

RESSALVA

**Atendendo solicitação do autor, o
texto completo deste documento
será disponibilizado somente a
partir de 10/12/2025.**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José do Rio Preto

JUMA ACHÁ ELIAS

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MISTURA DE FARINHAS A PARTIR DO
BAOBÁ (*Adansonia digitata* L.) E DA ABOBORA COM CASCA (*Cucurbita moschata*)
PARA FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS INFANTIS**

São José do Rio Preto

2024

JUMA ACHÁ ELIAS

**PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MISTURA DE FARINHAS A PARTIR DO
BAOBÁ (*Adansonia digitata* L.) E DA ABOBORA COM CASCA (*Cucurbita moschata*)
PARA FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS INFANTIS**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto. Área de concentração: Alimentos e Nutrição.

Financiadora: CAPES

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ellen Silva Lago-Vanzela

Coorientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Rita Marques de Oliveira

São José do Rio Preto

2024

E42p

Elias, Juma Achá

Produção e caracterização de mistura de farinhas a partir do baobá (*Adansonia digitata* L.) e da abóbora com casca (*Cucurbita moschata*) para fortificação de alimentos infantis / Juma Achá Elias. -- São José do Rio Preto, 2025

69 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas, São José do Rio Preto

Orientadora: Ellen Silva Lago-Vanzela

Coorientadora: Maria Rita Marques de Oliveira

1. Insegurança alimentar e nutricional. 2. Fortificação de alimentos infantis. 3. Baobá. 4. Abóbora. I. Título.

JUMA ACHÁ ELIAS

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE MISTURA DE FARINHAS A PARTIR DO
BAOBÁ (*Adansonia digitata* L.) E DA ABOBORA COM CASCA (*Cucurbita moschata*)
PARA FORTIFICAÇÃO DE ALIMENTOS INFANTIS

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos, junto ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de São José do Rio Preto. Área de concentração: Alimentos e Nutrição.

Financiadora: CAPES

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Ellen Silva Lago-Vanzela
Unesp/Ibilce – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientadora

Prof. Dr. Javier Telis Romero
Unesp/Ibilce – Câmpus de São José do Rio Preto

Prof. Dr. Vitor Augusto dos Santos Garcia
Unesp/Câmpus de Botucatu

São José do Rio Preto
10 de Dezembro de 2024

A minha querida Mãe Fátima Mussa e ao meu Tio Ricardo Jorge Achá, que tanto lutaram e apoiaram na minha formação e que mostraram uma felicidade nas minhas conquistas
“Infelizmente não deu tempo de participarem de mais esta etapa da minha vida”.

A minha querida Mãe (Fátima Mussa – RIP 2008)

Ao meu Tio (Ricardo Jorge Achá – RIP 2020)

Dedico (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

À ALLAH (Deus todo-poderoso), luz de minha vida, pela presença constante em todos os momentos de dificuldades e de vitórias em minha vida.

A minha querida Avó Marcelina Jorge, ao meu Pai Guido Elias Quarea e aos meus Tios Vasco Juma Achá, Hizidine Juma Achá, Faizal Juma Achá, Nuro Juma Achá, Ismael Selemene Somar, Ferraz Fai, Rabia Mussa Selemene Somar, Dakcha Achá Nhanale, Afussa Abudo e Fernanda André Elias pelo GRANDE AMOR e APOIO INCONDICIONAL.

Os meus irmãos, Zainaba Alaue, Shoe Lee da Silva "Bucha", Abdul Momed Achá, Maida da Rosalia Achá, Raquel Jorge Achá, Ricardo Achá Junior, Iassima Achá, Munaira Achá, Macelina Achá, Sele L. Buraimo, Eduardo Guido Elias, Ezequiel Guido Elias, Vinita Guido Elias e Maria Guido Elias, vocês foram FUNDAMENTAIS para que eu pudesse chegar até aqui.

À toda minha família, pelo apoio e compreensão.

A minha noiva Felizmina Zacarias, a minha filha Fátima Juma Achá Elias, ao meu filho Junior, pelo APOIO, AMOR E COMPREENSÃO MESMO DISTANTE DELES POR MUITO TEMPO.

Aos colegas do laboratório, Victoria Diniz Shimizu, Francielli Brondani Da Silva, Maria Eduarda Carvalho Vargas, Mery Yuliana Martínez Gamboa e em especial a Mariana de Souza Leite Garcia Santos que a considero como uma irmã mais velha na qual foi extremamente importante para minha formação, desde a minha vinda e estadia no Brasil, para a implementação da minha Bolsa de estudo e ajuda no laboratório.

Aos meus amigos de Moçambique, a turma da *Torre Central 55/5* "Aires Edson, Zeca Camacho e Leonel Elias", a turma de *Bilibiza* "Joaquim João, Cláudio Cossa, Henriques Jorge, Abdul Carimo, Edson Lourenço, João João, Nur Rahim, António Mutombo, Zulficar Samamad, Sérgio Chabuca, Ismael Faquirbay, Camilo Yallamani, Mário Bechane, Herminio e Bejamim" e aos meus amigos Abudo Cafuro Manana, Zainal Batista, João Baptista Junior, Cláudio Dede,

Vicente Linaula, Kátia Anilla Santos, Rufino Rafael, Primogi Paulo, Ralf, Sherifa, Bongesse Alfere, Saria Paulo, pelo constante estímulo e apoio.

Aos meus amigos do Brasil, do *Role do Pipoqueiro* "Gabriel Bastos Porto, Ana Carolina Cesar Nogueira, Vitor Pelicer de Mesquita Franca, Guilherme Balsi, Leonan Augusto, Artur Simonatto Fioroto e a Isabela Martins", ao meu amigo de Jequié na Bahia, Gerôncio Silva Barbosa, a minha amiga do Porto Velho, Mirian Chagas e ao meu amigo Bruno Meneguci pelo incentivo e pelos bons momentos compartilhados.

Ao Prof. Dr. Fernando Ferttonani e o Prof. Dr. Javier Telis Romero que me apoiou em tudo o que eu precisei no Brasil, incentivo e os bons momentos compartilhados.

À Prof^ª. Dr^ª. Ellen Silva Lago-Vanzela pelo apoio, disponibilidade na Orientação e oportunidade de compartilhar de seu conhecimento e por disponibilizar o laboratório.

À Prof^ª. Dr^ª. Maria Rita Marques de Oliveira pela Co-orientação desta dissertação e todo apoio desde a publicação de artigos e o acompanhamento da minha carreira de formação.

