital. Ele é capaz de contribuir para o fortalecimento do autocuidado, o engajamento dos pacientes e a integração entre tecnologia e práticas clínicas de saúde, ferramenta necessária em protocolos clínicos como o proposto para avaliar o efeito da fibra do caju (*Anacardium occidentale* L.) na prevenção da obesidade por meio de um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, envolvendo indivíduos com sobrepeso, aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa.

Palavras-chave: Doenças Crônicas. Fibra funcional. Saúde digital. Web aplicativo

REIS, Cíntia Régis da Silva. **RD&I and application usability support for clinical study of supplementation intervention: the case with cashew fiber**. Coorientador: Dr. Leonardo Torres Leal. Orientador: Dr. Livio Cesar Cunha Nunes. 80 p. Advisor: Dr. Livio Cesar Cunha Nunes. X f. Dissertation (Master's in Pharmaceutical Sciences) – Federal University of Piauí, Teresina, 2026.

ABSTRACT

Cashew nuts, a product of great importance in Brazil, are widely used in the food industry, but their bagasse, a byproduct rich in fiber and bioactive compounds useful for metabolic health, remains underutilized. Scientific evidence already indicates that fiber consumption can contribute to the control of metabolic biomarkers, improve glucose and lipid metabolism, and help regulate hormones associated with hunger, contributing to weight control and obesity prevention. However, there is a gap in the evaluation of the technological landscape focused on the development of functional foods with fiber. In a patent review conducted to analyze emerging technological applications of dietary fiber in obesity prevention, using the INPI (Brazilian National Institute of Industrial Property) and Lens platform databases, a total of 34 patents were found, with 21 selected after inclusion criteria. The prospecting highlights the strategic potential of fiber in the formulation of sustainable and functional products for the promotion of public health. Based on this, a protocol was developed to evaluate the effect of cashew fiber (*Anacardium occidentale* L.) in obesity prevention, with the development and evaluation of the Health Measure application, an integrated digital platform composed of a web system and a mobile application. The solution was designed based on User Experience (UX) principles, allowing patients and healthcare professionals to interact dynamically and securely. The study adopted an applied and qualitative-quantitative approach, using the System Usability Scale (SUS) to assess the system's usability. Seven users participated in the evaluation (3 participants, 3 healthcare professionals, and 1 technology professional), resulting in an average of 87.14 points on the SUS Scale, classified as excellent, indicating high acceptance and ease of use. It is concluded that Health Measure represents a promising tool for supporting clinical studies and digital therapeutic monitoring, contributing to the strengthening of self-care, patient engagement, and the integration between technology and clinical health practices. This tool is necessary in clinical protocols such as the one proposed to evaluate the effect of cashew fiber (*Anacardium occidentale* L.) in the prevention of obesity through a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial involving overweight individuals, approved by the Ethics and Research Committee.

Keywords: Chronic Diseases. Functional Fiber. Digital Health. Web Application

1 INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença multifatorial, crônica, recidivante e não transmissível. Já estabelecida como fator de risco para outras doenças transmissíveis e não transmissíveis (Antoun *et al.*, 2022). Os números da condição têm aumentado no Brasil e no mundo, estima-se que metade da população mundial – 4 bilhões de pessoas – esteja vivendo com sobrepeso e obesidade até 2035. No Brasil, 60,3% da população adulta brasileira está acima do peso, sendo eles pessoas com sobrepeso ou obesidade, passíveis que fugir desse cenário e adotar medidas de tratamento e/ou prevenção do agravo de sua condição (Brasil, 2025).

A prevenção da progressão do sobrepeso para a obesidade é uma estratégia fundamental para minimizar o impacto clínico e econômico associado ao excesso de peso. Estratégias que envolvem a promoção de hábitos alimentares saudáveis, prática regular de atividade física, monitoramento contínuo do estado de saúde e inclusão de terapias preventivas que possam ser aliados no processo de perda de peso (Valerio *et al.*, 2025). Dentre as alternativas está ampliar o consumo de fibras na população para quantidades entre 25-30g/dia, diante da ampla relevância das mesmas e dos variados mecanismos que contribuem para perda de peso (Pérez-Jiménez, j., 2024).

Uma importante fonte de fibras alimentares é o bagaço do *Anacardium occidentale* L., subproduto proveniente do processamento do caju. Esse material apresenta elevado teor de fibras alimentares, açúcares fermentáveis, pectina e compostos bioativos, especialmente polifenóis, características que lhe conferem potencial funcional e nutricional. Dessa forma, o bagaço do caju tem sido explorado como matéria-prima para o desenvolvimento de alimentos funcionais e nutracêuticos, com potencial aplicação na prevenção e melhora de alterações metabólicas relacionadas ao excesso de peso e às doenças crônicas não transmissíveis (Santana, E. F. *et al.*, 2025).

Além da adoção de intervenções nutricionais e terapêuticas, torna-se fundamental implementar estratégias que favoreçam maior adesão ao tratamento e aprimorem o acompanhamento contínuo pelos profissionais de saúde. Nesse contexto, as tecnologias digitais aplicadas à saúde, incluindo eHealth e mHealth, ganharam destaque especialmente após a pandemia de COVID-19, consolidando-se como ferramentas amplamente incorporadas à rotina assistencial (Kupila *et al.*, 2023). Essas tecnologias têm demonstrado resultados promissores na prevenção e manejo da obesidade, ao possibilitar monitoramento remoto, acompanhamento em tempo

real, promoção do autocuidado e maior engajamento dos usuários. Adicionalmente, representam recursos estratégicos para otimização de ensaios clínicos, contribuindo para o recrutamento, monitoramento e retenção de participantes, aspectos que ainda configuram importantes desafios no contexto da pesquisa clínica (Marquis-Gravel, G. *et al.*, 2019).

Nesse contexto, o presente estudo propõe o desenvolvimento e a avaliação de usabilidade da plataforma *Health Measure*, uma solução digital voltada ao acompanhamento terapêutico e ao monitoramento de intervenções em saúde, com potencial aplicação em protocolos clínicos de suplementação alimentar. Além disso, o estudo contempla a estruturação de um protocolo clínico a ser futuramente implementado, integrando tecnologia e saúde, em uma abordagem inovadora para prevenção da obesidade. Considerando o potencial funcional da fibra proveniente do *Anacardium occidentale* e ,ainda, limitada exploração dessa matéria-prima em estratégias voltadas ao controle do excesso de peso, a integração entre suplementação funcional e tecnologias mHealth apresenta-se como uma alternativa promissora para otimizar o acompanhamento, a adesão terapêutica e a promoção do autocuidado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Desenvolver e validar o aplicativo *Health Measure*, uma plataforma web e mobile destinada ao acompanhamento terapêutico digital, com foco na aplicação em protocolo de ensaio clínico para prevenção da obesidade a partir do consumo da suplementação de um biscoito rico em fibra de caju.

2.2 Objetivo Específico

- Realizar prospecção tecnológica, sobre a aplicabilidade de fibra funcional na prevenção de obesidade;
- Desenvolver um aplicativo de monitoramento terapêutico-nutricional, integrando coleta de dados, análise evolutiva, comunicação profissional-paciente e recursos de experiência do usuário;
- Descrever protocolo do ensaio clínico randomizado que avalia efeito da fibra do caju na prevenção da obesidade por meio de aplicativo de monitoramento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Obesidade e acompanhamento digital por tecnologias mHealth

A obesidade e o sobrepeso figuram entre os mais relevantes problemas de saúde pública da atualidade, ocupando a quinta posição entre os principais fatores de risco para mortalidade global. De acordo com estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2022 havia cerca de 2,5 bilhões de adultos (18 anos ou mais) com excesso de peso no mundo, sendo que 890 milhões viviam com obesidade (OMS, 2025). No Brasil, dados do sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) apontam que, em 2025, 60,3% da população adulta apresentava excesso de peso e 25,9% eram obesos.

A obesidade é reconhecida como uma condição metabólica complexa e multifatorial, caracterizada pelo acúmulo excessivo e anormal de gordura corporal. Essa condição está fortemente associada ao aumento do risco para diversas doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), incluindo diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, dislipidemias, hipertensão arterial, acidente vascular cerebral e determinados tipos de câncer. A etiologia da obesidade envolve uma interação dinâmica entre fatores genéticos, epigenéticos, metabólicos, comportamentais, ambientais e socioeconômicos. Entre eles, destacam-se o padrão alimentar inadequado, a baixa prática de atividade física, alterações endócrinas, distúrbios do sono, uso de medicamentos e condições psicológicas, todos capazes de influenciar o balanço energético e a composição corporal (Ueda Yamaguchi, N. *et al.*, 2025).

O impacto da obesidade transcende a saúde individual, estendendo-se a implicações econômicas e sociais expressivas. Além de comprometer a qualidade de vida e a funcionalidade física, essa condição aumenta a demanda por serviços de saúde e eleva substancialmente os gastos públicos e privados com tratamentos e internações hospitalares. Nesse contexto, a prevenção emerge como uma estratégia fundamental, devendo ser pautada na promoção de hábitos de vida saudáveis, incluindo alimentação equilibrada, prática regular de atividade física e intervenções de saúde pública que favoreçam ambientes e políticas voltados à redução do excesso de peso (Okunogbe, A. *et al.*, 2022).

Diante da complexidade etiológica e da necessidade de acompanhamento contínuo, o manejo da obesidade demanda estratégias que ultrapassem intervenções pontuais, incorporando abordagens capazes de promover monitoramento longitudinal,

adesão terapêutica e mudanças sustentáveis no estilo de vida. Nesse contexto, as tecnologias de *mobile health* (mHealth) têm se consolidado como ferramentas promissoras para o suporte ao cuidado de indivíduos com sobrepeso e obesidade (Antoun *et al.*, 2022).

As tecnologias mHealth compreendem o uso de dispositivos móveis, especialmente aplicativos, para a oferta de serviços e monitoramento em saúde. Essas ferramentas permitem o registro em tempo real de dados relacionados à alimentação, atividade física e parâmetros antropométricos, além de possibilitar feedback contínuo, definição de metas e comunicação entre paciente e profissional. Tais funcionalidades favorecem o automonitoramento, considerado um dos principais determinantes para o sucesso de intervenções voltadas à perda de peso (Nichiaia; Passaro, 2023).

Evidências recentes demonstram que intervenções baseadas em aplicativos móveis estão associadas a melhorias em desfechos relacionados ao peso corporal e ao comportamento alimentar. Uma revisão sistemática com metanálise identificou que aplicativos de smartphone, especialmente quando associados a estratégias comportamentais, contribuem para a redução de peso e aumento da adesão ao tratamento, principalmente por meio de técnicas como definição de metas, feedback e suporte social (Antoun *et al.*, 2022). De forma complementar, estudos indicam que essas tecnologias apresentam impacto positivo em parâmetros antropométricos, metabólicos e dietéticos, embora a sustentabilidade dos efeitos a longo prazo ainda necessite de maior investigação (Pujia, C. *et al.*, 2025).

Além disso, intervenções mHealth baseadas em mensagens e notificações também têm demonstrado eficácia na promoção de mudanças comportamentais, como aumento da atividade física e melhora de hábitos alimentares, contribuindo para o controle do peso corporal (Hinchliffe *et al.*, 2022). Outro aspecto relevante refere-se à capacidade de personalização das intervenções. Aplicativos mHealth permitem adaptar recomendações conforme características individuais, promovendo maior aderência e efetividade terapêutica. A incorporação de elementos como lembretes automatizados, acompanhamento de progresso e recursos interativos contribui para o engajamento contínuo do usuário, fator crítico em condições crônicas como a obesidade. Esses achados reforçam o papel das tecnologias móveis como ferramentas acessíveis e escaláveis para enfrentamento da obesidade.

No contexto da Farmácia Clínica, essas tecnologias ampliam as possibilidades de acompanhamento farmacoterapêutico, permitindo monitoramento da adesão, identificação de problemas relacionados ao tratamento e intervenções mais oportunas. Além disso, favorecem a prática baseada em evidências e o cuidado centrado no paciente, especialmente no manejo da Obesidade e outras doenças crônicas não transmissíveis (Mehta, P. K. *et al.*, 2026).

No âmbito da pesquisa clínica, as ferramentas *mHealth* também têm sido incorporadas como suporte para coleta de dados, monitoramento remoto e aumento da retenção de participantes em estudos longitudinais. A digitalização desses processos contribui para maior precisão das informações, redução de perdas de seguimento e otimização das operações de pesquisa (Saboia, 2022).

Apesar dos avanços, desafios persistem, incluindo questões relacionadas à segurança da informação, privacidade dos dados e heterogeneidade na qualidade dos aplicativos disponíveis. Dessa forma, a avaliação rigorosa da usabilidade, eficácia e validade dessas tecnologias torna-se essencial para sua incorporação segura na prática clínica e na pesquisa científica.

3.2 Fibra alimentar e regulação da glicose e lipídios

As fibras alimentares, não possuem uma definição específica universalmente aceita, entende-se que se trata de um tipo de carboidrato polissacarídeo indigerível que pode ser solúvel ou insolúvel, viscosa ou não viscosa, bem como fermentável ou não. A fibra solúvel viscosa e fermentável com capacidade de formar géis, tem propriedades hidrossolúveis e está relacionada à melhora das funções metabólicas relacionadas à colesterol e glicose, capacidade de retardar o esvaziamento gástrico e retardar o trânsito intestinal, além de estar relacionadas ao microbioma, à biodisponibilidade de nutrientes, exemplo: beta-glucana, arabinoxilano e glucomanano. Enquanto as fibras insolúveis, não viscosa, não fermentável tem propriedades relacionadas ao trânsito intestinal (Edson Bustos, A.; Alexis Medina, P., 2020).

Tabela 1. Tipo de fibras e suas características físico-química (adaptado de Gill *et al.*)

Tipo de Fibra	Característica físico-química		
	Solubilidade	Viscosidade	Fermentabilidade
Celulose	Insolúvel	Não viscoso	Baixo
Ligninas	Insolúvel	Não viscoso	Baixo
Arabinosilanos	Baixo	Médio	Alto
Beta-glucanas	Baixo-médio	Médio-Alto	Alto
Inulinas	Médio-alto	Baixo-Alto	Alto
Pectinas	Alto	Médio-Alto	Alto
Galacto-oligosacarídeos	Alto	Baixo	Alto
Dextrinas	Alto	Não viscoso-baixo	Alto
Galactomanas	Alto	Baixo	Alto
Alginato	Alto	Alto	Alto

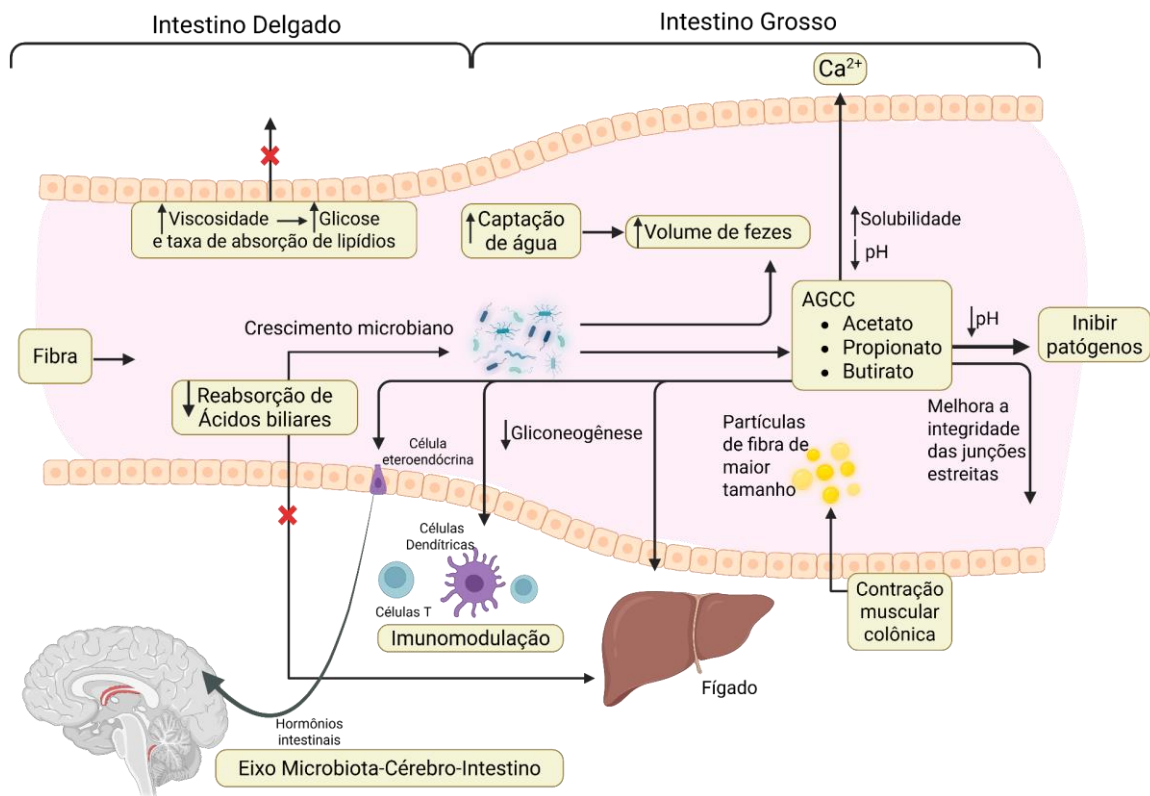
Fonte: Adaptado de Gill et al, 2021

Além de aumentarem a sensação de saciedade, ajudando no controle do apetite e na redução da ingestão calórica total, o que pode auxiliar no controle do peso. A ingestão regular de fibras pode melhorar a sensibilidade à insulina, facilitando um melhor controle glicêmico, o retardamento do esvaziamento gástrico permite retardar ou reduzir absorção de glicose no intestino delgado e os níveis de glicose e insulina em jejum e pós-prandial (Huwiler, V. V. *et al*, 2022). Todavia, nem todas as fibras possuem o mesmo efeito no corpo, poucos estudos de fibras caracterizam suas fibras para permitir que os mecanismos de ação sejam determinados (Dayib, M.; Larson, J.; Slavin, J., 2020).

