

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

VALÉRIA EMMILY MACÊDO SILVA

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CUPCAKE
ADICIONADO DA FARINHA DO LIMÃOZINHO (*Zanthoxylum
rhoifolium* Lam.)**

**Cuité
2024**

VALÉRIA EMMILY MACÊDO SILVA

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CUPCAKE ADICIONADO DA
FARINHA DO LIMÃOZINHO (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.)**

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

Orientadora: Prof.^a Dra. Vanessa Bordin Viera
Coorientador: Bel. Jair Francisco de Lima Segundo

Cuité - PB

2024

S586e Silva, Valéria Emmily Macêdo.

Elaboração e análise físico-química de cupcake adicionado da farinha do limãozinho (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam). / Valéria Emmily Macêdo Silva. - Cuité, 2024.
36 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2024.

"Orientação: Profa. Dra. Vanessa Bordin Viera".

Referências.

1. Tecnologia de alimentos. 2. Farinhas não convencionais. 3. Mamicade-porca. 4. Dietas sustentáveis. 5. *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. 6. Limãozinho. 7. Plantas alimentares não convencionais. 8. Cupake - farinha de limãozinho. 9. Segurança alimentar e nutricional. 10. Centro de Educação e Saúde. I. Viera, Vanessa Bordin. II. Título.

CDU 664(043)

VALÉRIA EMMILY MACÊDO SILVA

**ELABORAÇÃO E ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DE CUPCAKE ADICIONADO DA
FARINHA DO LIMÃOZINHO (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.)**

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

Aprovado em ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

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

Bel. Jair Francisco de Lima Segundo
Universidade Federal de Campina Grande
Coorientador e examinador externo

Prof.Dra. Heloísa Maria Ângelo Jerônimo
Universidade Federal de Campina Grande
Examinador interno

Cuité - PB

2024

A todos que tornaram essa caminhada mais leve.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me escolhido e traçado projetos para minha vida que vão além dos meus, por me guiar em seus caminhos e me ensinar que nenhum de seus planos pode ser frustrado. Sou grata pelo seu refúgio e fortaleza, pois em todas as vezes que minhas forças se esvaíram, me colocou de pé.

A minha mãe, Vitória, por sempre ter acreditado em mim, mesmo quando muitas vezes nem eu me senti capaz, por sua escuta e seus sábios conselhos, por ter feito além das suas forças, tudo para me ver realizar cada conquista. Acima de tudo, sou grata por me apresentar em suas orações a Deus.

Ao meu pai, Valter, por ter se aberto a sonhar os meus sonhos, por nunca me deixar desassistida, sempre se esforçando para me ajudar mesmo diante de situações desfavoráveis.

As minhas irmãs Vanderlange e Vivian e a minha sobrinha Felícia pela parceria e amor.

A minha tia Vanusa e a minha prima Eduarda que acompanham minha jornada de perto e estão sempre na torcida por mim.

A minha avó Francisca pelo incentivo, exemplo de mulher batalhadora e dona do coração mais puro.

A minha avó Benedita, pelas boas conversas e risadas.

A todos aqueles da minha família que almejam pelo meu crescimento e se alegram com minha evolução.

A Abimael, Michele e sua família, por me abraçarem em seu meio, pela confiança, pelo apoio inicial que se prolonga até aqui, sobretudo, pelo amor demonstrado sobre a minha pessoa.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin, pela oportunidade de realizar este trabalho, sou grata pela demonstração de profissionalismo, generosidade e doçura que refletem diretamente em sua humanidade.

Ao meu coorientador, Jair Segundo, pela disponibilidade durante a realização das análises, pelos ensinamentos, conselhos e gargalhadas compartilhadas durante esse espaço de tempo. Agradeço pelas orientações que se fizeram essenciais para a construção desse trabalho.

Ao técnico Carlos Dantas por todo o suporte prestado durante as análises físico-químicas e por toda a demonstração de empatia.

A todas as amizades construídas durante essa caminhada, por tornarem esse processo mais leve e feliz.

Deixo aqui minha gratidão a todos!

“Porque dele, e por ele, e para ele, são todas as coisas”.

(Romanos 11:36)

SILVA, V. E. M. **Elaboração e análise físico-química de cupcake adicionado de farinha do limãozinho (*Zanthoxylum Rhoifolium* Lam.)**. 2024. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2024.