À Prof^ª. Dr^ª. Lilian Fernanda Galesi pelo apoio na minha candidatura no curso de Mestrado em Alimentos, Nutrição e Engenharia de Alimentos na UNESP/IBILCE

À Prof^ª. Dr^ª. Maria Aparecida Mauro por disponibilizar o laboratório.

Ao Técnico do Departamento de Engenharia de Alimentos, Luiz Carlos Camolezi pela disposição em ajudar.

À UNESP/IBILCE, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Projeto RDC da ADPP (com fundos da USAID) e ao Projeto Yopipila do consorcio entre a Fundação Hakuna Matata e Fundação Azul (com fundos da União Europeia) pelo apoio e na disseminação do meu projeto de pesquisa.

Ao Governador da Província de Cabo Delgado Dr. Valige Tauabo, a Associação Kuendeleya e a Direcção Provincial de Agricultura de Pescas de Cabo Delgado em Moçambique que autorizaram e apoiaram a minha formação no Brasil.

O Presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, a qual agradeço muito.

“ASSANTE SANNA”
MUITO OBRIGADO!

RESUMO

A pandemia do COVID-19 intensificou vulnerabilidades sociais, econômicas e de saúde no Brasil como também na África, agravando a insegurança alimentar e nutricional (ISAN), especialmente em crianças. Dentre as estratégias para mitigar esse problema, destaca-se a fortificação de alimentos regionais para prevenir deficiências nutricionais. Neste contexto, o presente estudo objetivou produzir e caracterizar duas formulações (F1 e F2) de fortificantes de alimentos em pó, utilizando farinhas do baobá (*Adansonia digitata* L.) e de abóbora rajada seca melhorada (*Cucurbita moschata*), visando atender crianças de 1 a 3 anos (F1) e de 4 a 5 anos (F2) com deficiência de minerais. Além disso, buscou-se transferir a tecnologia desenvolvida para agentes multiplicadores em territórios de Cabo Delgado, Moçambique, África. Inicialmente, as matérias-primas (polpa de baobá e polpa de abóbora rajada seca) foram caracterizadas por meio de análises físico-químicas (umidade, atividade de água, acidez total, pH, sólidos solúveis, cor instrumental, carotenoides totais – apenas na abóbora – e minerais essenciais). As farinhas de baobá e de abóbora foram obtidas por diferentes processos. A farinha de baobá foi produzida a partir da separação, trituração e padronização da polpa do fruto. Já a farinha de abóbora foi elaborada por meio da desidratação de fatias previamente tratadas com uma cobertura comestível à base de amido de milho nativo, utilizando secagem com circulação forçada de ar quente (70 °C), seguida de trituração. A partir das análises físico-químicas e de minerais pode-se observar que a polpa do baobá, devido à sua baixa umidade (14,5%), pôde ser utilizada diretamente como farinha, apresentando quantidades expressivas de potássio (K) e cálcio (Ca). Já a farinha de abóbora, obtida a partir da desidratação de fatias tratadas com cobertura comestível à base de amido de milho nativo e secagem a 70 °C, destacou-se pelo teor elevado de K. As formulações dos fortificantes foram desenvolvidas com base nas recomendações do *Codex Alimentarius* da FAO e na legislação brasileira. A F1 foi classificada como fonte de zinco (Zn) e apresentou alto conteúdo de Ca, manganês (Mn), ferro (Fe), K e fósforo (P), além de valores aumentados de magnésio (Mg) e selênio (Se). A F2 seguiu perfil nutricional semelhante, com teores elevados dos mesmos minerais. Na sequência, o processo de transferência de conhecimento e tecnologia foi realizado com foco na comunidade de Cabo Delgado, Moçambique, região severamente afetada pela desnutrição e insegurança alimentar. A metodologia envolveu encontros colaborativos para a construção de um secador solar com materiais locais, formação da comunidade para uso da tecnologia e disseminação do conhecimento por agentes multiplicadores. Além disso, foram realizados testes de aplicação das formulações dos fortificantes em papinhas de fubá de milho, inicialmente em laboratório

no Brasil e posteriormente na comunidade em Moçambique, avaliando a aceitação do produto de forma informal. Os resultados demonstram que os fortificantes desenvolvidos são nutricionalmente adequados para complementar a dieta infantil e que a abordagem participativa na transferência de tecnologia favoreceu a aceitação e a autonomia da comunidade no uso dos recursos disponíveis.

Palavras-chave: Insegurança alimentar e nutricional; Fortificação de alimentos infantis; baobá, abóbora.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic intensified social, economic, and health vulnerabilities in both Brazil and Africa, exacerbating food and nutritional insecurity (FNS), particularly among children. Among the strategies to mitigate this issue, fortifying regionally consumed foods stands out as a means of preventing nutritional deficiencies. In this context, the present study aimed to produce and characterize two powdered food fortifier formulations (F1 and F2) using flours from baobab (*Adansonia digitata* L.) and improved striped dry pumpkin (*Cucurbita moschata*), targeting children aged 1 to 3 years (F1) and 4 to 5 years (F2) with mineral deficiencies. Additionally, the study sought to transfer the developed technology to multiplier agents in Cabo Delgado, Mozambique, Africa. Initially, the raw materials (baobab pulp and striped dry pumpkin pulp) were characterized through physicochemical analyses (moisture, water activity, total acidity, pH, soluble solids, instrumental color, total carotenoids – only in pumpkin – and essential minerals). Baobab and pumpkin flours were obtained through different processes. Baobab flour was produced by separating, grinding, and standardizing the fruit pulp. Pumpkin flour was obtained by dehydrating slices pre-treated with an edible coating based on native corn starch, followed by hot air circulation drying (70 °C) and grinding. Physicochemical and mineral analyses showed that baobab pulp, due to its low moisture content (14.5%), could be directly used as flour, exhibiting significant amounts of potassium (K) and calcium (Ca). Meanwhile, pumpkin flour, obtained from dehydrated slices treated with edible starch-based coating and dried at 70 °C, stood out for its high K content. The fortifier formulations were developed based on the FAO *Codex Alimentarius* recommendations and Brazilian regulations. F1 was classified as a source of zinc (Zn) and showed high levels of Ca, manganese (Mn), iron (Fe), K, and phosphorus (P), along with increased values of magnesium (Mg) and selenium (Se). F2 presented a similar nutritional profile, with elevated levels of the same minerals. Subsequently, the knowledge and technology transfer process was carried out in the Cabo Delgado community, a region severely affected by malnutrition and food insecurity. The methodology involved collaborative meetings for constructing a solar dryer using locally available materials, training the community in technology application, and knowledge dissemination through multiplier agents. Additionally, application tests of the fortifier formulations in cornmeal porridge were conducted, first in a laboratory in Brazil and later in the Mozambican community, where informal acceptance was evaluated. The results demonstrate that the developed fortifiers are nutritionally suitable for supplementing children's

diets and that the participatory approach to technology transfer enhanced product acceptance and community autonomy in utilizing available resources.