A ingestão diária recomendada de fibras varia conforme a idade e o sexo, mas, em geral, é de cerca de 20 g a 38 g por dia. No entanto, a maioria das pessoas não atinge essas quantidades (Huwiler, V. V. *et al*, 2022). O consumo adequado de fibras alimentares é essencial para a manutenção da saúde e a prevenção de várias doenças crônicas, além de melhorar a saúde digestiva. Assim, promover o aumento da ingestão de fibras através de uma dieta variada e rica em alimentos integrais é uma estratégia que demonstrou eficácia para melhorar a saúde geral e o bem-estar bem como se mostrou eficaz na redução de peso e efeitos em doses tão baixas como 3 g por dia com efeitos crescentes em doses mais elevadas (Dayib, M., Larson, J., & Slavin, J. 2020) (Huwiler, V. V. *et al*, 2022).

As propriedades físico-química das fibras variam de acordo com o tipo de fibra que está relacionado diretamente a sua estrutura molecular quanto a composição das subunidades poliméricas, às ligações poliméricas e às cadeias laterais. A partir disso, a fibra apresentará diferentes mecanismos de ação no trato gastrointestinal (Figura 1).

Figura 1. Mecanismos das fibras alimentares no trato gastrointestinal e o eixo intestino-cérebro (adaptado de Gill et al.)



Fonte: Criado em: <https://BioRender.com>

As formas de controle da obesidade frequentemente envolvem mudança de hábitos, intervenções dietéticas, uso de medicamentos, fitoterápicos, nutracêuticos bem como o aumento no consumo de fibras alimentares, que são conhecidas por seus efeitos benéficos na modulação do metabolismo lipídico e glicêmico, por meio de Ácido Graxos de Cadeia Curta (AGCCs) produzidos a partir da fermentação da fibra no cólon (Cronin, P. *et al.* 2021).

Reduções no consumo de fibras alimentares levam à redução da diversidade da microbiota, especialmente de espécies envolvidas na fermentação e, portanto, na produção de AGCC (Vinderola, G.; Sousa, P, 2025). Essa produção de AGCCs é responsável por regular o apetite por meio de vários mecanismos como modificar

positivamente o metabolismo da glicose: o butirato atua como um sinal através de receptores nas células enteroendócrinas, produtoras de hormônios, que na corrente sanguínea são essenciais para o metabolismo da glicose e dos lipídios. Aliado ao propionato, eles aumentam a gliconeogênese intestinal e diminuem a gliconeogênese hepática. Enquanto o acetato atua na regulação da saciedade em centros do sistema nervoso central (SNC), formando parte do eixo cérebro-intestino (Cronin, P. *et al.*, 2021).

Além disso, os AGCC têm ação na regulação direta do tamanho e da função do pool de células T reguladoras devido sua capacidade de respostas imunes adaptativas intestinais. Mantém indiretamente a homeostase gastrointestinal por meio da redução do pH luminal, com essa redução, podem melhorar a biodisponibilidade no Cálcio ao aumentar a solubilidade do mesmo, bem como inibir patógenos sensíveis a ácidos (Cronin, P. *et al.*, 2021).

3.3 Caju

Árvore tropical nativa da América do Sul, o cajueiro, *Anacardium occidentale L.* (família *Anacardiaceae*) está presente em diversas áreas tropicais em todo o mundo. Com uso bastante difundido da castanha do caju (fruto verdadeiro), o pedúnculo (pseudofruto), a goma e a madeira, como importantes fontes de renda. O seu bagaço frequentemente utilizado como ração ou desperdiçado tem demonstrado potencial por apresentar propriedades bioativas, especialmente pela grande quantidade de fibras presentes no mesmo (Da Silva, G.G. *et al.*; 2023)

O caju (*Anacardium occidentale L.*), além de ser uma fonte de nutrientes possui também um elevado potencial antioxidante devido a presença de uma grande quantidade de polifenóis e taninos extraíveis, uma parte significativa destes polifenóis está associada à fibra dietética, fibras que estão presentes em grande proporção - cerca de 200 g kg⁻¹ d.m. (gramas por quilograma de matéria seca) - com predominância de fibra insolúvel, o teor de fibra corresponde a 60% do seu peso seco (Carvalho, D. V.; Gallão, M. I.; Brito, E. S. De., 2020), (Barroso, T. L. C. T. *et al.*, 2025). Essas fibras que podem desempenhar um papel significativo na prevenção da obesidade. Estudos realizados em ratos demonstraram que o consumo da fibra do caju aumentou a saciedade, melhorou o metabolismo da glicose e dos lipídios (Carvalho, D. V. *et al.*, 2019).

A partir de estudos realizados em animais foi possível observar um efeito da fibra de caju na prevenção da hiperglicemia, hiperinsulinemia, hipertrigliceridemia e reduzindo a inflamação, possivelmente por meio da produção de ácidos graxos de cadeia curta (Carvalho, D. V. *et al*, 2018). Além de vários mecanismos, incluindo a ligação dos ácidos biliares no intestino, o que aumenta a excreção de colesterol e reduz sua recirculação. A fermentação das fibras solúveis por bactérias intestinais também produz ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), que inibem a síntese de colesterol no fígado (Carvalho, D. V. *et al*, 2019).

Além disso, possuem o efeito de retardar a absorção de glicose, resultando em uma liberação mais lenta e gradual de açúcar no sangue. Isso ajuda a evitar picos glicêmicos pós-prandiais, contribuindo para uma melhor regulação da glicose sanguínea. A viscosidade das fibras solúveis também retarda o esvaziamento gástrico, prolongando a sensação de saciedade e reduzindo a ingestão calórica total. Foi possível observar também a relação entre o consumo de fibra de caju e os níveis de grelina e leptina. Sendo que os melhores resultados obteve-se a partir do consumo de fibra de caju sem metabólitos de baixo peso molecular, onde os ratos normais submetidos à dieta isocalórica apresentaram redução da glicemia, a insulinemia e dos níveis do hormônio grelina (Carvalho, D. V. *et al*, 2018)

Assim, o bagaço do caju, um subproduto gerado em grande quantidade, pode ser utilizado para desenvolver alimentos saudáveis, saborosos e sustentáveis, além de fornecer nutracêuticos, ingredientes dietéticos e suplementos. Portanto, a valorização do bagaço do caju representa um avanço significativo em direção à sustentabilidade e à economia circular. Ao transformar esse subproduto em um recurso valioso, é possível não apenas reduzir o impacto ambiental da indústria do caju, mas também criar novas oportunidades econômicas e promover a inovação em diversos setores.

4 REFERÊNCIAS

ANTOUN, J. *et al.* The Effectiveness of Combining Nonmobile Interventions With the Use of Smartphone Apps With Various Features for Weight Loss: Systematic Review and Meta-analysis. **JMIR mHealth and uHealth**, [s. l.], vol. 10, no. 4, p. e35479, 2022.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. 4/3 – Dia Mundial da Obesidade 2026. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2026. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/4-3-dia-mundial-da-obesidade-2026/>. Acesso em: 7 maio 2026.

BRASIL, M. DA S. **Inquérito Telefônico Vigitel Brasil 2025**. [S.l: s.n.], 2025.

BUSETTO, L. *et al.* A new framework for the diagnosis, staging and management of obesity in adults. **Nature medicine**, [s. l.], vol. 30, no. 9, pp. 2395–2399, 2024.

CARVALHO, D. V. *et al.* Cashew apple fiber prevents high fat diet-induced obesity in mice: an NMR metabolomic evaluation. **Food & function**, [s. l.], vol. 10, no. 3, pp. 1671–1683, 2019.

CRONIN, P. *et al.* Dietary Fibre Modulates the Gut Microbiota. **Nutrients**, [s. l.], vol. 13, no. 5, p. 1655, 2021.

DAYIB, M.; LARSON, J.; SLAVIN, J. Dietary fibers reduce obesity-related disorders: mechanisms of action. **Current opinion in clinical nutrition and metabolic care**, [s. l.], vol. 23, no. 6, pp. 445–450, 2020.

BUSTOS A, Edson; MEDINA P, Alexis. Recomendaciones y efectos de la fibra dietaria en niños. **Rev. chil. nutr.**, Santiago , v. 47, n. 3, p. 457-462, jun. 2020 . Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000300457&lng=es&nrm=iso

GILL, S. K. *et al.* Dietary fibre in gastrointestinal health and disease. **Nature reviews. Gastroenterology & hepatology**, [s. l.], vol. 18, no. 2, pp. 101–116, 2021. Disponível em:

HINCHLIFFE, N. *et al.* The Potential Role of Digital Health in Obesity Care. **Advances in therapy**, [s. l.], vol. 39, no. 10, pp. 4397–4412, 2022.

HUWILER, V. V. *et al.* Prolonged Isolated Soluble Dietary Fibre Supplementation in Overweight and Obese Patients: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. **Nutrients**, [s. l.], vol. 14, no. 13, p. 2627, 2022.

PÉREZ-JIMÉNEZ, J. Dietary fiber: Still alive. **Food chemistry**, [s. l.], vol. 439, p. 138076, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38039615/>

MEHTA, P. K. *et al.* Use of Mobile Application for Improving Drug Compliance and Clinical Outcomes: A Randomized Controlled Trial. **International journal of telemedicine and applications**, [s. l.], vol. 2026, p. 9857793, 2026b. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41767018/>

KUPILA, S. K. E. *et al.* The Effectiveness of eHealth Interventions for Weight Loss and Weight Loss Maintenance in Adults with Overweight or Obesity: A Systematic Review of Systematic

Reviews. **Current obesity reports**, [s. l.], vol. 12, no. 3, pp. 371–394, 2023. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37354334/>

BARROSO, T. L. C. T. *et al.* Compositional and Physicochemical Characterization of Cashew Apple Bagasse (*Anacardium occidentale* L.) as a Potential Lignocellulosic Feedstock. **ACS omega**, [s. l.], vol. 10, no. 50, pp. 62395–62405, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12750264/>

SANTANA, E. F. *et al.* Experiência do usuário de um aplicativo mHealth para o cuidado dos pés em pessoas com Diabetes Mellitus. **Saúde em Debate**, [s. l.], vol. 49, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sdeb/a/VPNbGrWYwCNGVrzgBqT9KqH/?lang=pt>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE: OMS. Obesity and overweight. Organização Mundial De Saúde: **OMS**, [S. l.], 2025. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. Acesso em: 14 ago. 2025.

MARQUIS-GRAVEL, G. *et al.* Technology-Enabled Clinical Trials. **Circulation**, [s. l.], vol. 140, no. 17, pp. 1426–1436, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.040798>

PUJIA, C. *et al.* The Role of Mobile Apps in Obesity Management: Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of medical Internet research**, [s. l.], vol. 27, p. e66887, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40327853/>

NICHIATA, L. Y. I.; PASSARO, T. mHealth e saúde pública: a presença digital do Sistema Único de Saúde do Brasil por meio de aplicativos de dispositivos móveis. **RECIIS**, [S. l.], v. 17, n. 3, 2023. DOI: 10.29397/reciis.v17i3.3663. Disponível em: <https://www.recis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/3663>.

YAMAGUCHI, N. U. *et al.* Global Perspectives on Obesity and Being Overweight: A Bibliometric Analysis in Relation to Sustainable Development Goals. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.], vol. 22, no. 2, 2025. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/22/2/146>

VALERIO, C. M. *et al.* 2025 Brazilian evidence-based guideline on the management of obesity and prevention of cardiovascular disease and obesity-associated complications: a position statement by five medical societies. **Diabetology & metabolic syndrome**, [s. l.], vol. 17, no. 1, p. 432, 2025. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41254791/>

CARVALHO, D. V. *et al.* Influence of low molecular weight compounds associated to cashew (*Anacardium occidentale* L.) fiber on lipid metabolism, glycemia and insulinemia of normal mice. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1092146>.

Capítulo 1

**Inovação Tecnológica no Uso de Fibras Alimentares
para Prevenção da Obesidade: Uma Análise Global de
Patentes**

Inovação Tecnológica no Uso de Fibras Alimentares para Prevenção da Obesidade: Uma Análise Global de Patentes

Cíntia Régis da Silva Reis, Vitor Hugo dos Reis Lopes, Sara da Silva Lima, Ezequiel da Silva Ferreira, Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana, Francisco Leonardo Torres Leal, Livio Cesar Cunha Nunes

Resumo

As fibras alimentares apresentam amplo potencial na prevenção da obesidade e no controle de doenças metabólicas, devido aos seus efeitos sobre a saciedade, função intestinal, glicemia e perfil lipídico. No entanto, há uma lacuna na avaliação do cenário tecnológico voltado ao desenvolvimento de alimentos funcionais com fibras. Este estudo tem como objetivo analisar as aplicações tecnológicas emergentes do uso de fibras alimentares na prevenção da obesidade, por meio de uma prospecção de documentos de patentes. Foram utilizadas as bases do INPI e da plataforma Lens, com os termos “dietary fiber” ou “functional foods” e código A23L33. Um total de 34 patentes foram encontradas, sendo 21 selecionadas após critérios de inclusão. A maioria foi registrada na China e Coreia, indicando liderança em inovação na área. As fibras foram aplicadas em suplementos e alimentos funcionais com efeitos sobre controle de peso, saciedade e saúde intestinal. No Brasil, foram identificadas apenas duas patentes, o que revela uma oportunidade para explorar fontes nacionais ricas em fibras. A prospecção evidencia o potencial estratégico das fibras na formulação de produtos sustentáveis e funcionais para a promoção da saúde pública.

Palavras-chaves: Nutrição; Doenças Crônicas; Fibra funcional.

1. INTRODUÇÃO

Alguns fatores de risco corroboram para o aumento da gravidade e óbito associado a doenças crônicas, incluindo diabetes tipo 2, doenças cardiovasculares e certos tipos de câncer. Dentre esses fatores a obesidade é um dos principais em todo o mundo, responsável por milhões de óbitos anualmente (Raza, 2023). O controle da obesidade frequentemente envolve intervenções dietéticas, incluindo o consumo de

medicamentos, fitoterápicos, nutracêuticos e fibras alimentares, que são conhecidas por seus efeitos benéficos na modulação do metabolismo lipídico e glicêmico, bem como no controle dos hormônios leptina e grelina, ambos envolvidos na regulação do balanço energético (SanjaY, 2021).

Com definições diferentes, a depender do país, as fibras tem evoluído em conceito e funcionalidade. Trata-se de partes indigeríveis dos alimentos vegetais que passam praticamente intactas pelo sistema digestivo, encontradas em formas solúveis e insolúveis. Desempenham um papel fundamental na promoção da saúde e na prevenção de diversas doenças. Cada uma com benefícios específicos que podem prevenir obesidade, controlar glicemia, melhorar o perfil lipídico, reduzir a pressão arterial e diminuir a incidência de doenças cardíacas (Waddell; Orfila, 2023). A ingestão regular de fibras pode melhorar a sensibilidade à insulina, o que impacta em um melhor controle glicêmico (Huwiler *et al*, 2022).

No entanto, a maioria das pessoas não atinge a ingestão diária recomendada de fibras, que varia entre 20 g e 38 g por dia. Assim, promover o aumento da ingestão de fibras através de uma dieta variada e rica em alimentos integrais é uma estratégia eficaz para melhorar a saúde geral e o bem-estar bem como se mostrou eficaz na redução de peso em doses tão baixas como 3 g por dia com efeitos crescentes em doses mais elevadas (Huwiler *et al*, 2022; Dayi, 2020).

Além dos benefícios fisiológicos, o uso de matérias-primas ricas em fibras, muitas vezes subprodutos da agricultura ou alimentos regionais pouco valorizados, representa uma alternativa estratégica e sustentável para o desenvolvimento de alimentos e suplementos funcionais. Essa abordagem permite não apenas agregar valor a recursos nacionais e reduzir desperdícios, como também oferecer à população produtos mais acessíveis, com impacto direto na saúde pública e na prevenção da obesidade (Santos *et al*, 2024).