RESUMO

As dietas sustentáveis têm ganhado bastante força nos últimos anos, tendo como um de seus principais objetivos diminuir o progresso da insegurança alimentar, um problema da atualidade que também ameaça as gerações futuras em todo o mundo. As plantas alimentícias não convencionais desempenham um papel benéfico na promoção de sistemas alimentares saudáveis e sustentáveis, devido à sua capacidade de cultivo acessível e seu valor nutricional de qualidade. O setor de produção de cupcakes está ganhando destaque crescente no mercado devido à sua praticidade e rapidez na preparação. Da mesma forma, as farinhas não convencionais têm ganhado bastante ênfase. Diante do exposto, o objetivo do estudo foi elaborar farinha das folhas do *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.), popularmente conhecida como limãozinho, para a produção de cupcakes adicionados de diferentes concentrações da farinha, bem como avaliar as características físico-químicas dos produtos elaborados. Para esse propósito foram desenvolvidas três formulações de cupcakes, sendo elas: P (cupcake padrão), C (cupcake com 10% da farinha) e K (cupcake com 15% da farinha) para subsequente análise. Foram determinados os parâmetros físico-químicas de pH, acidez, atividade de água, umidade, cinzas, proteína, lipídios e carboidratos. O pH das formulações diminuiu de acordo com o aumento das concentrações e houve redução da atividade de água quando comparadas à amostra padrão. O teor de umidade foi superior ao determinado pela ANVISA. O teor de cinzas nos bolos aumentou com a presença das porcentagens da farinha do limãozinho. As maiores concentrações de *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.) não alteraram o teor de proteínas, lipídeos e carboidratos. Posto isso, enfatiza-se que incorporação da farinha do limãozinho em produtos de panificação é uma alternativa viável e sustentável, contribuindo com a segurança alimentar e nutricional.

Palavras-chaves: Farinhas não convencionais; Mamica-de-porca; Dietas sustentáveis.

ABSTRACT

Sustainable diets have gained a lot of strength in recent years, with one of their main objectives being to reduce the progress of food insecurity, a current problem that also threatens future generations around the world. Unconventional food plants play a beneficial role in promoting healthy and sustainable food systems, thanks to their ability to be grown affordably and their quality nutritional value. The cupcake production sector is gaining increasing prominence in the market due to its practicality and speed of preparation. Likewise, unconventional flours have gained a lot of emphasis. In view of the above, the objective was to prepare flour from the leaves of *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.), popularly known as lemozinho, for the production of cupcakes with different concentrations of flour added, as well as to evaluate the physical-chemical characteristics of the products produced. For this purpose, three cake formulations were developed: P (standard cupcake), C (cupcake with 10% flour) and K (cupcake with 15% flour) for subsequent analysis. Physicochemical analyzes of pH, acidity, water activity, humidity, ash, protein, lipids and carbohydrates were carried out. The pH of the formulations decreased according to the increase in concentrations and there was a reduction in water activity when compared to the standard sample. The moisture content was higher than that determined by ANVISA. The ash content in the cakes increased with the presence of the percentages of lemon flour. The highest concentrations of *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.) did not alter the protein, lipid and carbohydrate content. That said, it is emphasized that incorporating lemon flour into bakery products is a viable and sustainable alternative, contributing to food and nutritional security.

Keywords: Unconventional flours; sow mammal; Sustainable diets.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Folhas do limãozinho higienizadas, dispostas na bandeja coberta com papel alumínio.....	22
Figura 2 – Folhas do limãozinho postas na estufa para secagem.....	22
Figura 3 – Folhas do limãozinho no processo de trituração e peneiração.....	23
Figura 4 – Farinha da folha do limãozinho	23
Figura 5 – Fluxograma do processamento de cupcakes.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Ingredientes utilizados nas formulações dos cupcakes elaborados.....	24
Tabela 2 – Resultados das análises físico-químicas dos cupcakes elaborados.....	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UFCG	Universidade Federal de Campina Grande
HCES	Herbário do Centro de Educação e Saúde
LATED	Laboratório de Técnica Dietética
LABROM	Laboratório de Bromatologia
ONU	Organização das Nações Unidas
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
PANC	Plantas Alimentícias Não Convencionais
P	Cupcake sem adição da farinha do limãozinho
C	Cupcake adicionado de 10% da farinha do limãozinho
K	Cupcake adicionado de 15% da farinha do limãozinho

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	16
3.1 PANCS	16
3.2 Zanthoxylum rhoifolium (Lam.)	17
3.3 CUPCAKE	19
4 MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 TIPO DE ESTUDO.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 LOCAL DE EXPERIMENTO.....	21
4.3 MATERIAIS E TEMPO DE DURAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Obtenção da farinha	21
4.3.2 Produção dos cupcakes	24
4.4 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA.....	25
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Em 2050 a população mundial alcançará o número de 9,7 bilhões de pessoas, cerca de 2 bilhões a mais de indivíduos comparado aos dias atuais (ONU, 2019). Diante disso, a Organização das Nações Unidas criaram a agenda 2030, um plano global que contempla 17 objetivos de desenvolvimento sustentável, dentre eles, estão a erradicação da pobreza, a fome zero e agricultura sustentável, sendo esta última, baseado na garantia da produção de alimentos a partir de sistemas sustentáveis (ONU, 2023).

Segundo a FAO (2021), se ações não forem tomadas a fim de agilizar o progresso e impedir a insegurança alimentar, uma média de 660 milhões de pessoas poderão não ter o que comer em 2030 e uma das principais alternativas para impedir isso, está relacionada com a adoção de dietas saudáveis e sustentáveis, isso porque, os gastos que esse tipo de consumo pode proporcionar é muito menor quando comparado aos padrões alimentares da atualidade.