Keywords: Food and nutritional insecurity; Fortification of infant foods; Baobab, Pumpkin.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Abóbora rajada seca melhorada.	28
Figura 2. Fruto inteiro do baobá (a), fruto cortado transversalmente (b), casca do baobá (c), polpa do baobá contendo fibra e semente (d).	29
Figura 3. Polpa de baobá e a separação de suas partes: semente (a), fibras (b), e polpa do baobá triturada (c).	29
Figura 4. Ilustração de cortes da abóbora de forma transversal (a), longitudinal (b), e parte da cabeça com as sementes (c).	30
Figura 5. Fatiamento da abóbora com cortador elétrico em inox (a), recipiente contendo as fatias de abóbora (b), pré-tratamento das fatias com cobertura a base de amido de milho por imersão a quente (c) e, secagem natural das fatias recobertas em bandejas.	31
Figura 6. Estufa de renovação e circulação forçada de ar (a), fatias de abóbora nas bandejas no início (b) e no final (c) da secagem, fatias de abóbora desidratadas e trituradas para obtenção da farinha (d).	32
Figura 7. Polpa de baobá padronizada após etapa de peneiramento (a) e o coproduto (b).	40
Figura 8. Conteúdo de minerais da farinha de baobá (<i>Adansonia digitata</i> L.).....	43
Figura 9. Farinha da abóbora com casca depois de peneirar (a) e o co-produto (b)	44
Figura 10. Secador solar produzido junto as comunidades de Metuge em Cabo Delgado.	52
Figura 11. Aulas teóricas ministradas para capacitar 17 Instrutores de Produção (IPs).	53
Figura 12. Aulas práticas ministradas para capacitar 17 Instrutores de Produção (IPs).	54
Figura 13. Fuba de milho antes (a), depois de peneirar (b) e o co-produto (c).	56
Figura 14. Preparação das papinhas de fuba de milho (a), introdução de um fortificante na papinha de fubá de milho (b), mistura do fubá e o fortificante (c) e o ponto ótimo da papinha de fubá de milho fortificada (d).	56
Figura 15. Papas de fuba de milho fortificados com a formulação F1 (a) e F2 (b).	57

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1. Valores Diários de Referência (VDR) de alimentos para crianças de 1 a 5 anos....	37
Tabela 2. Valores diários do limite máximo de ingestão tolerável (UL) de micronutrientes para crianças de 1 a 5 anos.	37
Tabela 3. Caracterização físico-química média da polpa de baobá (<i>Adansonia digitata</i> L.)...	40
Tabela 4. Caracterização físico-química e quantificação de macro e microminerais da polpa de Abóbora Rajada Seca com casca (<i>Cucurbita moschata</i>) <i>in natura</i> e desidratada.	45
Tabela 5. Parâmetros da cor da polpa da abóbora com casca <i>in natura</i> e desidratada (média $\pm$ desvio padrão).	49
Tabela 6. Composição quantitativa de minerais determinados da formulação do fortificante (F1) de alimentos de crianças de (1 – 3 anos).	50
Tabela 7. Composição quantitativa de minerais determinados da formulação do fortificante (F2) de alimentos de crianças de (4 – 5 anos).	50
Tabela 8. Caracterização físico-química das formulações (F1 e F2) do fortificante de alimentos infantis para (crianças de 1 - 5 anos).	51
Quadro 1. Categorias de fortificação de alimentos.	22
Quadro 2. Princípios fundamentais para a prática da formulação de fortificante.	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivo Geral	19
2.2. Objetivos Específicos	19
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
3.1. Situação da nutrição no Brasil e na África	20
3.2. Fortificação de alimentos para crianças.....	21
3.3. Micronutrientes elegíveis à fortificação	23
3.4. Características gerais das matérias-primas de fortificante alimentar	25
3.4.1. Abóbora (<i>Cucurbita moschata</i>).....	26
3.4.2. Baobá (<i>Adansonia digitata</i> L.)	26
4. MATERIAL E MÉTODOS	28
4.1 Matérias-primas.....	28
4.2. Desidratação da abóbora com casca e sem sementes para produção da farinha	30
4.3. Caracterização físico-química das polpas de baobá e de abóbora, bem como da farinha de abóbora com casca.....	32
4.3.1. Umidade	32
4.3.2. Atividade de água (Aw).....	33
4.3.3. Sólidos solúveis (SS).....	33
4.3.4. Potencial hidrogeniônico (pH)	33
4.3.5. Acidez total (AT).....	33
4.3.6. Carotenoides totais (CT).....	33
4.3.7. Cor instrumental	34
4.3.8. Minerais	35
4.4. Tomada de decisão para produção das formulações contendo a mistura de farinhas que potencialmente podem ser usadas na fortificação dos alimentos infantis	36
4.6. Análise dos resultados	39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1. Caracterização físico-química da polpa de baobá (<i>Adansonia digitata</i> L.).....	40

5.2 Caracterização físico-química da polpa e da farinha de abóbora rajada seca com casca (<i>Cucurbita moschata</i>)	44
5.4. Formulação de fortificante de alimentos infantis para (crianças de 1 - 5 anos) a base da farinha do baobá e da abóbora com casca	49
5.7. Transferência de conhecimento e tecnologia desenvolvida para a produção dos fortificantes a base de baobá e abóbora	52
6. CONCLUSÃO.....	58
REFERÊNCIAS	59
ANEXO A.....	69

1. INTRODUÇÃO

A insegurança alimentar e nutricional (ISAN) tem sido um dos desafios globais mais agravados pela pandemia da COVID-19, intensificando vulnerabilidades sociais, econômicas e de saúde (Akbar *et al.*, 2024; Durano *et al.*, 2024; Hasse; Bilali, 2024; Pérez-Escamilla; Salles-Costa; Segall-Corrêa, 2024). O aumento do desemprego e a perda de renda comprometeram o acesso da população a uma alimentação adequada, refletindo-se na redução do consumo de produtos de origem animal, bem como de frutas e hortaliças (Payán *et al.*, 2021). Essa carência impacta diretamente a saúde física e mental das famílias. Em países como o Brasil e da África, em particular, relata-se que crianças menores de 5 anos em situação de vulnerabilidade social sofreram de forma mais intensa os efeitos deletérios da pandemia, com deficiências nutricionais, atraso no desenvolvimento infantil, elevação dos casos de desenvolvimento de doenças crônicas, sofrimento psicológico e até a morte prematura (Alimoradi *et al.*, 2022; Cardoso *et al.*, 2019; FAO, 2023).