Diante desse contexto, torna-se fundamental realizar uma revisão de patentes com foco em produtos que explorem o potencial das fibras na prevenção da obesidade e na promoção da saúde metabólica. A análise do comportamento do mercado por meio das inovações tecnológicas registradas permite identificar tendências, lacunas e oportunidades para o desenvolvimento de soluções eficazes, acessíveis e alinhadas às necessidades da população.

2 METODOLOGIA

A investigação inclui um levantamento de inovações tecnológicas nacionais e internacionais com o propósito de mapear tendências e com o objetivo de verificar a existência de patentes relacionadas ao uso de fibras alimentares eficazes no combate à obesidade. Para a busca de pedidos de patentes no Brasil, foi utilizada a base do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) e para buscas internacionais foi utilizada a plataforma LENS. A Lens permite a realização de buscas abrangentes em diversas bases de dados, incluindo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO), o Escritório Europeu de Patentes (EPO), o Escritório de Patentes e Marcas dos Estados Unidos (USPTO), o Derwent Innovations Index (Derwent) e a Propriedade Intelectual da Austrália (IP Australia). A plataforma Lens (<https://www.lens.org>) é um recurso de pesquisa de patentes online oferecido pela Cambia, uma organização internacional independente e sem fins lucrativos, dedicada à democratização da inovação.

A estratégia de busca utilizada na prospecção de patentes relacionadas ao tema em questão inclui as seguintes palavras chaves e descritores booleanos: “Dietary fiber” e “functional foods”, sendo esses termos aplicados nos campos Título, resumo ou palavras chaves, associados por operadores booleanos "AND" e "OR" para delinear as condições de busca. Também foi utilizado como critério de inclusão o sistema de Classificação Internacional de Patentes (CIP) e Classificação Cooperativa de Patentes (CPC), sob a numeração A23L33.

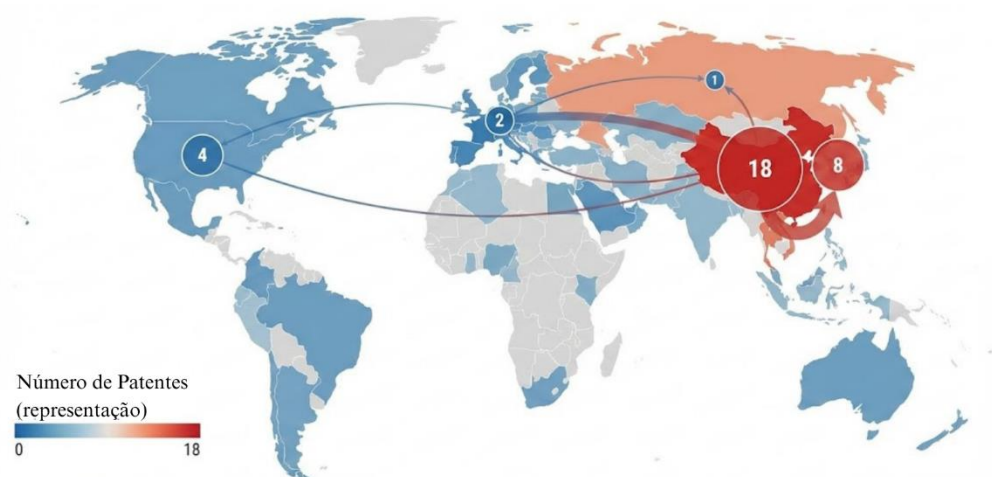
Foram inclusas patentes dos últimos 5 anos, do período de junho de 2020 a junho de 2025 que estivessem ativas ou pendentes e dentro dos critérios de: Apresentar produtos alimentícios ou suplementos que contenham fibras alimentares com alegação funcional do seu componente principal; Demonstrar medidas de eficácia na prevenção da obesidade (peso corporal, índice de massa corporal, composição corporal, etc.); Possuir resultados secundários como impacto metabólico, controle glicêmico, perfil lipídico e saciedade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram encontrados 34 resultados, desses 32 na plataforma LENS e 2 patentes no INPI analisadas separadamente. A Figura 1 apresenta a distribuição por países, sendo a China o maior depositante, com 18 patentes, seguida pela Coreia (8), Estados Unidos (4) e, por fim, Rússia e Europa, com 1 patente cada. Dos 32 resultados, 3 referem-se a patentes duplicadas e 10 foram descartadas por não se enquadrarem nos critérios de busca que focava em produtos à base de fibra com atividade funcional. Assim, restaram 19 patentes consideradas para revisão, conforme demonstrado na Figura 2.

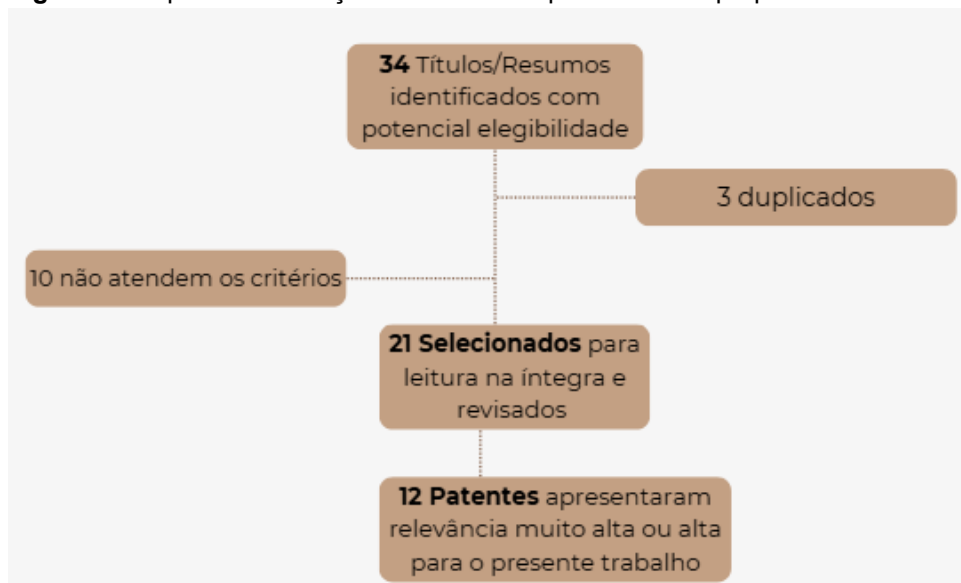
Entre essas 19 patentes, após leitura integral, foi realizada uma classificação por nível de prioridade com base no tipo de produto desenvolvido: 12 apresentaram relevância muito alta ou alta para o presente trabalho; 3 foram classificadas como de baixa relevância e 4 como de relevância muito baixa. O nível de relevância se dá por possuir maior atividade funcional além de comprovações das alegações. Na busca realizada no banco de dados do INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), no Brasil, foram encontradas 2 patentes relacionadas a alimentos funcionais à base de fibra, totalizando 21 patentes inclusas para análise na íntegra (tabela 1).

Figura 1. Distribuição geográfica das patentes por região



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados de LENS, 2025.

Legenda- O mapeamento indica a prevalência da China (18) e República da Coreia (8), seguidas pelos Estados Unidos (4), Europa (2) e Rússia (1).

Figura 2. Esquema de seleção e inclusão de patentes com propriedades funcionais

Fonte: Autoria própria

A revisão tecnológica demonstrou que 63% (n = 12) das patentes referem-se a alimentos ou suplementos funcionais com potencial efeito no controle de peso e obesidade, na prevenção de doenças crônicas como o diabetes, dislipidemias, entre outras condições associadas. Observa-se uma diversidade de fibras utilizadas, obtidas por diferentes métodos de preparo e extração, conforme apresentado na Tabela 1. Esses produtos visam otimizar os resultados funcionais e nutricionais, promovendo o melhor aproveitamento de alimentos característicos da dieta dos países desenvolvedores, além de contribuir para a redução de deficiências nutricionais da população ou para o enfrentamento de problemas de saúde de forma acessível.

Tabela 1. Patentes com propriedades funcionais e seus respectivos efeitos

Número	Número de Patente	Produto	Ano	Efeito
1.	KR20220028525A	Sorgo	2022	Ração com melhor digestibilidade
2.	CN113730445A	Alga marinha	2021	Inibir efeitos da colite ulcerativa
3.	CN114028504A	Grãos integrais	2022	Reduzir o açúcar no sangue, lipídios e pressão arterial

4.	CN118120931A	Psyllium, maracujá, aveia, extrato de feijão branco, ervilha, chia, cúrcuma	2024	Promover o peristaltismo intestinal e auxiliar na perda de peso
5.	KR20230037761A	Casca de psyllium	2023	Melhorar a função intestinal.
6.	RU2751794C1	Soja e samambaia	2021	Efeito antioxidante, anti-hipóxico, antiestressante
7.	CN112021563A	Batata-doce	2020	Perder peso, tratar constipação, prevenir e tratar doenças cardiovasculares, fortalecer o corpo, imunidade, retardar envelhecimento, redução de lipídeos sanguíneos, prevenção de tumores e outras doenças fisiológicas
8.	CN112425784A	Glucomanano e Ácido poli- γ -glutâmico (γ -PGA)	2021	Equilibrar flora e Imunidade intestinal
9.	CN113826812A	Milho e aveia	2021	Reduzir o índice glicêmico, saciedade
10.	CN114365853A	Casca de frutas cítricas	2022	Antioxidante
11.	CN114403348A	Trigo sarraceno	2022	Reduzir lipídios sanguíneos, redução do açúcar no sangue, melhoria do ambiente intestinal e controle do peso corporal
12.	CN114586988A	Casca de melão	2022	Hipoglicemiante
13.	CN115088824A	Brotos de Bambu aquáticos comestíveis	2022	Regulação da flora intestinal e no aumento da imunidade.
14.	CN115191618A	Trançado molecular/ Nanofibrose	2022	Reduzir absorção de óleo e açúcar e aumenta capacidade do corpo de eliminar calorias
15.	CN118402621A	frutas e vegetais (feijão, maçã, aveia)	2024	Perda de peso (expansão do espaço e absorção de água)
16.	KR20210098586A	Probiótico contendo isomalto-oligossacarídeo usando farinha de arroz	2021	Prevenir ou melhorar a síndrome do intestino irritável
17.	CN115844027A	Feijão branco ligado a fenol	2023	Anti-oxidante, anti-inflamatória, antitumorais, prevenção de doenças

				cardiovasculares, alzheimer e outras.
18.	WO2022062453A1	Amido	2020	Prevenção de doenças crônicas
19.	US20200254047A1	Feno grego	2020	controle de peso, escores de apetite, homeostase da glicose, índice de massa corporal e níveis séricos de insulina.
20.	BR112012022799A2	Glucomanano	2021	Retardar o início e/ou reduzir a progressão e /ou melhorar pelo menos, um sintoma de síndrome metabólica, diabetes tipo I, diabetes tipo II, doença pancreática ou hiperlipidemia.
21.	BR112018016631A2	Amido e arroz	2020	Reduzir do ganho de peso corporal, saúde cardíaca e saúde do cólon.

Fonte: Autoria própria

Os principais benefícios funcionais das fibras alimentares observados na tabela 1 estão relacionados, em grande parte, à melhora da função intestinal, promovendo o trânsito adequado do bolo fecal e prevenindo distúrbios como constipação. Além disso, as fibras exercem um papel significativo no aumento da saciedade, contribuindo para o controle do apetite e, conseqüentemente, auxiliando na redução da ingestão calórica efeito que está diretamente relacionado à proporção de fibras insolúveis presentes (Fan, Qilei; Fei, Ying., 2022).

Por outro lado, os efeitos metabólicos mais amplos, como a modulação da glicemia, a redução da absorção de colesterol e a melhora do perfil lipídico, são predominantemente atribuídos às fibras solúveis. Estas, ao entrarem em contato com a água, formam géis viscosos no trato gastrointestinal, retardando a digestão e a absorção de nutrientes, o que proporciona benefícios importantes na prevenção e no controle de doenças crônicas como diabetes tipo 2 e dislipidemias. Assim, a combinação adequada de fibras solúveis e insolúveis pode potencializar os efeitos fisiológicos e funcionais, promovendo benefícios integrados à saúde digestiva e metabólica (Gahler, Roland J., *et.al*, 2021).

As patentes analisadas possuem potencial uso para fins funcionais na saúde humana, com exceção da patente KR20220028525A, voltada para produção de ração

animal, as demais além de utilizarem-se de fibras, que já possuem evidências científicas que corroboram seus efeitos, agregam a formulação fontes com propriedades funcionais, com associação de ácido poli- γ -glutâmico (é degradado em monômeros de ácido glutâmico no corpo, que é essencial para o corpo humano) ao Glucomanano, para potencializar o efeito na saúde intestinal pela regulação da flora intestinal, resultado que foi observado com teste em camundongos (Yang, Ge, *et al.*, 2020).

Outra forma de impulsionar o efeito funcional já existente em certos alimentos, é adotar técnicas que melhorem o teor de fibra, como foi desenvolvido na patente BR112018016631A2 ao criar um método para aumentar a fibra alimentar (7 a 13%) e o amido resistente do arroz resultado de uma indução química de mutação nos genes. A técnica permitiu a redução do índice de hidrólise (HI) do alimento, índice que equivale ao Índice Glicêmico (GI) que é imprescindível, visto que o arroz normalmente apresenta altos índices glicêmicos que propiciam aumento da glicemia e de forma desregulada podem influenciar no ganho de peso e desenvolvimento de doenças crônicas (Raja, R. Bharathi, *et al.*, 2019).

A análise das patentes registradas nos últimos cinco anos evidenciou uma concentração significativa de inovações relacionadas ao uso de fibras alimentares em países como China e Coreia do Sul, que lideram os depósitos com 18 e 8 patentes, respectivamente. Esse panorama demonstra não apenas o avanço tecnológico dessas nações na área de alimentos funcionais, como também seu investimento estratégico em soluções voltadas à prevenção de doenças crônicas por meio da alimentação. Em contraste, o Brasil apresenta uma produção tecnológica ainda tímida nesse campo, com apenas duas patentes relevantes identificadas no período analisado, ambas utilizando ingredientes como amido, arroz e glucomanano (fibra dietética solúvel, extraída da raiz da planta Konjac).

Essa discrepância pode ser explicada, em parte, por lacunas estruturais presentes no cenário nacional, como o baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento voltado a alimentos funcionais, a ausência de incentivos fiscais específicos para inovação nessa área e a dificuldade de conexão entre universidades, centros de pesquisa e a indústria alimentícia. Soma-se a isso a escassez de estudos clínicos ou pré-clínicos que comprovem, de forma robusta, os efeitos funcionais das fibras fator decisivo para embasar pedidos de patente com alegações de saúde. Logo, a subutilização do potencial das fibras no cenário tecnológico nacional, sinaliza uma

oportunidade para o desenvolvimento de novos produtos funcionais voltados à promoção da saúde metabólica da população.

4 CONCLUSÃO

A prospecção tecnológica revelou que as fibras alimentares têm sido amplamente exploradas em patentes internacionais como ingredientes funcionais com efeitos positivos na saúde metabólica, especialmente na prevenção e no controle da obesidade. No entanto, o cenário brasileiro ainda apresenta baixo número de registros com esse foco, evidenciando uma lacuna no aproveitamento do potencial das fibras, principalmente de fontes nacionais.

O uso estratégico de matérias-primas locais ricas em fibra pode não apenas promover o desenvolvimento de novos produtos funcionais, como também contribuir para a saúde pública e a valorização da biodiversidade brasileira. A realização de revisões de patentes como esta é essencial para compreender tendências de mercado, identificar oportunidades tecnológicas e orientar esforços em direção a soluções nutricionais eficazes e sustentáveis.

Referências

CHOI, Myung-eun; HAN, Sang-ik; SONG, Seok-bo; CHOO, Ji-ho; SUNG, Jung-sook; JUNG, Chan-sik. **Composição alimentar com digestibilidade aprimorada contendo sorgo “Noeulchal”**. KR20220028525A, 8 mar. 2022.

DAYIB, M.; Larson, J.; SLAVIN, J. Dietary fibers reduce obesity-related disorders: mechanisms of action. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v. 23, n. 6, p. 445–450, 2020.

DING, Peng; DING, Li; ZHANG, Peng; GENG, Ying. **Composição em pó de fibra dietética para promover o peristaltismo intestinal e seu método de preparação**. Patente CN118120931A. Publicado em: 30 jul. 2024.

FAN, Qilei; FEI, Ying. **Fibra dietética molecularmente entrelaçada para reduzir a absorção de óleo e açúcar e melhorar a dissipação de calor do corpo humano**. Patente CN115191618A. Publicado em: 18 out. 2022.

GAHLER, Roland J.; LYON, Michael; WOOD, Simon; LAWSON, Christopher John. **Alimento compreendendo glucomanano, goma xantana e alginato para o tratamento de distúrbios metabólicos**. Patente BR112012022799A2. Publicado em: 23 mar. 2021.