Sob tal perspectiva, é nítida a necessidade pelo desenvolvimento de novos produtos alimentícios que forneçam os nutrientes essenciais à saúde humana (Milião *et al.*, 2022). De acordo com Mariutti (2021), as plantas alimentares não convencionais, colaboram de forma positiva, na criação de sistemas de alimentação saudáveis e sustentáveis, devido ao seu fácil cultivo e qualidade nutricional.

As PANCs são caracterizadas como plantas nativas ou exóticas que podem ser consumidas normalmente, tendo em vista que, contribuem para dietas mais variadas, proporcionando assim, uma quantidade maior de nutrientes essenciais ao corpo e que colaboram com a segurança alimentar e nutricional, porém são ignoradas por grande parte das pessoas (Sartori, 2020). Entre elas, está à família Rutaceae, que tem distribuição pantropical, possui cerca de 150 gêneros e 1.600 espécies distribuídas pelo mundo, sendo que apenas no Brasil, encontram-se 32 gêneros, os quais estão distribuídos por todo o país (Pirani, 2002).

Dentre as espécies pertencentes à família Rutaceae, encontra-se a *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.), conhecida por diversas nomenclaturas a depender de cada região, a exemplo, é comumente chamada de limãozinho, laranjinha ou marmica-de-porco (Carvalho, 2006). Ademais, a espécie é conhecida pelas suas propriedades terapêuticas, que podem ser explicadas pelos achados de flavonóides, alcalóides, lignanas, triterpenos e cumarinas (Krause, 2013).

Nessa perspectiva, destaca-se que o interesse por farinhas advindas de fontes menos convencionais tem sido bastante pesquisado nos últimos anos (Graça; Henry, 2020). A farinha, produzida a partir de folhas secas e trituradas, pode ser empregada como substituto

parcial da farinha de trigo na elaboração de bolos e pães, proporcionando um incremento no seu teor nutritivo (Rocha *et al.*, 2008). Partindo desse pressuposto, a fabricação de produtos de panificação a partir da substituição da farinha convencional pode ser benéfica para o sistema de alimentação atrelado à segurança alimentar e à saúde de toda a população mundial (Wang; Jian, 2022).

A partir do exposto e levando em consideração a boa aceitabilidade do bolo pelos consumidores (Ahmadi; Aghajani, 2021), o presente estudo teve como objetivo elaborar diferentes formulações de cupcake adicionado da farinha do limãozinho, a fim de avaliar suas características físico-químicas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar diferentes formulações de cupcake utilizando a farinha *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.), bem como analisar e determinar a composição físico-química dos produtos desenvolvidos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Utilizar Plantas Alimentícias Não Convencionais (limãozinho) no enriquecimento nutricional de um tipo de bolo popularmente consumido;
- ✓ Desenvolver cupcakes com diferentes porcentagens de farinha da folha do limãozinho;
- ✓ Caracterizar os aspectos físico-químicos dos produtos elaborados.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 PANCS

O Brasil é um dos países mais ricos em diversidades biológicas do mundo, mesmo com cerca de 46 mil espécies de plantas, sua vegetação é pouco conhecida e seu uso alimentício tem sido ignorado (Tuler; Peixoto; Silva, 2019).

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são vegetais facilmente achados na natureza, entretanto, são ignoradas por grande parte das pessoas que as veem como ervas daninhas, mas que na verdade essas plantas ou parte delas podem ser inseridas normalmente na alimentação (Liberato; Lima; Silva, 2019). Apesar da falta de conhecimento nos dias de hoje, as PANC faziam parte da alimentação local e cultural de povos passados, dessa forma seu consumo é capaz de resgatar costumes regionais (Brasil, 2022).

Segundo Bezerra (2020), a maioria das PANC são caracterizadas por um teor nutricional elevado, podendo ser facilmente inseridas na alimentação. Dentre os nutrientes encontrados estão as vitaminas A, B, C, carboidratos, fibras, ferro, cálcio, fósforo, zinco, magnésio, cobre, sódio, mucilagem, manganês, lisina e triptofano (Oliveira, 2021).

Vale ressaltar ainda, que essas plantas oferecem outros benefícios a população, são funcionais pois estão relacionados a ações anti-inflamatórias e antioxidantes, como também são sustentáveis, tanto por serem numerosas em áreas rurais e urbanas quanto por poderem ser consumidas na forma in natura ou minimamente processada (Bezerra, 2020). “Oliveira (2021) frisa que para que a absorção ocorra de forma correta e não ocorra nenhum dano prejudicial à saúde, é fundamental respeitar a forma de preparo de cada planta”.

Mesmo com todos os pontos favoráveis, percebe-se que as PANC não são facilmente encontradas nos mercados, isso pode ser explicado porque as mesmas não possuem uma cadeia produtiva bem estabelecida. Contudo, sabe-se que o seu cultivo é simples e de crescimento espontâneo, podendo se ajustar facilmente a uma variedade de contextos e ambientes (BRASIL, 2022).