Mesmo com esforços contínuos no pós-pandemia para mitigar a fome e a má nutrição, dados da FAO (2023) revelam que milhões de pessoas no mundo ainda enfrentam dificuldades para obter alimentos adequados. O cenário é agravado por fatores como conflitos, mudanças climáticas e desigualdades socioeconômicas, que afetam a capacidade dos sistemas agroalimentares de fornecer dietas seguras, nutritivas e acessíveis.

Frente a esse contexto, torna-se fundamental a implementação de estratégias sustentáveis e culturalmente adequadas para o combate à desnutrição, sobretudo entre populações vulneráveis. Dentre as estratégias disponíveis em crianças, pode-se citar o aleitamento materno exclusivo durante os primeiros 6 meses de vida dos bebês, controle de infecções parasitárias, fortificação de alimentos, diversificação alimentar e suplementação nutricional (Black *et al.*, 2013; Cardoso *et al.* 2019; Hemery *et al.*, 2018). A fortificação de alimentos, em particular, surge como uma solução eficaz para corrigir deficiências nutricionais sem exigir grandes mudanças nos hábitos alimentares regionais. É possível adicionar um ou mais nutrientes a determinados alimentos, contidos ou não naturalmente neste, dentro dos parâmetros legais, com o objetivo de reforçar seu valor nutricional e prevenir ou corrigir eventuais deficiências nutricionais apresentadas pela população alvo (Vellozo; Fisberg, 2010a; Marques *et al.*, 2012).

A escolha criteriosa dos ingredientes a serem utilizados nesse processo é essencial para garantir aceitação e impacto positivo na saúde das populações-alvo (Vellozo; Fisberg, 2010b; Marques *et al.*, 2012). Seu uso deve ser inserido somente após avaliação do estado nutricional da população alvo (Vellozo; Fisberg, 2010b; Marques *et al.*, 2012).

Os micronutrientes mais comumente estudados e aplicados às técnicas da fortificação de alimentos são: ferro (Fe), cálcio (Ca), zinco (Zn) e vitamina A (Ani, 2020; FAO, 2022; UNICEF, 2019). Diversos alimentos têm sido utilizados como fontes de nutrientes na fortificação, demonstrando eficácia e boa aceitação sensorial (Vellozo; Fisberg, 2010b; Marques *et al.*, 2012). Nesse contexto, os vegetais desidratados ganham destaque por serem fontes concentradas de vitaminas e minerais, além de representarem maior estabilidade durante o armazenamento e processamentos (Amaral *et al.*, 2021). No presente estudo dois alimentos de origem vegetal serão combinados para desenvolver um fortificante de alimentos em cálcio (Ca) contendo também outros micronutrientes com potencial para enriquecer a alimentação de crianças menores de cinco anos. Para isso, foram selecionados dois alimentos de origem vegetal: baobá (*Adansonia digitata*) e abóbora (*Cucurbita* sp.), ambos reconhecidos por seu elevado valor nutricional.

A polpa da abóbora, incluindo a casca, apresenta um teor significativo de carotenoides pró-vitâmicos A, como α -caroteno e β -caroteno, além de uma composição mineral diversificada (Affonfere, 2018; Amin *et al.*, 2019; Lago-Vanzela *et al.*, 2013). Embora originárias da América, as abóboras são atualmente cultivadas em diversas regiões do mundo (Amaro *et al.*, 2021). Já a polpa do fruto do baobá, espécie nativa da África, é rica em aminoácidos essenciais e minerais (Mussungu, 2023; Rahul *et al.*, 2015). Diante dessas características, a combinação desses dois alimentos na forma desidratada pode representar uma alternativa viável e inovadora para a formulação de um ingrediente fortificante, contribuindo para a melhoria do aporte de micronutrientes na alimentação infantil e ampliando a estabilidade e acessibilidade desses compostos em diferentes contextos alimentares.

Além de seu impacto nutricional, o desenvolvimento desse ingrediente fortalece a conexão histórica e cultural entre o Brasil e a África, promovendo a valorização de alimentos regionais e incentivando a cooperação no combate à fome. Nesse contexto, as universidades desempenham um papel central ao integrar pesquisa, inovação tecnológica e transferência de conhecimento e tecnologia (TCT) para as comunidades, garantindo que soluções cientificamente embasadas sejam aplicadas de forma prática e acessível.

O presente projeto visa realizar a disseminação desse conhecimento e tecnologia desenvolvida, aliada a ações educativas e ao engajamento comunitário, visando contribuir para a segurança alimentar e o desenvolvimento socioeconômico local. A integração entre pesquisa, inovação e ação comunitária reforça o compromisso com a promoção do direito humano à alimentação adequada e o desenvolvimento sustentável das populações envolvidas (Barrezueta; Gallegos; Villalta, 2023; Meireles *et al.*, 2021).

6. CONCLUSÃO

A pesquisa demonstrou que as farinhas de baobá e de abóbora com casca possuem quantidades significativas de minerais essenciais, com destaque para o potássio e cálcio em todas as amostras. A aplicação de pré-tratamentos com coberturas comestíveis alterou a cor das fatias de abóbora e provocou degradação dos carotenoides, mas contribuiu para melhorar a estabilidade durante a secagem, ainda mantendo importante concentração deste composto precursor de vitamina A. As formulações F1 e F2, desenvolvidas para fortificação de alimentos infantis (1 a 5 anos), atenderam aos requisitos nutricionais estabelecidos pela legislação brasileira (IN nº 75/2020). Ambas demonstraram alto teor de minerais como cálcio, ferro, magnésio e potássio, além de elevada concentração de selênio, destacando-se como fontes nutricionais relevantes. Além disso, a incorporação dessas formulações em papinhas de milho demonstrou viabilidade para consumo.