GAO, Jian; SHI, Huiru; ZHENG, Yadan. **Pó de fibra dietética de frutas e vegetais para redução de peso, pó substituto de refeição com nutrição completa e métodos de preparação**. Patente CN118402621A. Publicado em: 30 jul. 2024.

HUWILER, V. V. *et al.* Prolonged Isolated Soluble Dietary Fibre Supplementation in Overweight and Obese Patients: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. **Nutrients**, v. 14, n. 13, 2022.

JUNG, Chan-sik. **Composição alimentar com digestibilidade aprimorada contendo sorgo “Noeulchal”**. Patente KR20220028525A. Publicado em: 8 mar. 2022.

LIAO, Qun; BIAN, Linlin; LIU, Dan; CAO, Danhui; YUAN, Rong. **Composição com efeito laxativo e método de preparação da mesma**. Pedido de patente

LI, Shenghua; HUANG, Qiang; GAO, Tong; JIN, Shu; FU, Shuyong; FU, Xiong; WANG, Hede; CHEN, Chun. **Fibra dietética insolúvel contendo fenóis ligados, seu método de preparo e aplicação em alimentos com baixo índice glicêmico**. Patente CN115844027A. Publicado em: 28 mar. 2023.

LI, Yuan; WANG, Zhulin; LI, Hao; SHI, Lin; DUAN, Yongchang; YAN, Tao. **Comprimido mastigável composto de grãos integrais com funções de redução de açúcar no sangue, lipídios e pressão arterial, método de preparação e aplicação do mesmo**. Patente CN114974743A. Publicado em: 2 set. 2022.

LIU, Huiying; DU, Juan; XIAO, Wenhao; LIU, Wenjun; XIONG, Yanxia; LI, Yiguang; CN116406791A. Depositado em: 1 fev. 2023. Publicado em: 11 jul. 2023.

MEI, Xin; CAI, Fang; SUI, Yong; XIONG, Tian; CAI, Sha; SHI, Jianbin; ELE, Jianjun;

WANG, Shaohua; CHEN, Xueling; FAN, Chuanhui; QIU, Jianhui. **Modo de preparo do pó integral de batata-doce rico em dehidroepiandrosterona livre**. CN112021563A, 4 dez. 2020.

MIAO, Jinlai; CAO, Junhan; QU, Changfeng; HE, Yingying; ZHENG, Zhou; LI, Jiang; ZHANG, Liping; WANG, Kai; WANG, Xixi; QIN, Ling. **Aplicação de fibra alimentar insolúvel de algas marinhas na preparação de medicamentos e alimentos funcionais para melhora da colite ulcerativa**. Pedido de patente CN113730445A. Depositado em: 27 jul. 2021. Publicado em: 3 dez. 2021.

MIAO, Ming; YANG, Yu Qi; ZHAO, Xinqi; ZHANG, Tao; JIN, Zhengyu; JI, Wan Lan. **Fibra dietética à base de amido com alto rendimento de ácido butírico e método de processamento correspondente**. Patente WO2022062453A1. Publicado em: 24 mar. 2022.

PARK, Jong Ho. **Composição alimentar funcional para melhorar a saúde intestinal contendo casca de psyllium**. Patente KR20230037761A. Publicado em: 28 mar. 2023.

QI, Xinjiang; LIU, Yougang; ZHANG, Dan. **Pó nutritivo à base de milho com baixo índice glicêmico e seu método de preparação**. Pedido de patente CN113826812A. Depositado em: 13 set. 2021. Publicado em: 24 dez. 2021.

RAGHAVA CHANDRA, Jai Shankar; MUKUND, Sujit. **Produto dietético organoléptico à base de sementes de feno-grego e método para sua produção**. Patente US20200254047A1. Depositado em: 10 fev. 2020. Publicado em: 13 ago. 2020.

RAJA, R. Bharathi; KALPANA, K.; NITHYA, S.; RAGHAVAN, D. Vijaya; MURUGESAN, S. M. **Método para aumentar amido resistente e fibra dietética em arroz**. Patente BR112018016631A2. Publicado em: 26 mar. 2019.

RAZA, A.; TABASSUM, K. Obesity- a lifestyle disorder its impact on women's health and its management. **International Journal of Development Research**, v. 13, p. 63034–63037, 2023.

REN, Yunjie; LIU, Jun; ZHANG, Yuhang; DING, Zijun. **Método para preparar fibra dietética antioxidante a partir de resíduos de casca de frutas cítricas**. Patente CN114365853A. Publicado em: 19 abr. 2022.

SANJA, Y, K. R *et al.* Diabetes Or Obesity; Major Effector Of Altered Levels Of Ghrelin. **International Journal Of Scientific Research**, n. 2277, p. 55–59, 2021.

SANTOS, A. B. dos *et al.* Os benefícios do aproveitamento integral dos alimentos: redução do desperdício alimentar. **Revista Coopex.**, v. 15, n. 01, p. 4538–4550, 2024.

SKRIPKO, Olga Valerevna. **Método de produção de ingrediente funcional de soja e samambaia**. Patente RU2751794C1. Publicado em: 16 jul. 2021.

SONG, Ya; SUN, Guoshun; CHEN, Jin; CHEN, Juan; YU, Shirui. Processo de extração e aplicação de fibra dietética solúvel da casca de *Holboellia latifolia* com função de redução de açúcar no sangue. Patente CN114586988A. Publicado em: 7 jun. 2022.

TANG, Diluo; CHEN, Xueling; TU, Xiuliang; WANG, Shaohua; DING, Kunming; MEI, Xin; FAN, Chuanhui. **Broto de bambu instantâneo rico em fibra alimentar solúvel e seu método de preparo**. Pedido de patente CN115088824A. Depositado em: 4 jul. 2022. Publicado em: 23 set. 2022.

WADDELL, I. S.; ORFILA, C. Dietary fiber in the prevention of obesity and obesity-related chronic diseases: From epidemiological evidence to potential molecular mechanisms. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 63, n. 27, p. 8752–8767, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2061909>>.

WANG, Yunguang; CUI, Jiantao; LI, Shuang. **Macarrão fino de trigo sarraceno com alto teor de fibras e seu método de preparação**. Patente CN114403348A. Publicado em: 29 abr. 2022.

WANG, Shaohua; CHEN, Xueling; FAN, Chuanhui; QIU, Jianhui. **Modo de preparo do pó integral de batata-doce rico em dehidroepiandrosterona livre**. Patente CN112021563A. Publicado em: 4 dez. 2020.

YANG, Ge; SUN, Yang; CHE, Chengchuan; LIU, Jinfeng; GONG, Zhijin. **Método de preparo de alimento funcional para equilíbrio da flora intestinal e imunidade intestinal**. Pedido de patente CN112425784A. Depositado em: 27 nov. 2020. Publicado em: 2 mar. 2021.

YANG, Ji-young; YANG, Joon-ho; KIM, So-yi; CHOI, I-seul; SHIN, Ji-young; JUNG, Hun-min. **Método de fabricação de simbióticos contendo isomalto-oligossacarídeo produzido a partir de farinha de arroz**. Patente KR20210098586A. Publicado em: 11 ago. 2021.

ZHANG, Liping; WANG, Kai; WANG, Xixi; QIN, Ling. **Aplicação de fibra alimentar insolúvel de algas marinhas na preparação de medicamentos e alimentos funcionais para melhora da colite ulcerativa**. Pedido de patente CN113730445A. Depositado em: 27 jul. 2021. Publicado em: 3 dez. 2021.

Capítulo 2

PD&I E USABILIDADE DE APLICATIVO SUPORTE DE ESTUDO CLÍNICO DE INTERVENÇÃO DE SUPLEMENTAÇÃO

PD&I E USABILIDADE DE APLICATIVO SUPORTE DE ESTUDO CLÍNICO DE INTERVENÇÃO COM SUPLEMENTAÇÃO: O CASO DA FIBRA DO CAJU

Cíntia Régis da Silva Reis, Vitor Hugo dos Reis Lopes, Sara da Silva Lima, Ezequiel da Silva Ferreira, Fernando Castelo Branco Gonçalves Santana, Francisco Leonardo Torres Leal, Livio Cesar Cunha Nunes

RESUMO: A obesidade constitui uma doença metabólica multifatorial associada ao aumento do risco para diversas doenças crônicas não transmissíveis, representando um importante desafio de saúde pública mundial. Nesse contexto, estratégias preventivas envolvendo intervenções nutricionais e monitoramento contínuo têm sido amplamente investigadas. Entre as abordagens não farmacológicas, destaca-se o uso de fibras alimentares funcionais, como a fibra de caju proveniente do *Anacardium occidentale*, devido ao seu potencial na promoção da saciedade, modulação glicêmica e melhora do metabolismo energético. Paralelamente, tecnologias digitais em saúde, especialmente soluções de mHealth, têm demonstrado potencial para otimizar o acompanhamento terapêutico, favorecer a adesão às intervenções e ampliar o monitoramento clínico. Assim, o presente estudo teve como objetivo desenvolver e avaliar a usabilidade da plataforma *Health Measure*, uma solução digital voltada ao acompanhamento terapêutico e suporte a protocolos clínicos de suplementação alimentar. Trata-se de um estudo metodológico, de abordagem quali-quantitativa, envolvendo desenvolvimento tecnológico, avaliação de usabilidade e estruturação de protocolo clínico para futura aplicação. A usabilidade foi avaliada por meio da System Usability Scale (SUS), aplicada a usuários e profissionais de saúde. O sistema apresentou escore médio SUS de 87,14 pontos, classificado como excelente, além de elevado índice de satisfação e engajamento dos participantes. Os resultados demonstram que a plataforma possui potencial para favorecer a comunicação entre pacientes e profissionais, ampliar o monitoramento contínuo e contribuir para adesão às intervenções nutricionais. Entretanto, ressalta-se a necessidade de aplicação futura em protocolo clínico para consolidação de sua efetividade no contexto da prevenção da obesidade.

Palavras-chave: Sobrepeso. Suplementos Nutricionais. Aplicativos móveis. Protocolo de Ensaio Clínico

ABSTRACT: Obesity is a multifactorial metabolic disease associated with an increased risk of several chronic non-communicable diseases, representing a significant global public health challenge. In this context, preventive strategies involving nutritional interventions and continuous monitoring have been extensively investigated. Among non-pharmacological approaches, the use of functional dietary fibers, such as cashew fiber from *Anacardium occidentale*, stands out due to its potential in promoting satiety, glycemic modulation, and improving energy metabolism. In parallel, digital health technologies, especially mHealth solutions, have demonstrated potential to optimize therapeutic follow-up, promote adherence to interventions, and expand clinical monitoring. Thus, this study aimed to develop and evaluate the usability of the Health Measure platform, a digital solution focused on therapeutic follow-up and support for clinical protocols for nutritional supplementation. This is a methodological study, with a qualitative-quantitative approach, involving technological development, usability evaluation, and structuring of a clinical protocol for future application. Usability was assessed using the System Usability Scale (SUS), applied to users and healthcare professionals. The system presented an average SUS score of 87.14 points, classified as excellent, in addition to a high level of satisfaction and engagement among participants. The results demonstrate that the platform has the potential to improve communication between patients and professionals, enhance continuous monitoring, and contribute to adherence to nutritional interventions. However, the need for future application in a clinical protocol to consolidate its effectiveness in the context of obesity prevention is highlighted.

Keywords: Overweight. Nutritional Supplements. Mobile applications. Clinical Trial Protocol

1 INTRODUÇÃO

Segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2019 aproximadamente 5 milhões de mortes por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) foram atribuídas a um índice de massa corporal (IMC) acima do ideal. A obesidade, classificada como uma condição metabólica multifatorial, configura-se atualmente como um dos mais relevantes desafios de saúde pública em escala global (Yamaguchi, N. *et al.*, 2025). Trata-se de um fator de risco significativo para o desenvolvimento de diversas enfermidades crônicas, incluindo dislipidemias, diabetes tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, acidente vascular cerebral e diferentes formas

de câncer, contribuindo de forma expressiva para a morbimortalidade e para o aumento dos custos com atenção à saúde (Garcia, C. A. B. *et al.*, 2020). Nesse contexto, estratégias preventivas e terapêuticas que promovam mudanças sustentáveis no estilo de vida e na alimentação têm sido amplamente investigadas.

Dentre as abordagens não farmacológicas, destaca-se o uso de fibras alimentares com propriedades funcionais, especialmente aquelas com potencial de modular respostas metabólicas e promover saciedade. A fibra de caju, derivada do pedúnculo do *Anacardium occidentale*, apresenta características promissoras, como elevado teor de fibras insolúveis e compostos bioativos, podendo atuar na redução do consumo energético e na regulação do metabolismo glicídico. Esses efeitos estão relacionados, entre outros mecanismos, ao Efeito prebiótico e à modulação do Índice glicêmico, reforçando seu potencial como componente de intervenções nutricionais voltadas à prevenção da obesidade (Waddell, I. S.; Orfila, C., 2023) (Carvalho, D. V.; Gallão, M. I.; Brito, E. S. De., 2020).

Entretanto, a efetividade de intervenções suplementares depende, em grande medida, da adesão do indivíduo ao protocolo proposto, bem como do acompanhamento contínuo dos parâmetros clínicos e comportamentais. Nesse cenário, a incorporação de ferramentas tecnológicas, especialmente por meio da saúde eletrônica (eHealth) e saúde móvel (mHealth), tem se consolidado como estratégia essencial na otimização do cuidado em saúde (Santana, E. F. *et al.*, 2025). Essas soluções possibilitam monitoramento contínuo, registro sistematizado de dados clínicos e comunicação em tempo real entre paciente e profissional, favorecendo maior engajamento e adesão às intervenções terapêuticas. Além disso, os aplicativos ampliam o acesso ao acompanhamento individualizado, permitem intervenções mais precoces e contribuem para a tomada de decisão baseada em dados, fortalecendo a efetividade dos tratamentos em diferentes condições de saúde (Nichiata, L. Y. I.; Passaro, T., 2023).

No âmbito da farmácia clínica, o uso de plataformas digitais potencializa o acompanhamento farmacoterapêutico, permitindo o registro estruturado de informações, a identificação de problemas relacionados à adesão e a implementação de intervenções clínicas oportunas. Além disso, essas tecnologias favorecem a geração de dados robustos para pesquisa clínica, contribuindo para a avaliação de desfechos em saúde e tomada de decisão baseada em evidências (Kaya; Erden, 2026).

Nesse sentido, o presente estudo propõe o desenvolvimento e a avaliação de usabilidade da plataforma *Health Measure*, uma solução digital destinada ao acompanhamento terapêutico, com potencial aplicação em protocolos clínicos de suplementação alimentar. Adicionalmente, o estudo contempla a estruturação de um protocolo clínico a ser futuramente implementado, visando integrar tecnologia, nutrição funcional e prática farmacêutica em uma abordagem inovadora para a prevenção da obesidade.

2 METODOLOGIA

2.1 PD&I e usabilidade do *Health Measure*

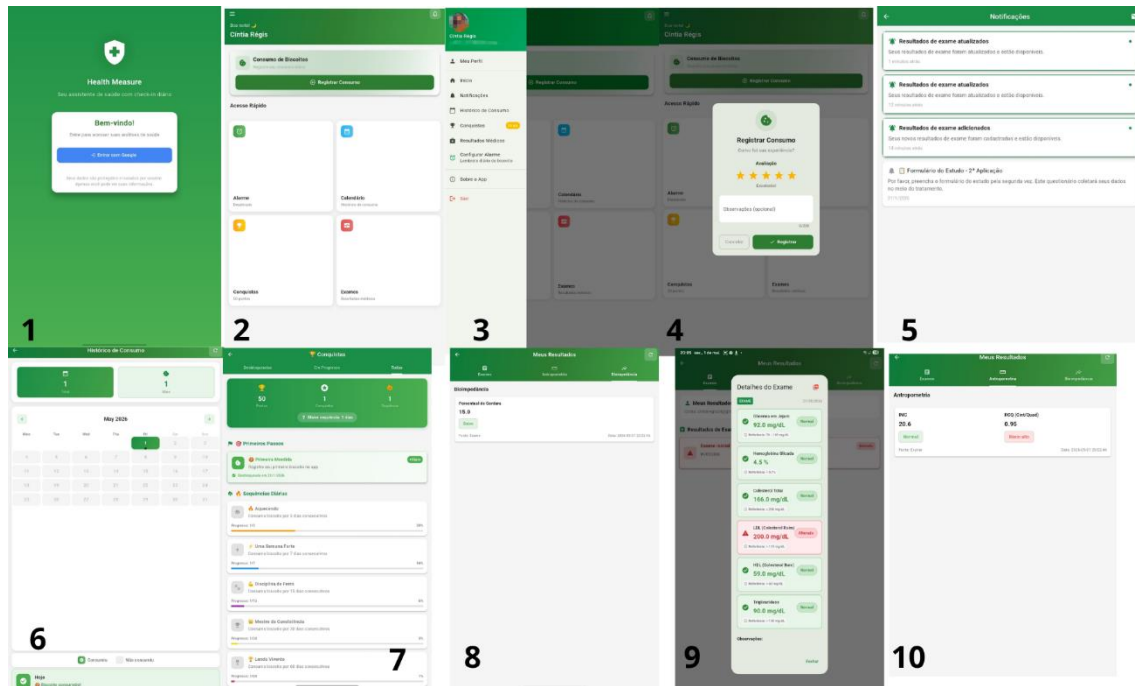
Trata-se de um estudo metodológico, desenvolvimento e validação de uma tecnologia em saúde, inserido no contexto da Saúde Digital e com aplicação direcionada à Farmácia Clínica. Adicionalmente, o estudo contempla a estruturação de um protocolo de ensaio clínico de intervenção com suplementação.