Assim sendo, é possível que seu cultivo seja realizado em pequenos espaços ou jardins, podendo ser comercializadas para a geração de uma fonte de renda (Liberato; Lima; Silva, 2019). A inserção dessas plantas nos cardápios alimentares também colabora de outras formas para a segurança alimentar, como o enfrentamento à desnutrição de populações mais vulneráveis a atingir tal quadro. Dessarte, a introdução e popularização desses vegetais nas dietas, na agricultura e na indústria tem o potencial de alterar os padrões de consumo (Bezerra, 2020). Enfatiza-se que o termo “não convencional” faz jus a termos geográficos, ou

seja, regionalidade e cultura, onde a planta vai ser considerada uma PANC ou não, a depender de cada local (Jacob, 2020).

Em diferentes partes do mundo, inúmeras ações são feitas para o cultivo e preservação de espécies em que no Brasil são consideradas não convencionais. O continente asiático é um grande exemplo, sua variedade de vegetais é extensa e essas PANC estão comumente inseridas no mercado agrícola, assim como suas sementes que também podem ser encontradas no âmbito comercial, dessa forma o seu uso passou a ser comum na culinária de diversos locais (Durigon *et al.*, 2023).

Apesar de muito se falar sobre o uso dessas plantas para fins alimentícios, existe uma interface dual entre o alimento e o medicamento em que ambos se sobrepõem (Jennings *et al.*, 2014). Segundo Oliveira (2021) as gerações passadas traziam o fácil acesso das PANC ao seu favor, usando-as tanto para se alimentarem como para se prevenirem, tratarem ou cuidarem de doenças, porém com o passar dos tempos a proximidade com esses vegetais foram se perdendo.

Para Durigon *et al.* (2023), as PANC devem ser mais popularizadas para que a biodiversidade alimentícia seja mais expandida em seus diferentes biomas e que haja uma conservação de tais espécies a partir do uso de técnicas para cultivo”. Mas para isso, é fundamental o reconhecimento de aspectos botânicos de cada uma das espécies, para que não ocorra o consumo incorreto e se evite intoxicações por meio de plantas que apresentem fatores antinutricionais (Terra; Vieira, 2019). Todavia, é necessário que para a inclusão das PANC no cardápio alimentar, políticas públicas de alimentação saudável sejam implementadas para auxiliar na aceitação da sociedade e garantir um aproveitamento do patrimônio natural nativo (Tuler; Peixoto; Silva, 2019).

3.2 *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.)

As Rutaceas são uma família de plantas com cerca de 150 gêneros e 1.600 espécies distribuídas por diversas partes do mundo, dentre elas o Brasil, onde se encontram 32 gêneros repartidos por diferentes regiões (Pirani, 2002). O *Zanthoxylum* é um dos gêneros Rutaceae que se divide em 200 espécies, arbóreas ou arbustivas, lenhosas com perímetro mono ou diclamídea, encontradas em regiões tropicais, contudo poucas espécies são vistas em zonas temperadas do Leste da Ásia e América do Norte (Melo; Zickel, 2004).

A *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.) é uma das espécies do gênero *Zanthoxylum*, seu nome popular varia de lugar em lugar, podendo ser chamada de limãozinho, laranjinha,

laranjeira, arruda, espinheiro, mamica-de-cadela, mamica-de-porca, dentre outros. Suas folhas possuem coloração esverdeada, lisas e com bordos crenados, sendo imparipinadas a paripinadas, apresentando variação de 1 a 2 cm de largura e 1,5 a 6 cm (Carvalho, 2006). Encontradas em todo o território brasileiro, são semidecíduas, consideradas pioneiras longevas em solos bem drenados e que reagem sensivelmente a fatores exteriores como o clima (Nutto; Watzlawick *et al.*, 2002).

Krause *et al.* (2013) apontam que as árvores da espécie são frequentemente usadas para a arborização urbana e paisagismo. “Mesmo sendo de pouco interesse comercial segundo Nutto; Watzlawick *et al.* (2002), seu uso pela população não se limita apenas em compor um espaço no ambiente, muitas pessoas relatam ações terapêuticas as quais podem ser explicadas a partir dos metabólitos já isolados, tais como flavonóides, lignanas, triterpenos, cumarinas e alcalóides (Krause *et al.*, 2013). Ademais, estudos também mostraram a identificação de ácido cafeico, rutina e ácido trans ferúlico na espécie, demonstrando atividade antioxidante (Andrade *et al.*, 2022). Azonsivo *et al.* (2023) mostrou em seus estudos que a fração alcalóide e neutra possuem baixa citotoxicidade em células gástricas normais.