A transferência de tecnologia desenvolvida no Brasil e implementada em Cabo Delgado, Moçambique, mostrou impacto positivo no combate à insegurança alimentar e vulnerabilidade social. Essa região, marcada por altos índices de desnutrição e acesso alimentar limitado, foi beneficiada pela capacitação de agentes multiplicadores, promovendo o aproveitamento integral de alimentos locais, a redução do desperdício e a extensão de sua vida útil. Espera-se com o uso da abóbora e do baobá não só desenvolver formulações que possam minimizar as vulnerabilidades nutricionais das crianças, mas também reforçar os laços históricos, culturais e de cooperação que unem o Brasil à África a partir do nobre combate a fome a partir de experiências exitosas que se apliquem na melhoria da qualidade de vida das populações envolvidas. De forma ampla, a polpa de baobá e a abóbora com casca apresentam-se como ingredientes promissores para o enriquecimento de alimentos infantis, sendo adequadas para mercado regional e global, com potencial para melhorar a qualidade da dieta de populações tanto da África quanto do Brasil.

REFERÊNCIAS

- AFFONFERE, M. Formulation of infant foods fortified with baobab (*Adansonia digitata*) fruit pulp and/or moringa (*Moringa oleifera*) leaf powder for under-five-years old children in Benin. Nutrition, **Food Science and Technologies School**. University of Abomey-Calavi. Jan. 2018.
- AKBAR, A. *et al.* COVID-19 pandemic and food security: Strategic agricultural budget allocation in Indonesia. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 18, p. 101494, 2024.
- ALIMORADI, Z. *et al.* Prevalence of household food insecurity and its predictive role on the health of mothers with children aged under 60 months. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 51, p. 246-252, 2022.
- ALMEIDA, S. P. **Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, p. 247-285, 1998.
- ALVES, J. A. *et al.* Qualidade de produto minimamente processado a base de abóbora, cenoura, chuchu e mandioquinha-salsa. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 625-634, 2010.
- AMARAL, V. D. D. *et al.* **Potencial de minerais e caracterização de componentes majoritários em resíduos de beterraba e sementes e casca de abóbora**. XXIX congresso virtual de iniciação científica da Unicamp, 2021.
- AMARIZ A; LIMA MAC; BORGES RME; BELÉM SF; PASSOS MCLMS; TRINDADE DCG da; RIBEIRO TP. 2009. Caracterização da qualidade comercial e teor de carotenoides em acessos de abóbora. **Horticultura Brasileira**, v. 27, p. S541-S547.
- AMARO, G. B. *et al.* Recomendações técnicas para o cultivo de abóboras e morangas. **Circular Técnica**, n. 175, 2021.
- AMIN, M. Z. *et al.* Comparative study on nutrient contents in the different parts of indigenous and hybrid varieties of pumpkin (*Cucurbita maxima* Linn.). **Heliyon**, v. 4, e02462, 2019.
- ANI. Agricultura Nutricionalmente Inteligente. **Agricultura Nutricionalmente Inteligente em Moçambique**. Contexto Nacional, Maio, 2020.
- AOAC. Association Of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemists. 18. ed. Gaithersburg: **AOAC International**, 2005.
- AOAC. Association Of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemists. **AOAC International**, 2013.
- ARAÚJO, N. G. *et al.* Obtenção da farinha da abóbora (*Cucurbita moschata*) e sua aplicação na elaboração de pão de forma. Ciência, saberes e culturas tradicionais para enfrentar a pobreza. **Anais/resumos da 64ª reunião anual da SBPC**, Jul. 2012.

ASOGWA, I. S.; IBRAHIM, A. N.; AGBAKA, J. I. African baobab: Its role in enhancing nutrition, health, and the environment. **Threes, Forests and People**, v. 3, p. 100043, 2021.

BARRETO, R. G. Desenvolvimento do queijo fresco com a adição da polpa do fruto do baobá (*Adansonia digitata* L.). Dissertação de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa. Fev. 2022.

BARREZUETA, S. M. S.; GALLEGOS, K. H. G.; VILLALTA, A. D. G. **A relação ecossistêmica entre a universidade e o território: benefícios mútuos**. Revista UNESUM-Ciencias Volume 7, Número 2, Universidade Estadual do Sul de Manabí, 2023. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v7.n2.2023.206-216>

BECHOFF, A. *et al.* Exploring the complementarity of fortification and dietary diversification to combat micronutrient deficiencies: A Scoping review. **Current Developments in Nutrition**, v. 7, p. 100033, 2023.

BLACK, R. E. *et al.* Maternal and child under nutrition and overweight in low-income and middle-income countries. **Maternal and Child Nutrition**, v. 382, p. 427-451, 2013.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução Da Diretoria Colegiada - RDC Nº 711, de 1º de julho de 2022. **Diário Oficial da União**, Brasília: Ministério da Saúde, 2022.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa - IN Nº 75 de 8 de outubro de 2020. Requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados, **Diário Oficial da União**, Brasília: Ministério da Saúde, 2020.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico Químicos para Análises de Alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília: Ministério da Saúde, p.1018, 2005.

CAFIERO, J. T. G.; VENDRAMINI, A. L. D. A.; CASEMIRO, Í. D. P. **Novos Produtos a Partir do Surimi – Um Relato de Experiência de Oficinas com Pescadores na Região Litorânea do Rio de Janeiro**. Diversitas Journal. Santana do Ipanema/AL. vol. 6, n. 1, p.1161-1194, jan./mar. 2021. https://periodicos.ifal.edu.br/diversitas_journal/

CALUWÉ, E. D; HALAMOVÁ, K.; VAN-DAMME, P. Baobab (*Adansonia digitata* L.): a review of traditional uses, phytochemistry and pharmacology. editors. **ACS Symposium Series**, Oxford University Press, 2010.

CARDOSO, R. V. C. *et al.* Flour fortification for nutritional and health improvement: A review. **Food Research International**. v. 125, p. 108576, 2019.

CARVALHO, M. S. **Produção de polpa de abóbora em pó pelo processo de secagem em leite de espuma**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa, 2014.

CASTRO, N. M. N. **Estudo e caracterização química dos compostos extratáveis em metanol da polpa do baobá (*Adansonia digitata* L.)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de química, 2008.

CHADARE, F. *et al.* Baobab food products: a review on their composition and nutritional value. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 49, p. 254-274, 2009.