O estudo foi conduzido em três etapas sequenciais: (1) levantamento dos aplicativos disponíveis nas lojas Google Play e Apple Store, modelagem e desenvolvimento da plataforma digital, (2) teste de usabilidade e (3) elaboração de protocolo clínico para uso do aplicativo.

Na primeira etapa, a plataforma denominada *Health Measure* foi desenvolvida como uma solução integrada nas versões web e mobile, projetada para apoiar o acompanhamento terapêutico digital. A arquitetura do sistema foi estruturada em modelo híbrido, contemplando um frontend web desenvolvido em React.js, destinado ao uso por profissionais e administradores, um aplicativo móvel desenvolvido em Flutter, voltado aos pacientes, e um backend em nuvem baseado em Firebase, responsável pela autenticação, armazenamento de dados (Firestore), notificações e gerenciamento das informações. Essa estrutura permitiu a integração entre diferentes perfis de usuários, garantindo escalabilidade, segurança e interoperabilidade do sistema.

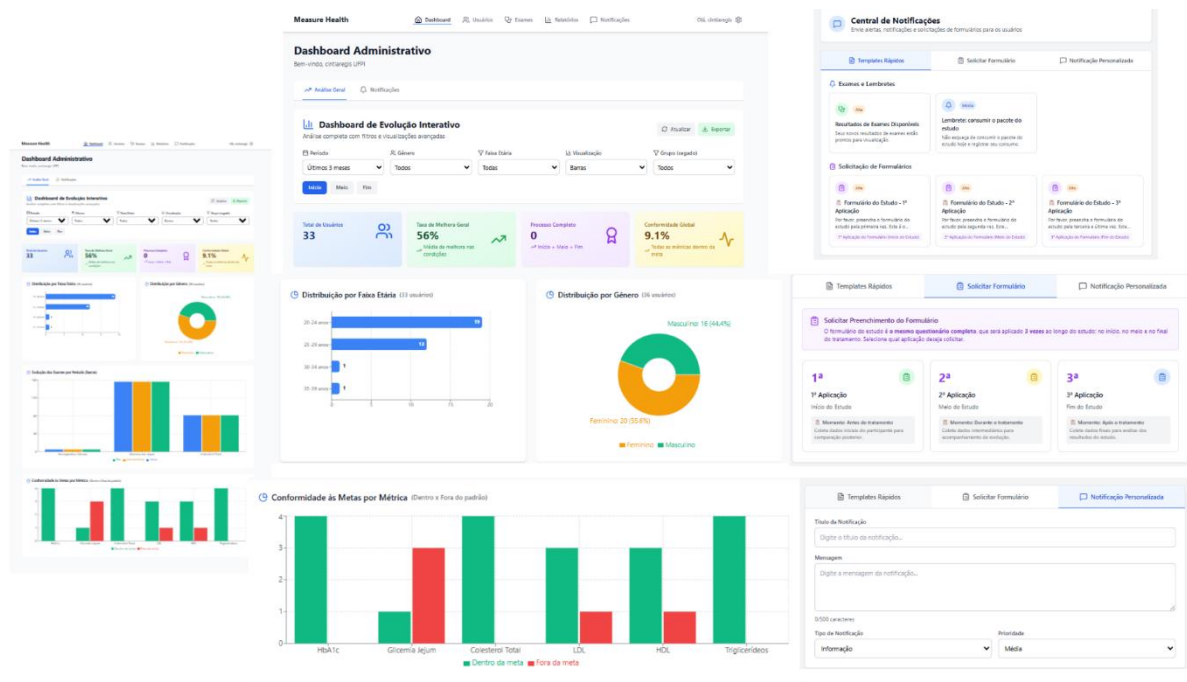
As funcionalidades implementadas incluem registro de dados antropométricos (peso, altura, índice de massa corporal e circunferência abdominal), monitoramento alimentar, acompanhamento da adesão à intervenção, comunicação entre paciente e profissional de saúde e visualização gráfica da evolução clínica (figura 1,2 e 3). O desenvolvimento da plataforma considerou princípios de usabilidade, experiência do usuário (UX) e segurança da informação, assegurando confidencialidade e integridade dos dados.

Figura 1. (1) Tela de login, (2) e (3) Tela inicial, (4) Tela de registro de consumo, (5) Tela de notificações, (6) Tela de calendário, (7) Telas de conquistas, (8), (9) e (10) Tela de resultados de exames.;



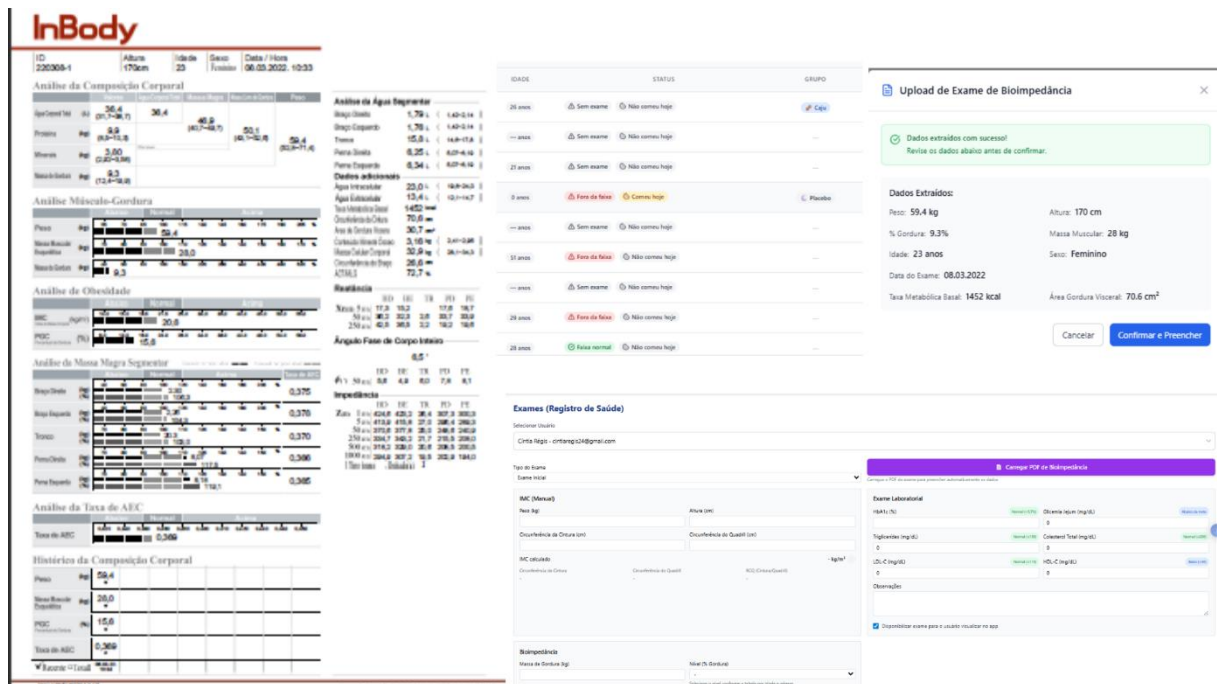
Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Figura 2. Dashboard Interativo - Sistema *Web Health Measure*



Fonte: Elaborado pelo autor, 2026.

Figura 3. Tela web de inserção de exames e alocação/ visualização de participantes



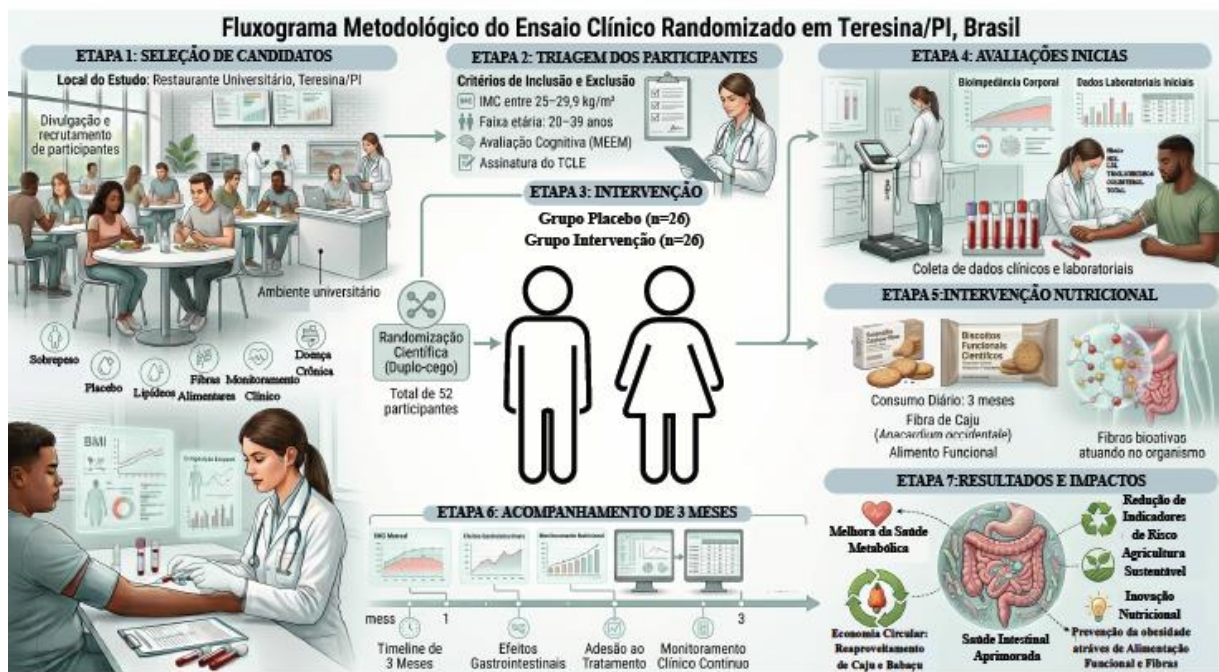
Fonte: Autoria própria, 2026

Na segunda etapa, a avaliação da usabilidade foi realizada por meio da aplicação da *System Usability Scale* (SUS), instrumento amplamente validado para mensuração da experiência do usuário em sistemas digitais. A amostra foi composta por 5 participantes selecionados por conveniência, incluindo cinco profissionais de saúde, cinco usuários público-alvo do estudo e três profissionais da área de tecnologia. Os participantes foram convidados a utilizar a plataforma e, posteriormente, responder ao questionário de usabilidade (SUS). O SUS é composto por dez itens com respostas em escala Likert de cinco pontos, variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Para o cálculo do escore, nos itens ímpares subtrai-se 1 do valor da resposta, enquanto nos itens pares subtrai-se o valor da resposta de 5. A soma dos valores obtidos é multiplicada por 2,5, resultando em um escore total que varia de 0 a 100 pontos. Escores superiores a 68 são considerados indicativos de usabilidade aceitável, enquanto valores acima de 85 indicam excelente usabilidade. Os dados foram coletados no período de abril a maio de 2026 por meio de formulário eletrônico (Google Forms®) (apêndice 1), organizados no Microsoft Excel®.

2.2 Protocolo de intervenção

Na terceira etapa, foi elaborado um protocolo de ensaio clínico de intervenção com aplicação da plataforma desenvolvida. O protocolo prevê um estudo randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, envolvendo 52 indivíduos com sobrepeso, com duração de três meses. A intervenção consiste na suplementação com biscoito enriquecido com fibra de caju, enquanto o grupo controle receberá placebo. O acompanhamento dos participantes será realizado por meio da plataforma *Health Measure*, permitindo o registro contínuo de dados clínicos e comportamentais. Os desfechos previstos incluem medidas antropométricas (peso, índice de massa corporal e circunferência abdominal), bem como parâmetros metabólicos, como hemoglobina glicada, colesterol total, HDL-C, LDL-C e triglicerídeos. A plataforma permitirá ainda o monitoramento da adesão à intervenção, envio de lembretes automatizados e visualização da evolução dos participantes, além de possibilitar ao pesquisador o gerenciamento dos dados e geração de relatórios.

Figura 4. Esquema resumo de protocolo clínico para avaliação de biscoito da fibra do caju na prevenção da obesidade.



Fonte: Criado em: Gemini.google.com

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Piauí, sob parecer nº 7.247.947 (anexo 2) e submetido na plataforma de Registros Brasileiros de Ensaio Clínicos (REBEC) sob numeração U1111-1319-0976 (anexo 1), atendendo aos princípios éticos para pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os participantes foram informados quanto aos objetivos do estudo e concordaram com sua participação mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo garantidos o anonimato, a confidencialidade e a proteção dos dados.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O aplicativo *Health Measure* foi desenvolvido como parte do projeto de um ensaio clínico a fim de sanar a lacuna existente no acompanhamento de pesquisa clínicas e terapias, sendo projetado de forma atrativa para melhorar a participação, adesão e acompanhamento do público em estudo. O que inclui ilustrações, funções intuitivas, autenticação via Google (OAuth 2.0); Registro e atualização de dados corporais (IMC, peso, gordura corporal); Lançamento de exames laboratoriais pelo profissional; Registro de consumo (suplemento) no aplicativo; Visualização de gráficos de evolução; Notificações e lembretes automáticos e alarmes programados; Sistema de conquistas (gamificação); Dashboard analítico para profissionais da saúde.

O período longo de acompanhamento de estudo clínicos é um dos principais motivos para a desistência ou exclusão dos participantes e viés considerável nas pesquisas. O uso do aplicativo pode ser um aliado à uma melhor adesão, alcance de metas, facilidade de logística e fora do mundo acadêmico pode ser utilizado como uma ferramenta de acompanhamento terapêutico contribuindo para a adesão e eficácia dos tratamentos, acompanhamentos nutricionais.

Para avaliação da usabilidade, foram recrutados participantes com perfil semelhante ao público-alvo do protocolo clínico proposto juntamente com profissionais da saúde avaliando o Dashboard analítico para profissionais da saúde. A avaliação quantitativa foi conduzida por meio da System Usability Scale (SUS), aplicada a sete usuários (3 público-alvo, 3 profissionais da saúde e 1 profissional de tecnologia). Os estudos de usabilidade são normalmente conduzidos com pequenas amostras, sendo suficiente para identificação de 80-85% dos problemas de usabilidade (HwangWonil, 2010)

Os resultados indicaram alto nível de aceitação conforme tabela 1. Os principais pontos destacados foram: Facilidade de uso e aprendizado rápido do aplicativo; Visualização clara dos resultados e conquistas; Satisfação com as notificações e lembretes automáticos; Layout limpo e coerente com o propósito de saúde.

Tabela 1. Indicadores de Usabilidade e Satisfação do Sistema *Health Measure* (Escala SUS)

INDICADOR	VALOR OBTIDO	INTERPRETAÇÃO
MÉDIA GERAL SUS	87,14	Excelente
DESVIO PADRÃO	7,13	-
SATISFAÇÃO GERAL	97,14%	Alta satisfação percebida

Fonte: Autoria própria

De acordo com entrevista qualitativa os participantes relataram sentir-se mais motivados a registrar o consumo da suplementação devido as conquistas e recompensas exibidas na interface gamificada. Esse comportamento está alinhado ao modelo de engajamento hedônico descrito por Norman,2008 e as evidências de Maia e Furtado,2014 sobre o uso de gamificação em contextos de saúde. Kronbauer, Santos e Vieira,2012 complementam que o contexto emocional e o senso de progresso são determinantes para a adesão continua em aplicativos móveis, resultado também observado neste estudo.

Os resultados obtidos permitem afirmar que o *Health Measure* atingiu seus objetivos iniciais: demonstrar a viabilidade funcional e a boa aceitação pelos usuários. Em termos de experiencia do usuário, o SUS médio de 87,14 pontos confirma a adequação ergonômica e a satisfação de 97,14%. Os elementos de gamificação e o *design* centrado no ser humano favoreceram o engajamento e o uso recorrente do aplicativo, assim como a experiencia do usuário envolve não apenas aspectos de usabilidade, mas também dimensões emocionais e de significado associadas a interação com o sistema, que influenciam diretamente a percepção de valor e satisfação (Jakob et al., 2022).