Patiño, Prieto e Cuca (2012) destacaram a importância do gênero *Zanthoxylum*, tanto por suas atividades fitoquímicas, biológicas, etnobotânicas, quanto pelo fato de ser uma fonte promissora de vários metabólitos secundários. Destarte, apresenta diversos atributos a saúde, podendo-se destacar o tratamento de malária, distúrbios gastrointestinais, problemas dentários, ação contra diversas doenças de pele, problemas pulmonares, eficaz para doenças geniturinárias, é anticancerígeno, assômico, anticonvulsivo, tônico e estimulante, além de ser diurético e antidiarréico em animais e humanos, sendo afrodisíaco, analgésico, febrífugo e anti-hemorragico. Seu uso ainda se aplica a materiais de construção, corantes têxteis e pesticidas.

Salienta-se que a *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.), a partir da observação do seu potencial biológico, é considerada uma espécie promissora para o tratamento de bactérias como *Salmonella enteritidis*, e *Shigella sonnei*, as quais causam diarreia, além de doenças como a malária. Outrossim, acredita-se que a utilização dessa planta pode ser bem-sucedida na indústria fitoterápica, pois a partir dos seus metabólitos, é viável a realização de uma avaliação da atividade fotoprotetora e antifúngica (Marques, 2022). Silva, Figueiredo e Yano, (2007) afirmam que a planta tem potencialmente algum grau de atividade quimioterápica.

Filho *et al.* (2013) apresentaram em suas análises com ratos hipertensos que a casca do caule *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.) promoveu uma diminuição arterial a partir da

modificação em parâmetros hemodinâmicos através de uma modulação a resistência vascular periférica.

As PANC podem ser vistas como uma opção e fonte de alimento saudável (Garcia *et al.*, 2020). Logo a planta da espécie *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.) se encaixa apropriadamente dentro desse contexto.

3.3 CUPCAKE

O bolo, que tem nome popular consagrado, é um alimento assado, feito à base de farinhas ou amido, ovos, manteiga, açúcar, gordura, fermento biológico ou químico, podendo conter leite e outras substâncias alimentícias que caracterizam o produto (Brasil, 1978). Segundo Rego, Vialtae Medi (2021) a mistura com outros ingredientes acontece para se alcançar uma finalidade tecnológica como a conservação e a textura esperada do produto, devendo ser feita em quantidades significativamente menores às das matérias-primas. No que diz respeito ao seu valor nutricional, o bolo possui nutrientes importantes para a saúde, isso se deve ao teor de proteínas, minerais, vitaminas e fibras encontrados, porém, muitas das vezes, tem seu conteúdo nutricional generalizado a outras opções oferecidas pelo mercado em que existem altos teores de sódio gordura saturadas.

De origem antiga, está inserido na cultura global há vários séculos nas suas diversas formas e conteúdos, sendo presente em comemorações de casamento e aniversário, tanto pelo seu valor simbólico, quanto gastronômico e nutritivo (Rego; Vialta; Medi, 2021). Em épocas passadas, a fabricação manual de bolos foi considerada uma prática artesanal, mas essa ideia se perpetua nos dias atuais, principalmente nas cidades de pequeno porte (Renner *et al.*, 2020).

Vale destacar que dentre os produtos de panificação, o bolo é um dos produtos de maior importância comercial no Brasil devido ao seu alto consumo pela população geral, ainda mais pelas técnicas que foram se desenvolvendo com o passar dos anos e que proporcionaram avanços na indústria alimentícia, que evoluíram sua produção de pequena a grande escala (Moscatto; Ferreira; Haully, 2004).

Atualmente existem várias formas de apresentação de bolos, dentre elas, o cupcake que hoje é frequentemente encontrado nos mercados por se tratar de uma opção fácil e rápida elaboração para o consumo (Beltrão, 2017). O Cupcake se caracteriza como um bolo à base de farinha de trigo, ovos, açúcar, leite e a adição de gordura (Ahmadi; Aghajani, 2021).

Para Paglarini *et al.* (2017), os cupcakes podem facilmente introduzidos no comércio por serem de excelente potencial, além de serem vendidas em porções individuais. Mediante a isso, vários estudos têm sido conduzidos para a exploração do enriquecimento de farinhas não convencionais, visando aprimorar o valor nutricional de bolos. Coutinho *et al.* (2019), avaliaram a adição da farinha de resíduos de brócolis em cupcakes, constatando o aumento do teor de cinzas e fibra alimentar. Gil *et al.* (2019), verificaram a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha a base do pescoço de abóbora (*Cucurbita moschata*), observando também, um aumento no teor de fibra dos bolos. Já Haas (2019) investigou o uso da farinha da PANC teff (*Eragrostis tef*) em bolos, averiguando aumentou o teor de cinzas nos bolos com maiores porcentagens de teff.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE EXPERIMENTO

O material vegetal (folhas frescas do limãozinho) foram coletadas nas dependências da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), campus Cuité, localizada na microrregião do Curimataú Ocidental, no Agreste Paraibano. Uma amostra do material coletado foi levada ao Herbário do Centro de Educação e Saúde da UFCG (HCES) para a confirmação da espécie, cuja exsicata se encontra depositada no referido Herbário e possui o registro HCES 2191. Por conseguinte, o processo foi dividido em três etapas realizadas no Laboratório de Técnica Dietética (LATED) da UFCG: higienização das folhas, produção da farinha e elaboração dos cupcakes. Posteriormente, as amostras de cupcake foram analisadas no Laboratório de Bromatologia (LABROM) para a caracterização físico-química das mesmas.