CHADARE, F. J. **Baobab (*Adansonia digitata* L.) foods from Benin: composition, processing and quality**. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands, p. 182, 2010.

CHISTÉ, R. C. *et al.* Estudo das propriedades físico-químicas e microbiológicas no processamento da farinha de mandioca do grupo d'água. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p. 265-269, 2007.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, p. 785, 2005.

COE, S. A. *et al.* The polyphenol-rich baobab fruit (*Adansonia digitata* L.) reduces starch digestion and glycemic response in humans. **Nutrition Research**, v.11, p. 888–896, 2013.

DAIUTO, É. R. *et al.* Alterações nutricionais em casca e polpa de abóbora decorrentes dediferentes métodos de cozimento. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 13, p. 196-203, 2012.

DA-SILVA, E. F. *et al.* Caracterização física, físico-química e centesimal do fruto de jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.). **Revista Verde**, v. 15, p. 139-145, 2020.

DIOP, A. G. *et al.* O baobá africano (*Adansonia digitata* L.): principais características e utilizações. **Frutas**, v. 1, p. 55-69, 2005.

DURANO, F. L. *et al.* Food security of agri-food system actors during the COVID-19 pandemic in the Philippines: Post-pandemic implications to sustainable development. **Journal of Agriculture and Food Research**, v. 18, p. 101284, 2024.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tabela de Composição Nutricional das Hortaliças**. Embrapa Hortaliças, Documentos 26, 2011.

EUROPA. Parlamento Europeu e do Conselho. **Decisão da Comissão, de 27 de junho de 2008, que autoriza a colocação no mercado de polpa de frutos secos de Baobab como novo ingrediente alimentar**. Regulamento (CE) n.º 258/97 do Parlamento Europeu e do Conselho (notificado sob o número do documento C (2008) 3046), 2008.

FAO. Food And Agriculture Organization of The United Nations. **Food Security and Nutrition in the World the State of Repurposing Food and Agricultural Policies to make healthy diets more affordable**, 2022.

FAO. Food And Agriculture Organization of The United Nations. **The State of Food Security and Nutrition in the World**. Report of a joint IFAD, UNICEF, WFP and WHO. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural–urban continuum. Rome, 2023.

FAO. Food And Agriculture Organization of The United Nations; OMS. Organização Mundial de Saúde. **Codex Alimentarius - General Standard for food Additives CODEX**

STAN 192-1995. International Food standards. Adopted in 1995. Revision 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021, Rome, 2021.

FERREIRA, M. A. J. D. F. Abóboras e morangas. In: BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. (Eds.). Origem e evolução de plantas cultivadas. **Embrapa Informações Tecnológicas**, p. 59-88, 2008.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 3. ed. Viçosa: UFV. p.421, 2008.

FREEPIK. **Ilustração do baobá**. Disponível em: https://br.freepik.com/fotos-premium/frutodo-baoba-ou-adansonia-digitata-no-prato-polpa-e-po-superalimento-na-ilha-de-zanzibar-na-tanzania-na-africa-oriental-fechar-se_17634792.htm

FREITAS, B. S. M. D. *et al.* Caracterização físico-química da secagem em esteira de espuma de cajá-amarelo (*Spondias mombin* L.) em diferentes temperaturas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 22, p.430-435, 2018.

FRIEDRICH, G. B. *et al.* Caracterização físico-química de farinha de abóbora cabotiá (*tetsukabuto*) incorporada em hambúrguer. Universidade Estadual de Maringá, **Revista Tecnológica**, v. 31, 2022.

GAIN. Global Alliance For Improved Nutrition. **Mozambique: The malnutrition challenge**. Better nutrition for all, 2022.

GIRELLI, A.; SANT'ANNA, V.; KLEIN, M.P. Drying of butiá pulp by the foam-layer method and characterization of the obtained powder. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 58, p. e03050, 2023.

GOMES, E. D. S.; MARINS, A. R. D.; GOMES, R. G. Avaliação das características químicas e físicas da farinha da abóbora moranga (*Cucurbita maxima*): polpa e sementes. **Research, Society and Development**, v. 11, e36211931811, 2022.

GRUENWALD, J. Novel botanical ingredients for beverages. **Clinics in Dermatology**, v. 7, p. 210-216, 2009.

GRUNE, T. *et al.* Beta-carotene is an important vitamin A source for humans. **The Journal of Nutrition**, v. 140, p. 2268S-2285S, 2010.

GURASHI, N. A. *et al.* Variation in chemical composition of baobab (*Adansonia digitata* L.) fruits pulp in relation to fruit shape types and locations. **International Journal of Scientific Engineering and Applied Science**, v. 2, p. 116-119, 2016.

HASSE, T. B.; BILALI, H. El Three years into the pandemic: Insights of the COVID-19 impacts on food security and nutrition in low and middle-income countries. **Heliyon**, v. 10, p. E28946, 2024.

HEMERY, Y. M. *et al.* Storage conditions and packaging greatly affects the stability of fortified wheat flour: Influence on vitamin A, iron, zinc, and oxidation. **Food Chemistry**, v. 240, p. 43-50, 2018.

HODGE, C.; TAYLOR, C. **Vitamin A deficiency**. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567744/>.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea. 4ª Edição, 1ª Edição Digital, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p. 1020, 2008.

IBRAHIMA, C. *et al.* Biochemical and nutritional properties of baobab pulp from endemic species of Madagascar and the African mainland. **African Journal of Agricultural Research**, v. 8, p. 6046-6054, 2013.

ISMAIL, B. B. *et al.* High-intensity ultrasound processing of baobab fruit pulp: Effect on quality, bioactive compounds, and inhibitory potential on the activity of α -amylase and α -glucosidase. **Food Chemistry**, v. 361, p. 130144, 2021.

ISWARI. **Declaração nutricional do Baobab em pó bio**. Descubra os benefícios do Baobab em Pó Bio, o fruto conhecido há séculos como Árvore da Vida. 2023. Disponível em: <https://www.iswari.com/pt/loja/baobab-em-po-bio-125gr?v=2>. Acesso em: 25 Jul. 2023.

KAIMBA, G; K.; MITHÖFER, D.; MUENDO, K. M. Commercialization of underutilized fruits: Baobab pulp supply response to price and non-price incentives in Kenya. **Food Policy**, v. 99, p. 101980, 2021.

LAGO-VANZELA, E.S. *et al.* Edible coatings from native and modified starches retain carotenoids in pumpkin during drying. **Food Science and Technology**, v. 50, p. 420-425, Sep. 2013.