Os resultados permitem ampliar as possibilidades de uso para o campo da pesquisa em protocolos clínicos. As tecnologias de mobile health (mHealth) têm demonstrado elevado potencial para remodelar a condução dos ensaios clínicos, ampliando o engajamento tanto de pesquisadores quanto de participantes. Evidências

desse crescimento podem ser observadas no aumento expressivo de estudos registrados no ClinicalTrials.gov que utilizam o termo “mHealth”, cujo número mais que dobrou em publicações a partir de 2016 em comparação ao período entre 2013 e 2015. Entretanto, destaca-se que aproximadamente 65% desses estudos concentram-se nos Estados Unidos e na Europa (Saboia, 2022). No contexto da Terapêutica Digital, evidências recentes indicam que aplicativos de mHealth, quando adequadamente avaliados quanto à usabilidade e qualidade, podem promover melhorias no conhecimento em saúde, no comportamento de autocuidado e em desfechos clínicos em indivíduos com doenças crônicas, incluindo a Obesidade (Supramaniam et al., 2024); (Gomes; Carvalho, 2021). Essas tecnologias têm se consolidado como uma estratégia promissora na gestão de condições crônicas, ao ampliar o acesso a informações em saúde, possibilitar o monitoramento remoto e contínuo e fortalecer a autonomia dos pacientes no processo de autocuidado (Santana, E. F. *et al.*, 2025).

O presente estudo trouxe diversos avanços metodológicos quanto ao desenvolvimento e usabilidade de aplicativos para saúde, podendo servir de modelo a futuras investigações. Avaliação da usabilidade de aplicativos móveis é fundamental para garantir a segurança, confiabilidade e qualidade das tecnologias aplicadas à saúde, uma vez que assegura evidências quanto à sua eficiência, validade e adequação ao uso clínico. Espera-se que aplicativo *Health measure* possa auxiliar pacientes, profissionais que busquem prevenir a obesidades e outras DCNT relacionadas, bem como pesquisadores que buscam facilitar e otimizar o andamento de pesquisas clínicas na área.

São limitações da atual pesquisa a disponibilização do aplicativo apenas para usuários do sistema Android e a necessidade de concluir aplicação em protocolo clínico previsto no desenvolvimento.

4 CONCLUSÃO

A avaliação de usabilidade pelo System Usability Scale (SUS) resultou em 87,14 pontos, considerada excelente. As entrevistas qualitativas revelaram alto grau de satisfação (97,4%) e engajamento tanto de pacientes quanto de profissionais da saúde. Esses resultados demonstram que o *Health Measure* cumpre o propósito de aproximar pacientes e profissionais por meio da tecnologia, favorecendo a comunicação, o monitoramento contínuo e a adesão ao tratamento nutricional.

Contudo, destaca-se que o sistema ainda deve ser testado em protocolo clínico para consolidar sua funcionalidade.

Como contribuição, destaca-se que a parceria entre os profissionais da área da Tecnologia e da área da farmácia foi essencial para a concretização do aplicativo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. *Fact sheet: cenário das doenças crônicas não transmissíveis (Vigitel)*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: [Gov.br – Fact sheet Vigitel](#). Acesso em: 7 maio 2026.

CARVALHO, D. V.; GALLÃO, M. I.; BRITO, E. S. DE. Obesidade e fibra dietética: destaque para a fibra de caju. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 43474–43488, 2020.

GARCIA, C. A. B. *et al.* **Obesidade e Fatores Associados em Adultos Brasileiros: Sistemática Revisão e Meta-Análise de Estudos Representativos**. 2023. Dissertação em Ciência da Saúde – Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, 2023.

GOMES, B. A.; FABIANA, A.; CARVALHO, A. S. DE. Tecnologias em saúde no manejo da obesidade health technologies in the management of obesity. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, 2021.

JAKOB, R. *et al.* Factors Influencing Adherence to mHealth Apps for Prevention or Management of Noncommunicable Diseases: Systematic Review. **Journal of medical Internet research**, v. 24, n. 5, p. e35371, 25 maio 2022.

KAYA, P.; ERDEN, S. The effect of reminder mobile application use on medication adherence after total thyroidectomy: a randomized controlled trial. **Supportive care in cancer: official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer**, v. 34, n. 4, p. 295, 9 mar. 2026.

KRONBAUER, C.; SANTOS, M.; VIEIRA, L. Um estudo experimental de avaliação da experiência do usuário de aplicativos móveis. **Revista de Computação Aplicada**, v. 4, n. 2, 2012.

MAIA, C.; FURTADO, F. Medição da experiência do usuário e gamificação. **Revista de Engenharia de Software**, v. 10, n. 3, 2014.

SANTANA, E. F. *et al.* Experiência do usuário de um aplicativo mHealth para o cuidado dos pés em pessoas com Diabetes Mellitus. **Saúde em Debate**, [s. l.], vol. 49, 2025.

HWANGWONIL. Number of people required for usability evaluation: the 10±2 rule: Communications of the ACM: Vol 53, No 5. **Communications of the ACM**, [s. l.], 2010.

NICHIATA, L. Y. I.; PASSARO, T. mHealth e saúde pública: a presença digital do Sistema Único de Saúde do Brasil por meio de aplicativos de dispositivos móveis. **RECIIS**, [S. l.], v. 17, n. 3, 2023. DOI: 10.29397/reciis.v17i3.3663. Disponível em: <https://www.recis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/3663>.

NORMAN, D. A psicologia do design do cotidiano. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2008.

SUPRAMANIAM, P. *et al.* Exploring mHealth app utilization for diabetes self-management: survey insights from a northern district in Malaysia. **BMC public health**, [s. l.], vol. 24, no. 1, p. 3542, 2024.

SABOIA, J. G. P. **Desenvolvimento e validação do aplicativo PRE1BRAZIL para suporte a ensaio clínico em diabetes mellitus tipo 1**. 2022. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

YAMAGUCHI, N. U. *et al.* Global Perspectives on Obesity and Being Overweight: A Bibliometric Analysis in Relation to Sustainable Development Goals. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [s. l.], vol. 22, no. 2, 2025.

WADDELL, I. S.; ORFILA, C. Dietary fiber in the prevention of obesity and obesity-related chronic diseases: From epidemiological evidence to potential molecular mechanisms. **Critical reviews in food science and nutrition**, [s. l.], vol. 63, no. 27, pp. 8752–8767, 2023.

PERSPECTIVAS

- Otimização da plataforma com desenvolvimento (Android/IOS);
- Revisão sistemática do efeito da suplementação da fibra para dar suporte ao ensaio clínico;
- Realização do ensaio clínico seguindo protocolo desenvolvido e aprovado no CEP;

APÊNDICES

APÊNDICE 1 –

Formulário de Avaliação de Usabilidade e Experiência do Usuário (UX) Health Measure

Objetivo: Avaliar a percepção dos usuários sobre a usabilidade, facilidade de uso, eficiência e satisfação geral na interação com o sistema HealthMeasure (aplicativo e plataforma web).

Função no sistema *

- ☐ Público alvo
- ☐ Profissional de saúde
- ☐ Profissional de tecnologia

Marque o quanto você concorda com cada afirmação, considerando sua experiência com o sistema.

Escala de 1 a 5, onde:

1 = Discordo totalmente 2 = Discordo parcialmente 3 = Neutro 4 = Concordo parcialmente 5 = Concordo totalmente

	1	2	3	4	5
Achei o sistema fácil de usar	☐	☐	☐	☐	☐
As funções deste sistema estavam bem integradas	☐	☐	☐	☐	☐
Acho que precisaria de ajuda para utilizar o sistema	☐	☐	☐	☐	☐
As telas e menus do sistema são claras e consistentes	☐	☐	☐	☐	☐
Senti-me confiante ao usar o sistema	☐	☐	☐	☐	☐
O sistema é intuitivo	☐	☐	☐	☐	☐
O tempo de resposta do sistema foi adequado	☐	☐	☐	☐	☐
O design da tela é agradável	☐	☐	☐	☐	☐
Eu usaria o sistema novamente	☐	☐	☐	☐	☐
De forma geral, estou satisfeito	☐	☐	☐	☐	☐

Experiência do Usuário (UX)

O que você mais gostou ao usar o sistema Health Measure?

Sua resposta

O que você menos gostou ou acha que poderia ser melhorado?

Sua resposta

Como você se sentiu ao utilizar o sistema (motivação, facilidade, confiança etc.)?

Sua resposta

As notificações e lembretes ajudaram você a manter o hábito de registro e acompanhamento?

- ☐ Sim
- ☐ Parcialmente
- ☐ Não

De acordo com a resposta anterior, explique brevemente

Sua resposta

Você recomendaria o sistema Health Measure para outras pessoas?

- ☐ Sim
- ☐ Talvez
- ☐ Não

Por favor, descreva sugestões de melhoria ou novas funcionalidades que poderiam ser incorporadas ao sistema:

Sua resposta

Qual o seu nível de satisfação de 1 a 5 ? *

**Termo de Consentimento Simplificado**

Declaro estar ciente de que minha participação neste questionário é voluntária, e que as informações fornecidas serão utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos, garantindo o sigilo e anonimato dos dados.

- ☐ Li e concordo em participar voluntariamente da pesquisa

ANEXOS

ANEXO 1 - APROVAÇÃO NA REBEC

RBR-5sfkgy Cashew fiber in preventing obesity

Data de registro: 18/03/2025 ^(dd/mm/yyyy)

Última data de aprovação: 18/03/2025 ^(dd/mm/yyyy)

Tipo de estudo:

Intervenções

Título científico:

en Effect of Cashew Fiber (Anacardium occidentale L.) in the Prevention of Obesity: A Randomized Clinical Trial	pt-br Efeito da Fibra do Cajú (Anacardium occidentale L.) na Prevenção da Obesidade: Um Ensaio Clínico Randomizado	es Effect of Cashew Fiber (Anacardium occidentale L.) in the Prevention of Obesity: A Randomized Clinical Trial
---	--	---

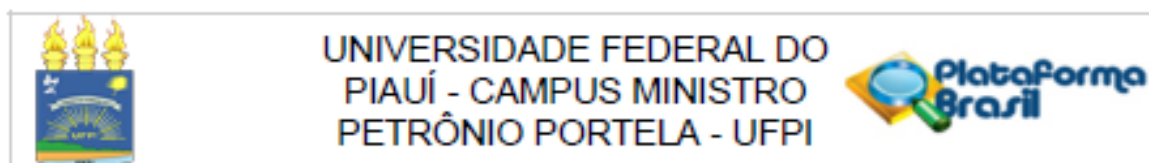
Identificação do ensaio

- Número do UTN: U1111-1319-0976
- Título público:

en Cashew fiber in preventing obesity	pt-br Fibra do caju na prevenção da obesidade
---	---

- Acrônimo científico:

ANEXO 2- APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Efeito da Fibra do Cajú (*Anacardium occidentale* L.) na Prevenção da Obesidade: Um Ensaio Clínico Randomizado

Pesquisador: Lívio César Cunha Nunes

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 83698624.5.0000.5214

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.247.947

Apresentação do Projeto:

1. Dos documentos que foram analisados para a elaboração do projeto:

- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE_Mestrado_modificado.pdf)
- Questionário de Variáveis Socioeconômicas, Clínicas, Antropométricas e dos Níveis - Glicêmicos e Lipídicos (Questionario_Mestrado_modificado.pdf)
- Projeto de Pesquisa "Efeito da Fibra do Cajú (*Anacardium occidentale* L.) na Prevenção da Obesidade: Um Ensaio Clínico Randomizado" (Projeto_para_plataforma_modificado.pdf)
- Carta Resposta ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFPI/CMPP (Proposta_de_Carta_Resposta_ao_Comite_de_Etica_em_Pesquisa_da_UFPI_assinado.pdf)
- PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2415455-1.pdf
- Parecer Consubstanciado do CEP (PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_7172266.pdf)
- Norma Operacional nº 001, de 2013 (Norma Operacional nº 001, de 2013.pdf)
- Resolução CNS nº 466/2012 (resolucao-no-466.pdf)
- Resolução CNS nº 510/2016 (resolucao-no-510.pdf)

2. Os nomes do(a)s pesquisadore(a)s do projeto de pesquisa:

- Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Lívio César Cunha Nunes
- Pesquisador Assistente: Cintia Régis da Silva Reis

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TEREZINA
Telefone: (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO
PETRÔNIO PORTELA - UFPI



Continuação do Parecer: 7.247.947

3. Apresentação do Projeto

(a) Resumo detalhado do projeto:

O projeto de pesquisa "Efeito da Fibra do Caju (*Anacardium occidentale* L.) na Prevenção da Obesidade: Um Ensaio Clínico Randomizado" visa a avaliar o efeito da fibra do caju na prevenção da obesidade e na melhora do perfil metabólico de indivíduos com sobrepeso. O estudo parte da premissa de que a fibra do caju, um subproduto da indústria do caju, possui alto teor de fibra alimentar e compostos bioativos com potencial para modular o metabolismo energético, a microbiota intestinal e a resposta glicêmica. A pesquisa será um ensaio clínico randomizado, duplo-cego e controlado por placebo, com a participação de 120 indivíduos com sobrepeso, frequentadores do restaurante universitário de uma unidade de ensino superior em Teresina/PI. Os participantes serão divididos em dois grupos: grupo de intervenção (que consumirá biscoitos com 15% de fibra de caju) e grupo controle (que consumirá placebo). Durante 3 meses, serão coletados dados socioeconômicos, clínicos, antropométricos e laboratoriais, incluindo a aplicação de questionários, exame de bioimpedância e coleta de sangue para análise de parâmetros metabólicos e hormonais.

(b) Resumo detalhado da metodologia do projeto, incluindo a forma de abordagem dos participantes da pesquisa:

- Delineamento: Ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo.
- População: Indivíduos com sobrepeso, frequentadores do restaurante universitário de uma unidade de ensino superior em Teresina/PI.
- Amostra: 120 participantes (60 no grupo de intervenção e 60 no grupo controle).

- Critérios de inclusão:

IMC entre 25 e 29,9 kg/m², confirmado em avaliação prévia.

Faixa etária entre 20 e 39 anos.

- Critérios de exclusão:

- Presença de comorbidades como doenças renais, hepáticas, cardiovasculares severas e gastrointestinais.
- Uso de medicamentos contínuos (exceto anticoncepcionais).
- Alergia a algum ingrediente do alimento utilizado no estudo.
- Gestantes ou lactantes.

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Balmo: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 Fax: (86)2222-4824 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO
PETRÔNIO PORTELA - UFPI



Continuação do Parecer: 7.247.947

- Indivíduos etilistas ou tabagistas.
- Suplementação com fibra ou tratamento para perda de peso.
- Prática de atividade física moderada ou de alta intensidade por mais de 30 minutos diários.
- Alterações cognitivas.
- Negação ou desistência da participação no estudo.
- Inclusão de tratamentos farmacológicos para perda de peso durante o estudo.
- Alteração na dieta e nos exercícios físicos durante o estudo.
- Histórico de diarreias ou desconfortos abdominais severos sem causa aparente.
- Gravidez durante o estudo.
- Adesão inferior a 80% ao consumo do alimento fornecido.

Abordagem dos participantes:

- Divulgação da pesquisa através da distribuição de panfletos no restaurante universitário.
- Reunião com os interessados para esclarecimento detalhado sobre a intervenção.
- Avaliação do IMC e análise dos demais critérios de inclusão.
- Coleta de dados socioeconômicos, clínicos e antropométricos por meio de questionários e aplicação do teste de estado mental.
- Realização de exame de bioimpedância e coleta de sangue para exames laboratoriais.
- Intervenção com o fornecimento dos biscoitos com fibra de caju ou placebo, com acompanhamento mensal durante 3 meses.
- Orientação aos participantes sobre o consumo dos biscoitos e acompanhamento regular para garantir a adesão ao estudo.

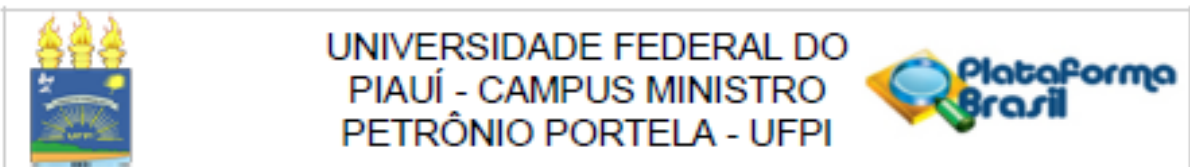
Instrumentos de coleta de dados:

- Questionário de Variáveis Socioeconômicas, Clínicas, Antropométricas e dos Níveis Glicêmicos e Lipídicos.
- Exame de bioimpedância.
- Coleta de sangue para análise de parâmetros metabólicos e hormonais.

Procedimentos de análise dos dados:

Os dados serão analisados com o auxílio do programa SPSS versão 23, apresentados em gráficos e tabelas, e submetidos a testes estatísticos apropriados para comparar os grupos e verificar a influência da fibra de caju nos diferentes parâmetros avaliados.

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 Fax: (86)2222-4824 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.247.947

(c) Incluindo os critérios de inclusão e exclusão:

Os critérios de inclusão e exclusão estão descritos no item (b) deste relatório.