4.2 OBTENÇÃO DA FARINHA

Primeiramente, para a obtenção da farinha, as folhas do limãozinho foram coletadas e submetidas ao processo de higienização por submersão em solução clorada, com concentração de (200ppm), durante 15 minutos. Logo após as folhas foram enxaguadas com água potável e dispostas nas bandejas da estufa cobertas com papel alumínio. Após isso, passaram pelo processo de desidratação em estufa a 50°C por um período de 6 horas (Figura 01 e 02).

Figura 01- Folhas do limãozinho higienizadas, dispostas na bandeja coberta com papel alumínio.



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 02- Folhas do limãozinho dispostas na estufa para secagem.



Fonte: Autoria própria (2024).

Em seguida, foram despedaçadas manualmente para facilitar a trituração, que foi realizada com o auxílio de um liquidificador doméstico da marca Mondial Easy Power 550W. Por último, a farinha foi peneirada com o auxílio de uma peneira plástica, a fim de evitar qualquer resquício indesejado, como partes que não foram trituradas completamente.

Logo após, foi armazenada em embalagens a vácuo até a produção dos cupcakes(Figura 03 e 04).

Figura 03- Folhas do limãozinho no processo de trituração e peneiração.



Fonte: Autoria própria (2024).

Figura 04- Farinha da folha do limãozinho produzida.



Fonte: Autoria própria (2024).

4.3 PRODUÇÃO DOS CUPCAKES

As formulações de cupcakes foram denominadas da seguinte forma:

- P: Padrão (Cupcake sem adição da farinha do limãozinho)
- C: 10% de adição da farinha do limãozinho
- K: 15% de adição da farinha do limãozinho

Além da farinha do limãozinho que foi usada apenas em duas das três formulações, a elaboração dos cupcakes apresentaram os ingredientes, como mostra a tabela 01.

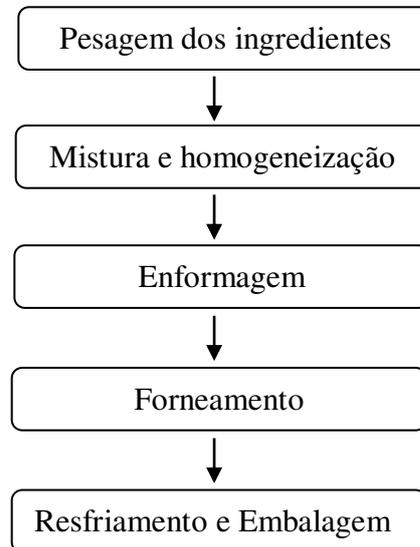
Tabela 01 – Ingredientes utilizados nas formulações dos cupcakes.

Ingredientes	P	C	K
Farinha de Aveia	230g	207g	196g
Margarina	148g	148g	148g
Açúcar	326g	326g	326g
Leite	270mL	270mL	270mL
Ovo	200g	200g	200g
Fermento Químico	8g	8g	8g
Essência Baunilha	30 gotas	30 gotas	30 gotas
Farinha do limãozinho	-	23g	34g

P-Cupcake padrão; C- Cupcake com 10% de adição da farinha do limãozinho; K- 15% de adição da farinha do limãozinho. Fonte: Autoria própria (2024).

Para a produção das formulações dos cupcakes, os ingredientes foram pesados individualmente em uma balança. Em seguida, com o auxílio de uma batedeira, procedeu-se à mistura de todos os ingredientes descritos anteriormente. Na sequência, a massa foi colocada em fôrmas de alumínio com papel manteiga e levada ao forno pré-aquecido a 180°C por 20 minutos. Posteriormente, os cupcakes foram desenformados, resfriados em temperatura ambiente e embalados em sacos plásticos para realização das análises físico-químicas." O fluxograma do processamento dos cupcakes pode ser visualizado na Figura 5.

Figura 5 – Fluxograma do processamento de cupcakes.



Fonte: Autoria própria (2024).

4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas foram realizadas nas diferentes formulações de cupcakes. Realizaram-se análises em triplicadas de pH, acidez, atividade de água (aW), umidade, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos. Para as análises de pH, acidez e atividade de água foram realizados de acordo como descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) utilizando pHmetro, titulação com hidróxido de sódio e Aqualab, respectivamente. As análises do teor de cinzas, umidade, lipídeos e proteína foram empregados nos métodos estabelecidos pela *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 2016).