LOOMAN, M. *et al.* Changes in micronutrient intake and status, diet quality and glucose tolerance from preconception to the second trimester of pregnancy. **Nutrients**, v. 11, p. 1-16, 2019.

MANJERU, P.; VAN-BILJON, A.; LABUSCHAGNE, M. The development and release of maize fortified with provitamin A carotenoids in developing countries. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 59, p. 1284 - 1293, 2017.

MARQUES, M. F. *et al.* Fortificação de alimentos: uma alternativa para suprir as necessidades de micronutrientes no mundo contemporâneo. **HU Revista**, v. 38, p. 29-36, 2012.

MATAVEL, C. *et al.* **Efeito da secagem solar passiva na segurança alimentar nas zonas rurais de Moçambique**. Scientific reports. 2022. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-22129-9>

MENDES, M. L. *et al.* **Composição Centesimal e Quantificação de β -Caroteno em Farinhas de Mandioca Enriquecidas com Polpa de Buriti (*Mauritia flexuosa* L.). IV Seminário da Embrapa Acre de Iniciação Científica e Pós-Graduação**, 2022.

MEIRELES, A. C. *et al.* A extensão universitária na América Latina: percursos acadêmicos e sociais. **Disciplinarum Scientia. Série: Ciências Humanas**, v. 22, p. 1-16, 2021.

MESQUITA, S. S. D. A.; TEIXEIRA, C. M. L. L.; SERVULO, E. F. C. Carotenoides: propriedades, aplicações e mercado. **Revista Virtual de Química**, v. 9, p. 672-688, 2017.

MONTEIRO, S. *et al.* Nutritional properties of baobab pulp from different angolan origins. **Plants**, v. 11, p. 2272, 2022.

MUSSUNGO, S. D. E. A. M. **Valorização da cultura *Adansonia digitata* L.: desenvolvimento de novos produtos alimentares à base do fruto baobá.** Tese de Doutorado, Universidade Nova de Lisboa, Jan. 2023.

MUTHAI, K.U. *et al.* Nutritional variation in baobab (*Adansonia digitata* L.) fruit pulp and seeds based on Africa geographical regions. **Food Science Nutrition**. v.6, p. 1116-1129, 2017.

NAVES, L. D. P. *et al.* Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, p. 185-190, maio, 2010.

NAWIRSKA-OLSZĄŃSKA, A. *et al.* Characteristics of organic acids in the fruit of different pumpkin species. **Food Chemistry**, v. 148, p. 415-419, 2014.

NEELA, S.; FANTA, S. W. Review on nutritional composition of orange-fleshed sweet potato and its role in management of vitamin A deficiency. **Food Science & Nutrition**, v. 7, p. 1920-1945, 2019.

NEPA. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. NEPA, UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, 4. ed., Campinas, 2011.

NOBRE, M.A.F. *et al.* Conservação da abóbora brasileira (*Cucurbita moschata* Poir.) minimamente processada. Divulgação científica e tecnológica do IFPB, **Revista Principia**, v. 59, João Pessoa, 2022.

NOUR, A. A.; MAGBOUL, B. I.; KHEIRI, N. H. Chemical composition of baobab fruit (*Adansonia digitata* L.). **Tropical Science**, v. 22, p. 383-388, 1980.

OHANENYE, I. C. *et al.* Food fortification technologies: Influence on iron, zinc and vitamin A bioavailability and potential implications on micronutrient deficiency in sub-Saharan Africa. **Scientific African**, v. 11, p. e00667, 2021.

OLIVEIRA, M. R. M. D. *et al.* Processos formativos em segurança alimentar e nutricional: participação social e políticas públicas. **Associação Brasileira de editores Científicos**. Editora Fi, Série Processos Formativos – 15. Porto Alegre, RS, p. 197, 2020.

OMS. Organização Mundial de Saúde. Recommendations for wheat and maize flour fortification. Geneva, Switzerland, 2009.

OMS. Organização Mundial de Saúde; FAO. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. **Guidelines on food fortification with micronutrients**. World Health Organization and Food and Agricultural Organization of the United Nations, 2006.

PADILHA, C. L. L.; VIEIRA, E. L.; VICENZI, R. **Caraterísticas físico-químicas de abóbora orgânica desidratada**. XXV Seminário de iniciação científica. Salão do conhecimento, UNIJUI, 2017.

PASSOS, F. D. M. **Valorização de frutos de *Adansonia digitata* L.: polpa e sementes**. Dissertação do 2º Ciclo de Estudos Conducente ao Grau de Mestre em Controlo da Qualidade Especialidade Água e Alimentos, Universidade do Porto – Portugal, Set. 2016.

PATHARE, P. B.; OPARA, U. L.; AL-SAID, F. A. Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: a review. **Food Bioprocess Technology**, v. 6, p. 36 - 60, 2013.

PAYÁN, D. D. *et al.* Structural barriers influencing food insecurity, malnutrition, and health among latinas during and after COVID-19: Considerations and recommendations. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 121, p. 837-843, 2021.

PEDRAZA, D. F.; ROCHA, A. C. D.; SALES, M. C. Micronutrient deficiencies and linear growth: a systematic review of observational studies. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 18, p. 3333-3347, 2013.

PEDRAZA, D.; QUEIROZ, D. Micronutrientes no crescimento e desenvolvimento infantil. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, v. 21, p. 156-171, 2011.

PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SALLES-COSTA, R.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Food insecurity experience-based scales and food security governance: A case study from Brazil. **Global Food Security**, v. 41, p. 100766, 2024.

PHILIPPI, S. T. **Tabela de Composição de Alimentos**. Suporte para decisão nutricional. 7ª Edição revisada e ampliada, São Paulo, 2021.

PICOLO, M. *et al.* Rethinking integrated nutrition-health strategies to address micronutrient deficiencies in children under five in Mozambique. **Maternal & Child Nutrition**, v. 15, p. e12721, 2019.

PRENTICE, A. M. *et al.* New challenges in studying nutrition-disease interactions in the developing world. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 118, p. 1322-1329, 2008.

RAHUL, J. *et al.* *Adansonia digitata* L.(baobab): a review of traditional information and taxonomic description. **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 5, p. 79 - 84, 2015.

RAMOS, S. R. R. *et al.* Avaliação de características produtivas de variedades crioulas de abóboras em diferentes espaçamentos. In: Embrapa Tabuleiros Costeiros-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **Anais do Congresso Brasileiro de Olericultura**, Salvador: ABH, 2012.