(d) A(s) hipótese(s) do projeto:

A hipótese central do estudo é que a suplementação com fibra de caju, comparada ao placebo, promoverá a redução do peso corporal, da gordura corporal e a melhora de marcadores metabólicos como glicemia, perfil lipídico e hormônios relacionados ao apetite (grelina e leptina) em indivíduos com sobrepeso.

(e) Análise detalhada do(s) instrumento(s) de coleta de dados, verificando se há algum campo de identificação do nome do(a) participante do projeto:

O principal instrumento de coleta de dados é o "Questionário de Variáveis Socioeconômicas, Clínicas, Antropométricas e dos Níveis Glicêmicos e Lipídicos" (Questionario_Mestrado_modificado.pdf). O questionário é dividido em cinco seções:

- Dados de Identificação: Coleta informações básicas do participante, como data de nascimento, endereço e contato.
- Variáveis Socioeconômicas: Coleta informações sobre cor, anos de estudo, escolaridade, atividade laboral, renda familiar e situação conjugal.
- Variáveis Clínicas: Coleta informações sobre histórico de saúde, uso de medicamentos, alergias, intolerâncias e hábitos de vida, como tabagismo e consumo de álcool.
- Variáveis Antropométricas: Coleta medidas de peso, altura, circunferência da cintura e quadril, e índice de massa corporal (IMC).
- Variáveis Laboratoriais: Coleta dados sobre níveis glicêmicos, lipídicos e hormonais, incluindo glicemia de jejum, hemoglobina glicada (A1c), colesterol total, HDL, LDL, triglicerídeos, grelina e leptina.

Objetivo da Pesquisa:

(a) Objetivo Primário (geral):

Avaliar o efeito da fibra dietética (FD) do caju (*Anacardium occidentale* L.) na prevenção da obesidade.

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO
PETRÔNIO PORTELA - UFPI



Continuação do Parecer: 7.247.947

(b) Objetivos secundários:

- Observar a influência da alimentação da FD do cajú na redução do peso corporal e melhora no perfil metabólico.
- Avaliar a influência da fibra de cajú nos níveis hormonais de grelina e leptina, e parâmetros clínicos.
- Relacionar o consumo da FD do cajú com as variáveis socioeconômicas, clínicas e antropométricas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

(i) TCLE:

Riscos:

"Esclareço que esta pesquisa acarreta os seguintes riscos: sentir-se desconfortável e constrangido por responder perguntas concernentes ao perfil socioeconômico, ao sobrepeso, à alimentação e à atividade física. No tocante a punção venosa para realização dos exames, a pesquisa poderá causar desconforto e hematomas aos participantes no momento do exame, que podem ser contornados com a utilização de compressa fria, para amenizar o hematoma e dor, se necessário. O consumo do biscoito a base de fibra poderá causar reações gastrointestinais, náuseas, vômitos, diarreias, azia, porém os mesmos serão contornados com a interrupção da intervenção."

Benefícios:

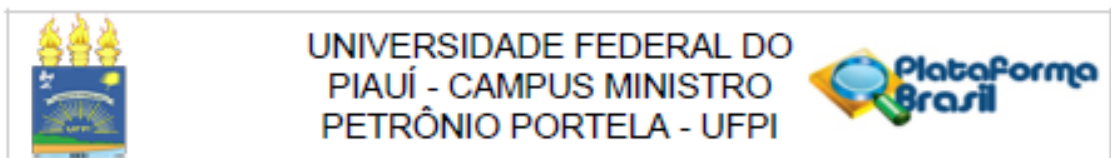
"Esta pesquisa tem por finalidade disponibilizar para participante exames sanguíneos e estado nutricional, além de poder contribuir para saúde dos envolvidos e da população em geral ao se constatar a eficácia da fibra na redução de peso, prevenção de obesidade e outras doenças crônicas associadas. Com a potencial inclusão do alimento como opção adjuvante aos tratamentos já utilizados ou métodos de prevenção em indivíduos saudáveis por meio da melhora do perfil metabólico."

(ii) Projeto:

Riscos:

"Quanto aos riscos imediatos, no decorrer da entrevista o participante poderá sentir-se desconfortável e constrangido por responder perguntas concernentes ao perfil socioeconômico,

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 Fax: (86)2222-4824 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.247.947

ao sobrepeso, à alimentação e à atividade física. Entretanto, os objetivos da pesquisa serão esclarecidos pausadamente, assim como a aplicação do formulário e caso necessário, será interrompida ou esclarecida as dúvidas. No tocante a punção venosa para realização dos exames, a pesquisa poderá causar desconforto aos participantes no momento do exame. Para minimizar o desconforto, o procedimento será realizado por profissionais habilitadas, com material descartável, mantendo toda técnica asséptica e a segurança do participante. No momento da coleta do sangue, em caso de desconforto por dificuldade de acesso venoso ou outros fatores, a coleta será imediatamente suspensa e será exercida pressão no local da punção durante 1 a 2 minutos para evitar hematomas e sangramento e após esse procedimento, será realizado curativo oclusivo no local da punção. Quanto à intervenção, serão esclarecidos os riscos mínimos de reação adversa do consumo da fibra do cajú e do placebo quanto às possíveis manifestações gastrointestinais, visto que já foram realizados estudos de toxicidade. Durante o acompanhamento, os participantes serão avaliados mensalmente quanto à ingestão do biscoito e possíveis reações. Serão consideradas reações gastrointestinais, náuseas, vômitos, diarreias, azia e pirose, sem causas aparentes. Reportando-se aos riscos tardios, a pesquisa assegurará o sigilo das informações, de modo a evitar qualquer tipo de acidente ou problema, na qual a identidade do participante venha a ser revelada, em caso de extravio. Caso ocorram os riscos ou danos supracitados, que afete o bem-estar dos participantes, a pesquisa será suspensa imediatamente e será prestada a assistência imediata ou integral necessária pela pesquisadora, que disponibilizará seu contato para os participantes."

Benefícios:

"A pesquisa poderá trazer benefícios diretos e imediatos por disponibilizar informações sobre o controle do glicêmico através do resultado da A1c e lipêmico através do lipidograma. Em se tratando dos benefícios a longo prazo, o resultado pode constatar a eficácia da fibra na redução de peso, prevenção de obesidade e outras doenças crônicas associadas. Além de potencial inclusão do alimento como opção adjuvante aos tratamentos já utilizados ou métodos de prevenção em indivíduos sadios por meio da melhora do perfil metabólico."

(iii) PB_Informações_Básicas_Do_Projeto:

Riscos:

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)2222-4824 Fax: (86)2222-4824 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO
PETRÔNIO PORTELA - UFPI



Continuação do Parecer: 7.247.947

"Quanto aos riscos imediatos, no decorrer da entrevista o participante poderá sentir-se desconfortável e constrangido por responder perguntas concernentes ao perfil socioeconômico, ao sobrepeso, à alimentação e à atividade física. Entretanto, os objetivos da pesquisa serão esclarecidos pausadamente, assim como a aplicação do formulário e caso necessário, será interrompida ou esclarecida as dúvidas. No tocante a punção venosa para realização dos exames, a pesquisa poderá causar desconforto aos participantes no momento do exame. Para minimizar o desconforto, o procedimento será realizado por profissionais habilitadas, com material descartável, mantendo toda técnica asséptica e a segurança do participante. No momento da coleta do sangue, em caso de desconforto por dificuldade de acesso venoso ou outros fatores, a coleta será imediatamente suspensa e será exercida pressão no local da punção durante 1 a 2 minutos para evitar hematomas e sangramento e após esse procedimento, será realizado curativo oclusivo no local da punção. Quanto à intervenção, serão esclarecidos os riscos mínimos de reação adversa do consumo da fibra do caju e do placebo quanto às possíveis manifestações gastrointestinais, visto que já foram realizados estudos de toxicidade. Durante o acompanhamento, os participantes serão avaliados mensalmente quanto à ingestão do biscoito e possíveis reações. Serão consideradas reações gastrointestinais, náuseas, vômitos, diarreias, azia e pirose, sem causas aparentes."

Benefícios:

"A pesquisa poderá trazer benefícios diretos e imediatos por disponibilizar informações sobre o controle do glicêmico através do resultado da A1c e lipêmico através do lipidograma. Em se tratando dos benefícios a longo prazo, o resultado pode constatar a eficácia da fibra na redução de peso, prevenção de obesidade e outras doenças crônicas associadas. Além de potencial inclusão do alimento como opção adjuvante aos tratamentos já utilizados ou métodos de prevenção em indivíduos saudáveis por meio da melhora do perfil metabólico."

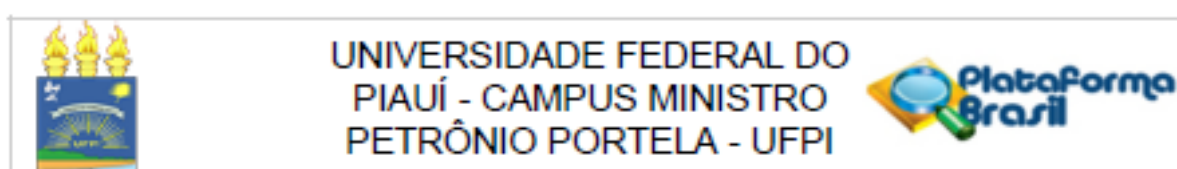
(iv) TALE (se houver):

Não se aplica, pois o projeto não envolve participantes menores de idade ou legalmente incapazes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto demonstra relevância científica e social ao investigar o potencial da fibra de caju como alimento funcional na prevenção da obesidade e melhora do perfil metabólico. A

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 Fax: (86)2222-4824 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.247.947

e gerar riscos à privacidade dos participantes, especialmente em caso de extravio ou uso indevido dos dados.

Resposta: A pendência foi atendida. O campo de coleta do nome do participante foi removido do questionário (Questionario_Mestrado_modificado.pdf, página 1).

Após análise documental, não verificamos pendências ou inadequações e consideramos o projeto apto a ser desenvolvido.

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa, CEP, de acordo com as atribuições definidas nas Resoluções CNS nº 466 de 2012 e nº 510 de 2016 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se pela aprovação protocolo de pesquisa.

o Solicita-se que seja enviado ao CEP-UFPI/CMPP o relatório parcial e o relatório final desta pesquisa. Os modelos encontram-se disponíveis no site: <http://ufpi.br/cep>

o Em atendimento as Resoluções CNS nº 466/2012 e 510/2016, cabe ao pesquisador responsável pelo presente estudo elaborar e apresentar ao CEP RELATÓRIOS PARCIAIS (semestrais) e FINAL. O relatório deve ser enviado pela Plataforma Brasil em forma de notificação;

o Qualquer necessidade de modificação no curso do projeto deverá ser submetida à apreciação do CEP, como EMENDA. Deve-se aguardar parecer favorável do CEP antes de efetuar as modificações.

o Justificar fundamentadamente, caso haja necessidade de interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

o O Comitê de Ética em Pesquisa não analisa aspectos referentes a direitos de propriedade intelectual e ao uso de criações protegidas por esses direitos. Recomenda-se que qualquer consulta que envolva matéria de propriedade intelectual seja encaminhada diretamente pelo pesquisador ao Núcleo de Inovação Tecnológica da Unidade.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_P	23/10/2024		Aceito

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
 Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
 UF: PI Município: TERESINA
 Telefone: (86)2222-4824 Fax: (86)2222-4824 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PIAUÍ - CAMPUS MINISTRO
PETRÔNIO PORTELA - UFPI**



Continuação do Parecer: 7.247.947

Básicas do Projeto	OJETO_2415455.pdf	10:35:32		Aceito
Parecer Anterior	Proposta_de_Carta_Resposta_ao_Comite_de_Etica_em_Pesquisa_da_UFPIassinado.pdf	23/10/2024 10:24:48	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_para_plataforma_modificado.pdf	22/10/2024 14:11:24	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Outros	Questionario_Mestrado_modificado.pdf	22/10/2024 13:58:54	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Mestrado_modificado.pdf	22/10/2024 13:54:42	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Cronograma	Cronograma_Mestrado.pdf	01/10/2024 11:59:22	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Orçamento	Orcamento_Mestrado.pdf	18/09/2024 13:38:52	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Outros	Curriculo_Lattes_cintia.pdf	18/09/2024 13:37:00	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Outros	Curriculos_Lattes_livio.pdf	18/09/2024 13:36:42	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Outros	TERMO_DE_CONFIDENCIALIDADE_assinado_assinado.pdf	18/09/2024 13:32:56	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Outros	Carta_de_Encaminhamento_assinado.pdf	18/09/2024 13:31:30	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMO_DE_ANUENCIA_PARA_PESQUISA_assinado.pdf	18/09/2024 13:29:14	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracoes_do29_Pesquisador29_assinado_assinado.pdf	18/09/2024 13:23:17	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	18/09/2024 12:35:20	CINTIA REGIS DA SILVA REIS	Aceito

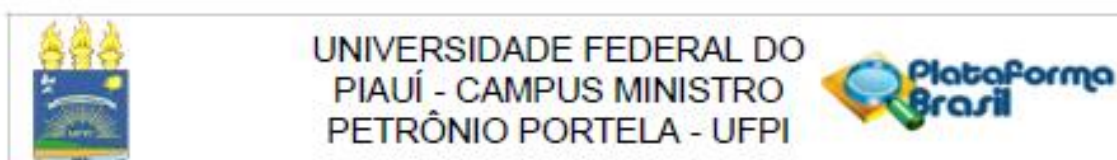
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga CEP: 64.049-550
UF: PI Município: TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 Fax: (86)2222-4824 E-mail: cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 7.247/947

TERESINA, 26 de Novembro de 2024

Assinado por:
Emidio Marques de Matos Neto
(Coordenador(a))

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portela, sala do CEP UFPI (Bloco da Pró-Reitoria de Administração -
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)2222-4824 **Fax:** (86)2222-4824 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br

ANEXO 3- PATENTE DO BISCOITO A BASE DA FIBRA DO CAJU

República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial



(11) BR 102017026246-4 B1

(22) Data do Depósito: 05/12/2017

(45) Data de Concessão: 05/09/2023

(54) Título: COMPOSIÇÃO DE UM BISCOITO TIPO COOKIE A BASE DE MESOCARPO DE BABAÇU (ORBIGNYA SPECIOSA) E FARINHA DO PEDÚNCULO DO CAJU (ANACARDIUM OCCIDENTALE)

(51) Int.Cl.: A21D 13/80; A21D 13/066.

(52) CPC: A21D 13/80; A21D 13/066.

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ.

(72) Inventor(es): LÍVIO CÉSAR CUNHA NUNES; LINDALVA DE MOURA ROCHA; WESLEY FERNANDES ARAÚJO; REIJANER VILANOVA ARAÚJO; BÁRBARA VERÔNICA SOUSA CARDOSO; TIAGO RIBEIRO PATRÍCIO; LEANNE SILVA DE SOUSA; INÊS MARIA DE SOUZA ARAÚJO.

(57) Resumo: A presente invenção se refere à formulação de um biscoito tipo cookie a base de mesocarpo de babaçu (*Orbignya speciosa*) e de farinha do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*) com aplicação na área da indústria alimentícia, podendo ser consumido por indivíduos saudáveis como também por indivíduos com Doença Celíaca. O dito biscoito tipo cookie isento de glúten constitui como ótima fonte alternativa de substituição do trigo para celíacos, uma vez que apresenta alto valor nutricional, pois possui elevado teor de vitaminas e sais minerais, atendendo as necessidades dos consumidores.

**“COMPOSIÇÃO DE UM BISCOITO TIPO COOKIE A BASE DE MESOCARPO DE
BABAÇU (*Orbignya speciosa*) E FARINHA DO PEDÚNCULO DO CAJU
(*Anacardium occidentale*)”**

[001] A presente invenção se refere à formulação da composição de um biscoito tipo cookie a base de mesocarpo de babaçu (*Orbignya speciosa*) e farinha do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*). O glúten é um termo genérico, utilizado para descrever os constituintes proteicos contidos em vários grãos. A sua composição singular de aminoácidos, possuem peptídeos capazes de desencadear a Doença Celíaca (DC). O produto visa aplicação na indústria de alimentos, destinada principalmente aos consumidores portadores de DC como também aos indivíduos saudáveis.

[002] Atualmente, acredita-se que a prevalência da DC na população seja aproximadamente 1 a 2%. Dessa forma, na presença de DC, os alimentos que contêm glúten devem ser substituídos por outros, de forma que a dieta atenda às necessidades nutricionais de acordo com a idade do indivíduo. A DC provoca um processo inflamatório envolvendo a mucosa do intestino delgado, ocasionando atrofia das vilosidades intestinais e má absorção, é um processo autoimune, causado pela resposta imune natural e adaptativa do organismo quando em contato com o antígeno, o glúten, que está contido principalmente em cereais como trigo, aveia, cevada, centeio e malte (Stojiljković, V. et al. Antioxidant status and lipid peroxidation in small intestinal mucosa of children with celiac disease. *Clinical biochemistry*, 42 (13), 1431-1437, 2009).