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos tiveram cálculo de média e desvio padrão, sendo avaliadas através da análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 95% ($p < 0,05$). Todas as análises foram realizadas utilizando o software estatístico SPSS 17.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 02 estão descritos os resultados das análises físico-químicas para as formulações do cupcake.

Tabela 02- Resultados das análises físico-químicas dos cupcakes elaborados.

Parâmetros	P	C	K
pH (%)	7,25 ^a ± 0,07	6,75 ^b ± 0,03	6,63 ^c ± 0,02
Acidez (%)	5,03 ^a ± 0,01	5,03 ^a ± 0,04	5,02 ^a ± 0,00
aW (%)	0,84 ^a ± 0,02	0,80 ^b ± 0,01	0,83 ^b ± 0,00
Umidade (%)	24,2 ^b ± 0,44	22,3 ^c ± 0,45	25,6 ^a ± 0,11
Cinzas (%)	1,38 ^c ± 0,02	1,42 ^b ± 0,00	1,62 ^a ± 0,00
Proteína (%)	6,11 ^a ± 0,05	6,11 ^a ± 0,28	6,35 ^a ± 0,22
Lipídeos (%)	15,4 ^b ± 0,35	18,9 ^a ± 0,41	15,4 ^b ± 0,60
Carboidratos (%)	78,52 ^a ± 0,31	74,93 ^b ± 0,15	78,28 ^a ± 0,64

P-Cupcake padrão; C- Cupcake com 10% de adição da farinha do limãozinho; K- 15% de adição da farinha do limãozinho. *Resultados expressos em média (n=3) ± desvio padrão com letras minúsculas diferentes na mesma linha diferiram entre si pelo teste de Tukey (p<0,05). Fonte: Própria autora (2024).

O pH nos alimentos desempenha um papel crucial na eficácia dos processos industriais, pois está relacionada à limitação do crescimento microbiano e controle de reações químicas, contribuindo significativamente no sabor dos alimentos (Ramos *et al.*, 2020).

Em relação a determinação dos valores de pH, todas três formulações do cupcake apresentaram diferença estatística. A amostra P (7,25±0,07) apresentou valores maiores que a amostra C (6,75±0,03) e K (6,63±0,02), sendo a concentração de 15% a menor entre todas. Dessa forma, nota-se que, de acordo com o aumento da concentração da farinha do limãozinho, menor se torna o valor de pH.

A determinação da acidez em alimentos fornece informações consideráveis tanto na avaliação do seu processamento quanto no estado de conservação (Instituto Adolfo Lutz, 2008). Para o conteúdo de acidez, as formulações de cupcake não mostraram diferença estatística (Tabela 02). Com base nessa premissa, Nelson e Cox (2019) atestam que à medida que a acidez de uma solução aumenta, o pH diminui e vice-versa. Em razão disso, Soares et

al. (1992) classificaram os alimentos como pouco ácidos ($\text{pH} > 4,5$), ácidos (4,5 a 4,0) e muito ácidos ($< 4,0$). Diante dos resultados expostos, todas as formulações de cupcake se enquadram como pouco ácidas.

Enquanto a umidade refere-se à quantidade total de água presente em um alimento, a a_w representa a disponibilidade de água nesse alimento, em que a depender da sua quantidade livre, pode apresentar problemas como deterioração enzimática, oxidativa e microbiana, refletindo de forma direta nas propriedades organolépticas do produto alimentar. Dessa forma, ambos os parâmetros são importantes indicadores na conservação de um produto (Hautrive, 2021).

Para a a_w , K ($0,83 \pm 0,00$) e C ($0,80 \pm 0,01$) apresentaram redução nos níveis de atividade de água quando comparadas a P ($0,84 \pm 0,02$) a qual além de mostrar-se maior, apresentou diferenciação estatística significativa em relação às demais amostras. Ainda de acordo com Hautrive (2021), alimentos que possuem atividade de água superior a 0,70 e que não ultrapassam 0,90 são considerados intermediários, possuindo características macias. Em concordância com isso, nenhuma das amostras apresentou alta a_w , ademais, por se tratarem de cupcakes, já se era esperada a presença do aspecto de maciez.

Com relação ao teor de umidade, a amostra K ($25,6 \pm 0,11$) mostrou-se maior que P ($24,2 \pm 0,44$) e C ($22,3 \pm 0,45$), que por sua vez tiveram diferenças estatísticas significativas entre si. Contudo, o teor de umidade encontrado nas três concentrações se apresentam acima do valor determinado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução RDC nº 711, de 1º de Julho de 2022, que define 15% de umidade em produtos de panificação (BRASIL, 2022). Segundo a FAO (2022), quando suspensos em excesso de água à temperatura ambiente, os grânulos de amido nativo têm a capacidade de absorver umidade, podendo chegar a até 30% m/m. Mediante a isso, sugere-se que após a produção, um tempo maior para o resfriamento do produto seja respeitado, a fim de melhorar o teor de umidade, deixando o produto dentro dos parâmetros exigidos pela legislação.