REDE PENSSAN. Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional. Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil. **Suplemento I, Insegurança Alimentar nos estados**, II VIGISAN, 2022.

RYCKMAN, T. *et al.* Affordability of nutritious foods for complementary feeding in Eastern and Southern Africa. **Nutrition Reviews**, v. 79, p. 35-51, 2025.

SAFARIGARDEN. **Ilustração do jatobá.**

https://safarigarden.commercesuite.com.br/plantas-para-paisagismo/arvores-ornamentais-para-paisagismo/muda-de-jatoba-arvore-ornamental?variant_id=2015

SANT'ANNA, V. *et al.* Tracking bioactive compounds with colour changes in foods - A review. **Dyes and pigments**, v. 98, p. 601-608, 2013.

SAREMNEZHAD, S.; ZARGARCHI, S.; KALANTARI, Z. N. Calcium fortification of prebiotic e-cream. **LWT-Food Science and Technology**, v. 120, p. 108890, 2020.

SASAKI, F. F. **Processamento mínimo de abóbora (*Cucurbita moschata* duch.): alterações fisiológicas, qualitativas e microbiológicas.** Dissertação de mestrado, São Paulo, Piracicaba, maio, 2005.

SÁTIRO, L. D. S. *et al.* Avaliação da qualidade físico-química da abóbora brasileira (*Cucurbita moschata*) minimamente processada. **Research, Society and Development**. v. 9, p. e58953202, 2020.

SILVA, B. S. D. **Estudo cinético de secagem de abóbora (*Cucurbita moschata*) in natura e submetida ao congelamento.** TCC de graduação, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

SILVA, I. C. O. D. **Processamento da polpa de abóbora para fabricação de doce cristalizado.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

SILVA, K. S. **Desidratação de abóbora (*Cucurbita moschata*) por métodos combinados.** Dissertação - Instituto de Biociências, Letras e Ciência Exatas da Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" Câmpus de São José do Rio Preto. Mestre em Engenharia e Ciência de Alimentos (Área de concentração: Engenharia de Alimentos), São José do Rio Preto, 2009.

SILVA, M. D. F. G. D. **Atributos de qualidade de abóbora (*Cucurbita moschata* cv. Leite) obtida por diferentes métodos de cocção.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceara, Fortaleza, 2012.

SILVA, M. R; SILVA, M. A. A. P.; CHANG, Y. K. **Utilização da farinha de jatobá (*hymenaea stigonocarpa* mart.) na elaboração de biscoitos tipo cookie e avaliação de aceitação por testes sensoriais afetivos univariados e multivariados**, 1998.

SILVA, R. M. D. R. *et al.* **Experiências extensionistas do grupo de melhoramento de milho-pipoca da UENF: Interagindo com a comunidade de Campos dos Goytacazes.**

Research, Society and Development, v. 10, n.7, e41610716711, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16711>

SINGHA, P.; PRASAD, S. A review on iron, zinc and calcium biological significance and factors affecting their absorption and bioavailability. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 123, p. 105529, 2023.

SOUZA, J. M. L. D. *et al.* Armazenamento da farinha de mandioca enriquecida com polpa de buriti. In: Congresso Brasileiro de Mandioca, 17.; **Anais do Congresso Latino-Americano e Caribenho de Mandioca 2 - 2018**, Belém, PA: SBM, 2018.

STADLMAYR, B. *et al.* Nutrient composition of selected indigenous fruits from sub-Saharan Africa). **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 93, p. 2627-2636, 2013.

STADLMAYR, B. *et al.* Nutritional composition of baobab (*Adansonia digitata* L.) fruit pulp sampled at different geographical locations in Kenya. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 94, p. 103617, 2020.

TEMBO, D. T.; HOLMES, M. J.; MARSHALL, L. J. Effect of thermal treatment and storage on bioactive compounds, organic acids and antioxidant activity of baobab fruit (*Adansonia digitata*) pulp from Malawi. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 58, p. 40-51, 2017.

THE LANCET. Alimentando Políticas. Relatório da Comissão The Lancet. **A Síndrome Global da Obesidade, desnutrição e mudanças climáticas**. Jan. 2019.

UNICEF. United Nations International Childrens Emergency Fund. **Desnutridase negligenciadas: Crise Global na Nutrição das Adolescentes e das Mulheres**. Resumo executivo, Nutrition and Child Development Section, Programme Group. 3 United Nations Plaza, EUA, Nova York, Mar. 2023.

UNICEF. United Nations International Childrens Emergency Fund. **Má alimentação prejudica a saúde de milhões de crianças em todo o mundo**. Out. 2019. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/comunicados-de-imprensa/ma-alimentacao-prejudica-saude-das-criancas-em-todo-o-mundo-alerta-o-unicef>. Acesso: 21 de Jul. 2023.

VALE, C. P. D. *et al.* Composição e propriedades da semente de abóbora. **Fag Journal ff Health**. v.1, p. 79, 2019.

VAVRUSOVA, M.; SKIBSTED, L. H. Calcium nutrition. Bioavailability and fortification. **LWT-Food Science and Technology**, v. 59, p. 1198–1204, 2014.

VELLOZO, E. P.; FISBERG M. O impacto da fortificação de alimentos na prevenção da deficiência de ferro. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 134-139, 2010b.

VELLOZO, E. P.; FISBERG, M. A. contribuição dos alimentos fortificados na prevenção da anemia ferropriva. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 32, p. 140-147, 2010a.

VIEIRA, M. N. C. M. *et al.* **Valores de referência de ingestão de nutrientes para avaliação e planejamento de dietas de crianças de um a oito anos.** USP Medicina, v. 41, p. 67-76, 2008.

WEAVER, C. M.; HEANEY, R. P. **Calcium in human health.** In: Nutrition and health. Ed. Humana Press, 2006. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-59259-961-5>.

WHITING, S. J. *et al.* Food fortification for bone health in adulthood: A scoping review. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 70, p. 1099- 1105, 2016.

WHO. World Health Organization; FAO. Food and agriculture organization of the united nations. diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: Report of a joint WHO/FAO expert consultation. **WHOTechnical Report Series 916**, Geneva, 2003.

YUONG, M. F. *et al.* Micronutrient supplementation: Programmatic issues. **Encyclopedia of Human Nutrition** (Fourth Edition), p. 467- 478, 2023.