[003] A intolerância ao glúten deve-se à duas frações: as prolaminas e as gluteninas, na qual ambas contêm peptídeos ativadores da inflamação intestinal, como a gliadina do trigo, hordeína da cevada, secalina do centeio e avenina da aveia (Briani, C.; Samaroo, D.; Alaedini, A. Celiac disease: from gluten to autoimmunity. *Autoimmunity reviews*, 7 (8), 644-650, 2008). Apesar de serem inócuas nos indivíduos saudáveis, as gliadinas e a gluteninas de alto peso molecular são tóxicas para os doentes celíacos.

[004] A toxicidade do glúten, observada na DC, deve-se ao efeito citotóxico e ao desencadeamento da reação imunológica em indivíduos celíacos, sendo que as próprias células da lâmina da mucosa como células epiteliais, macrófagos e células dendríticas, acabam induzindo a resposta imune por expressão de mediadores como Interleucina (IL-15) com aumento expressivo dos linfócitos intraepiteliais (FERRETTI, G. et al. Celiac disease, inflammation and oxidative damage: a nutrigenetic approach. *Nutrients*, 4 (4), 243-257, 2012).

[005] A demanda pelo mercado de alimentos isentos de glúten faz com que a indústria alimentícia invista no desenvolvimento de produtos para atender aos interesses dos consumidores. Visto essa necessidade, observa-se que a procura por alimentos que são isentos de glúten é cada vez maior, contudo, a remoção de trigo da dieta por toda a vida se torna um grande desafio para os profissionais da área de alimentos, pois dentre os alimentos que mais fazem parte dos hábitos alimentares da população, tais como, pães, bolos, biscoitos, pizzas e massas, são normalmente elaborados a partir de farinha de trigo (de la Barca, A. M. C., Rojas-Martinez, M. E., Islas-Rubio, A. R., & Cabrera-Chávez, F. (2010) - *Gluten-free breads and cookies of raw and popped amaranth flours with attractive technological and nutritional qualities*, *Plant foods for human nutrition*, 65(3), 241-246, 2010).

[006] Com o intuito de solucionar essa demanda desenvolveu-se a presente invenção, através da formulação de um biscoito tipo cookie isento de glúten a base de mesocarpo de coco de babaçu e farinha de caju, com ingredientes alternativos à farinha de trigo que torna-se algo cada vez mais desejado por portadores de DC, uma vez que muitos dos produtos disponíveis no mercado nacional e internacional não apresentam boa aceitação pelos consumidores ou apresentam custo elevado, tornando-se de difícil acesso a populações menos favorecidas economicamente.

[007] A farinha de mesocarpo de coco babaçu é rica em minerais, amido e fibras e isenta de glúten, podendo ser utilizada para diversas preparações e indicadas como forma de prescrição dietética no tratamento de pacientes com DC. A farinha é obtida a partir da secagem e trituração do mesocarpo. Depois que o mesocarpo é transformado em pó, este é peneirado, umedecido e finalmente torrada em fogo alto.

[008] A farinha de mesocarpo de babaçu tem em sua composição 68,3% de amido; 1,54% de proteínas; 0,27% de lipídios; 1,25% de glicídios solúveis e 2,54% de fibra alimentar. Na alimentação humana, devido a sua composição rica em minerais, amido e fibras, o mesocarpo é utilizado para a preparação de bolos, tortas, mingau (Reis, D.D. - Estudo da composição nutricional e dos coeficientes de digestibilidade da farinha amilácea fina do babaçu determinada com suínos nas fases de crescimento e terminação. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) - Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2009).

[009] O resíduo agroindustrial de caju é gerado pela fabricação da cajúna, sucos e concentrados, e o mesmo é rico em carotenoides como a luteína e o betacaroteno, substâncias que dão cor à fruta, abundante principalmente no Nordeste brasileiro.

Além disso, o pedúnculo do caju, apresenta um alto valor nutritivo através do seu elevado teor de vitaminas e sais minerais como, por exemplo, cálcio, ferro e fósforo. Dessa forma, o aproveitamento desse resíduo é uma boa alternativa para a redução do desperdício, além de ser um bom alimento altamente nutritivo e de baixo custo, tomando-se assim uma excelente fonte alternativa de substituição do trigo, no tratamento de pacientes com doença celíaca.

[010] Numa busca feita de anterioridades, utilizando os termos "Babaçu e biscoito" foi encontrada apenas uma (01) patente, classificada em A21D. O pedido de patente foi "Biscoito enriquecido com cálcio para indivíduos portadores de fenilcetonúria", em que a invenção refere-se a um produto alimentício formulado com a utilização de ingredientes como a farinha de trigo, açúcar, amido de milho, carbonato de cálcio, óleo de babaçu, sal e margarina e/ou gordura vegetal hidrogenada livres de ácidos graxos trans e/ou manteiga, podendo ser flavorizado com sabores diversos, caracterizado pelo fato de conter redução de gordura trans pela adição de gordura de coco de babaçu desodorizada. (nº pedido: PI 0705061-5).

[011] Para a palavra-chave "Biscoito e caju" foram encontrados três (03) pedidos de patentes, sendo 02 (dois) pedidos classificados na Seção A, subclasse A23L. Os pedidos depositados foram "Barra de cereais enriquecida com feijão-caupi, fibra de caju, mel e castanha de caju e o seu respectivo processo de obtenção" (nº pedido: BR 10 2014 016987-3), "Barra de cereais enriquecida com farinha de feijão-caupi e o seu respectivo processo de obtenção" (nº pedido: BR 10 2014 016979-2) e "Jogo da memória da pirâmide alimentar" (nº pedido: BR 20 2013 029535-9).

[012] O diferencial das patentes depositadas são os ingredientes utilizados na preparação e a forma de preparação dos produtos alimentícios. A patente de invenção "Barra de cereais enriquecida com feijão-caupi, fibra de caju, mel e castanha de caju e o seu respectivo processo de obtenção" refere-se a uma formulação e processo de obtenção de barra de cereais enriquecida com matérias-primas regionais. O produto visa aplicação na indústria de alimentos, destinada principalmente aos consumidores de alimentos saudáveis e funcionais, entretanto o seu consumo não se estende a pacientes com DC, visto que em seus ingredientes não encontra-se isento de glúten (nº pedido: BR 10 2014 016987-3). A invenção "Barra de cereais enriquecida com farinha de feijão-caupi e o seu respectivo processo de obtenção", refere-se a uma formulação e processo de obtenção de barra de cereais enriquecida com farinha de feijão-caupi, apesar de apresentar boas propriedades organolépticas, a patente de invenção apresenta uma

formulação ingredientes como aveia em flocos e flocos de arroz, ingredientes no qual contém glúten, sendo, portanto, um produto restrito para portadores de DC (nº pedido: BR 10 2014 016979-2). O pedido de modelo de utilidade "Jogo da memória da pirâmide alimentar", é constituído por um jogo da memória da pirâmide alimentar, composto 48 (quarenta e oito) elementos. O mesmo apresenta atividades de educação alimentar e nutricional destinadas ao público infantil (nº pedido: BR 20 2013 029535-9 U2).

[013] Para as palavras-chave "Babaçu" e "caju" foram encontradas no total 03 (três) pedidos de patentes no INPI. O pedido de patente "Processo de produção de barra nutritiva tendo como ingredientes derivados da mandioca, mel, mesocarpo de babaçu, pedúnculo e castanha de caju", trata-se de um processo de produção de uma barra nutritiva, para consumo humano, com a utilização de ingredientes como a farinha de mandioca, flocos de arroz, mesocarpo de babaçu, farinha da castanha, castanha de caju, doce do pedúnculo do caju, gergelim e sal (BR 10 2012 004990 2). A patente de invenção "Composição antioxidante obtida a partir da mistura da torta do coco babaçu com o líquido da casca da castanha de caju e processo para sua obtenção", refere-se a uma composição antioxidante de origem natural, obtida a partir da mistura da torta do coco babaçu (*Orbignya speciosa*) com o líquido da casca da castanha de caju – LCC (*Anacardium occidentale*) e o seu processo de obtenção, descrito em cinco (05) etapas (BR 10 2014 016975-0). E o pedido intitulado "Elementos orgânicos formadores de produtos diversos, obtidos através de processos que utilizam seus pastilhados e granulados", trata-se de um conjunto de elementos orgânicos diversos, obtidos através de processos que utilizam seus pastilhados e granulados, notadamente desenvolvidos (PI 0502982-1).

[014] Através da busca de tecnologia relacionada, na base de dados do INPI não foram encontradas pedidos de patentes relacionadas com as palavras-chave "Babaçu" e "mesocarpo" e "biscoito" e "farinha de caju".

[015] Tendo em vista a necessidade de suprir a demanda por alimentos isentos de glúten por portadores de DC e atender aos anseios destes consumidores, desenvolveu-se um biscoito tipo cookie isento de glúten, objeto da presente patente, a qual consiste em substituir a farinha de trigo pela farinha de caju, proveniente de resíduos agroindustriais do caju, e pela farinha do mesocarpo do coco babaçu, caracterizados como alimentos isentos de glúten, rico em nutrientes importantes e de boa aceitação, atendendo às necessidades dos consumidores.

[016] Para a presente invenção, estão listados a seguir os ingredientes e seus

5/5

limites mínimos e máximos para a elaboração da "composição de um biscoito tipo cookie isento de glúten a base de mesocarpo de coco de babaçu e farinha de caju" e o seu respectivo processo de obtenção:

[017] 15 a 25% de farinha de mesocarpo de babaçu (*Orbignya speciosa*);

[018] 10 a 20% de açúcar;

[019] 5 a 15% de farinha do pedúnculo do caju (*Anacardium occidentale*);

[020] 20 a 40% de gordura vegetal hidrogenada livres de ácidos gráxicos trans;

[021] 15 a 25% de amido de milho (*Zea mays*);

[022] As etapas para a produção deste biscoito tipo cookie são as seguintes:

[023] Inclui-se entre os ingredientes da formulação, massa de farinha do mesocarpo de babaçu, açúcar, farinha de caju, gordura vegetal hidrogenada livres de ácidos gráxicos trans e de amido de milho os quais são pesados;

[024] Em seguida, todos os ingredientes são homogeneizados;

[025] Depois de homogeneizados, a massa obtida é laminada em forma de inox retangular e posteriormente, cortadas com molde circular de vidro de diâmetro 30 mm e 3mm de espessura;

[026] E, em seguida, transferida para uma assadeira de vidro e levada ao forno pré-aquecido, a temperatura de 220 °C por 20 minutos, obtendo-se produtos com peso médio de 2,5 gramas.

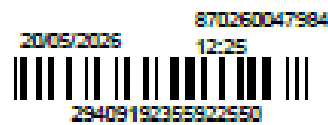
1/1

REININDICAÇÕES

COMPOSIÇÃO DE UM BISCOITO TIPO COOKIE A BASE DE MESOCARPO DE BABAÇU (ORBIGNYA SPECIOSA) E FARINHA DO PEDÚNCULO DO CAJU (ANACARDIUM OCCIDENTALE)

1. Composição de um biscoito tipo cookie a base de mesocarpo de babaçu (orbignya speciosa) e farinha do pedúnculo do caju (anacardium occidentale) caracterizado por ser compreendido de uma mistura de ingredientes onde estão contidos: 15% a 25% de farinha de mesocarpo de babaçu (Orbignya speciosa), 10% a 20% de açúcar, 5% a 15% de farinha do pedúnculo do caju (Anacardium occidentale), 20% a 40% de gordura vegetal hidrogenada livres de ácidos graxos trans e 15% a 25% de amido de milho (Zea mays) e no qual todos os percentuais estão relacionados ao peso total dos ingredientes

ANEXO 4- REGISTRO DO SOFTWARE MEASURE HEALTH



Pedido de Registro de Programa de Computador - RPC

Número do Processo: 512026003641-0

Dados do Titular

Titular 1 de 3

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 06517387000134

Nacionalidade: Brasileira

Endereço: Campus Universitário Ministro Petrônio Portella

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64049550

País: Brasil

Telefone: 8632371638

Fax: 8632371638

Email: nintec@ufpi.edu.br

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em
20/05/2026 às 12:25, Petição 870260047984

Titular 2 de 3

Nome ou Razão Social: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ - IFPI

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CNPJ/CNPJ: 10806496000300

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Pessoa Jurídica

Endereço: Av. Presidente Janio Quadros,330-Santa Isabel

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64053-390

País: BRASIL

Telefone: (86) 313 114040

Fax:

Email: pauloborges@ifpi.edu.br

Titular 3 de 3

Nome ou Razão Social: FITO FIT - SUPLEMENTOS E PRODUTOS NATURAIS

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CNPJ/CNPJ: 211115000000107

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Pessoa Jurídica

Endereço: Rua Dirce Oliveira, 3595, Campus Socopo, bairro Ininga

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64048-550

País: BRASIL

Telefone: (86) 321 55870

Fax:

Email: lvo.cesar@hotmail.com

Dados do Programa

**PETICIONAMENTO
ELETRÔNICO**

Esta solicitação foi enviada pelo sistema Peticionamento Eletrônico em 20/05/2026 às 12:25, Petição 870260047984

Data de Publicação: 01/11/2025

Data de Criação: 01/11/2025

- § 2º do art. 2º da Lei 9.609/98: "Fica assegurada a tutela dos direitos relativos a programa de computador pelo prazo de cinquenta anos contados a partir de 1º de janeiro do ano subsequente ao da sua publicação ou, na ausência desta, da sua criação"

Título: Health Measure

Algoritmo hash: SHA-512 - Secure Hash Algorithm

Resumo digital hash: C2595E2DFE1EEBCEDDD64EDCA3A19D7D22170BC45B9EF55CE
CD87F8C79BAF2A35CD8995512AD436DC11D692DB626C87EE54
C7E6A498BAFE4BB6C8D95BE1A37CD

§1º e Incisos VI e VII do §2º do Art. 2º da Instrução Normativa: O titular é o responsável único pela transformação, em resumo digital hash, dos trechos do programa de computador e demais dados considerados suficientes para identificação e caracterização, que serão motivo do registro. O titular terá a inteira responsabilidade pela guarda da informação sigilosa definida no Inciso III, § 1º, art. 3º da Lei 9.609 de 19 de fevereiro de 1998.

Linguagem: Outros - flutter

Campo de Aplicação: SD06-TERAP DIAG (TERAPIA, DIAGNÓSTICO MÉDICO
(TERAPÉUTICA, FISIOTERAPIA, HEMOTERAPIA, DIETA, ETC;
DIAGNÓSTICO: LABORATORIAL, RADIOLOGICO, S INDROME,
SINTOMA)

Tipo de Programa: FA01 - FERRAMENTA DE APOIO

IT03 - INSTRUMENTAÇÃO BIOMÉDICA

Dados do Autor

Autor 1 de 5

Nome: FERNANDO CASTELO BRANCO GONÇALVES SANTANA

CPF: 87252295320

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Av. Presidente Kened, 7777. Taboaras

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64067-010

País: BRASIL

Telefone: (86) 999 873718

Fax:

Email: fernandosantana@fpl.edu.br

Autor 2 de 5

Nome: VITOR HUGO DOS REIS LOPES

CPF: 06961599341

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Graduação

Endereço: Quadra 59 Casa B10 bairro Renascença 02

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64008-255

País: BRASIL

Telefone: (86) 994 999983

Fax:

Email: reishuvitor@gmail.com

Autor 3 de 5

Nome: LÍVIO CÉSAR CUNHA NUNES

CPF: 45336482315

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Rua Jornalista Feltosa, 962, bairro Ininga

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64049-753

País: BRASIL

Telefone: (86) 988 320700

Fax:

Email: lvocesar@hotmail.com

Autor 4 de 5

Nome: CINTIA RÉGIS DA SILVA REIS

CPF: 06845634360

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Estudante de Pós Graduação

Endereço: Rua São Leonardo, 2270, Uniguaí

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64073-063

País: BRASIL

Telefone: (86) 994 989393

Fax:

Email: cintiaregis@ufpi.edu.br

Autor 5 de 5

Nome: FRANCISCO LEONARDO TORRES LEAL

CPF: 65058402300

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: Av. Presidente Kennedy, 7777, Bairro Taboaras, Lote M10

Cidade: Teresina

Estado: PI

CEP: 64067-010

País: BRASIL

Telefone: (86) 999 393785

Fax:

Email: torresleal@ufpi.edu.br

Declaração de Veracidade - DV/

Nome: DECLARAÇÃO_DE_VERACIDADE_-_PF_-_RPC_-_V1
(64).pdf

DECLARAÇÃO DE VERACIDADE - CLIENTE

Em atendimento à Instrução Normativa em vigor eu, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, CNPJ: 06.517.387/0001-34, declaro, para fins de direito, sob as penas da Lei e em atendimento ao art. 2º do Decreto nº 2.556², de 20 de abril de 1998, que as informações feitas no formulário eletrônico de programa de computador – e-Software, são verdadeiras e autênticas.

Fico ciente através desse documento que a falsidade dessa declaração configura crime previsto no Código Penal Brasileiro e passível de apuração na forma da Lei.

Ciente das responsabilidades pela declaração apresentada, firmo a presente.

-----assinado digitalmente-----