Coincidentemente, nos resultados encontrados para cinzas, K apresentou valor superior às demais amostras e todas mostraram diferença estatística. Resultados inferiores foram encontrados por (Junqueira *et al.*, 2020), que realizaram análise físico-química de cupcakes com diferentes concentrações de farinha de casca de guavira, a amostras padrão, 10% e 15% do seu estudo, obtiveram $0,95 \pm 0,00$, $0,94 \pm 0,00$ e $0,99 \pm 0,10$, respectivamente. O teor de cinzas indica a quantidade total de minerais presentes na amostra (Moreira *et al.*, 2021).

As proteínas, lipídios e carboidratos são componentes presentes no alimento que

fornece energia, medida em calorias, que colabora no bom funcionamento do organismo (Maihara *et al.*, 2006). Nota-se que o conteúdo proteico obtido nas amostras P ($6,11 \pm 0,05$), C ($6,11 \pm 0,28$) e K ($6,35 \pm 0,22$) a partir da utilização de farinha do limãozinho não contribuiu para o aumento do teor de proteínas, visto que nenhuma das formulações apresentou diferença estatística. Resultados muito semelhantes foram encontrados por (Junqueira *et al.*, 2020), que não expressaram discrepância nos valores de proteína, suas amostras variaram entre 6,13 a 6,29.

Com relação aos lipídios, a amostra C ($18,9 \pm 0,41$) se mostrou maior que P ($15,4 \pm 0,35$) e K ($15,4 \pm 0,60$), que por sua vez não demonstraram diferença estatística. Viana *et al.* (2022) avaliaram cupcakes com adição de 7,5% e 15% da farinha de tamarindo, os resultados para lipídeos não diferiram entre si, porém foram maiores que a amostra padrão.

Para o conteúdo de carboidrato, os resultados que apresentaram maiores valores foram P ($78,52 \pm 0,31$) e K ($78,28 \pm 0,64$) não tendo distinção estatística entre ambas amostras, enquanto C ($74,93 \pm 0,15$) foi menor entre as formulações, sendo possível identificar diferença estatística significativa. Gil *et al.* (2019) realizaram uma análise com formulações de bolo à base de abóbora, os valores de carboidrato variaram de 49,36 a 50,44 sem dissemelhança estatística entre as três amostras.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados expostos pela elaboração das diferentes formulações do cupcake adicionados de farinha do limãozinho e realização das análises físico-químicas, conclui-se que, foi possível alcançar resultados satisfatórios.

O pH das formulações diminuiu de acordo com o aumento das concentrações e houveram redução da atividade de água quando comparadas à amostra padrão. A utilização da farinha também se mostrou promissora com relação ao aumento do teor de cinzas nos cupcakes com a presença das porcentagens da *Zanthoxylum rhoifolium* (Lam.), fornecendo um perfil nutricional melhorado ao público que a consome. Contudo, as maiores concentrações do limãozinho não alteraram o teor de proteínas, lipídeos e carboidratos.

O uso da farinha do limãozinho demonstra ser uma alternativa interessante em relação às farinhas convencionais, pelo fato de fazer parte de um sistema de alimentação saudável e sustentável. No entanto, são requeridas mais pesquisas voltadas para a incorporação de novas receitas e distribuições da concentração da farinha do limãozinho para reafirmar o potencial dos produtos elaborados, além de uma compreensão mais profunda das diferenças tecnológicas entre o seu uso nos produtos de panificação, especialmente no que diz respeito aos cupcakes.

REFERÊNCIAS

- AHMADI, F.; AGHAJANI, N.; GOHARI, A. A. Response surface optimization of cupcake physicochemical and sensory attributes during storage period: Effect of apricot kernel flour addition. **Food Sci Nutr**, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8907751/>. Acesso em: 02 de outubro de 2023.
- ANDRADE, Carine Raisa Barbosa de *et al.* Correlação entre composição química de folhas de *Zanthoxylum caribaeum* Lam (Rutaceae) e atividade antioxidante. **Rg News**: - Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, Bahia, p. 70-80, nov. 2022. Disponível em: https://www.recursosgeneticos.org/Recursos/Arquivos/10_Correlacao_entre_composicao_quimica_de_folhas_de_Zanthoxylum.pdf. Acesso em: 23 de outubro de 2023.
- AOAC, G. W. **Official methods of analysis of AOAC International**. Rockville, MD: AOAC International, ISBN: 978-0-935584-87-5. 2016. Acesso em: 03 de outubro de 2023.
- AZONSIVO, Rufine *et al.* Cytotoxicity and Genotoxicity Evaluation of *Zanthoxylum rhoifolium* Lam and In Silico Studies of Its Alkaloids. **Molecules**, [S.L.], v. 28, n. 14, p. 5336, 11 jul. 2023. MDPI AG. <https://www.mdpi.com/1420-3049/28/14/5336>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 711, de 1º de Julho de 2022. "Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos". **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/6482578/RDC_711_2022_.pdf/c739c4a9-6d94-424d-b27b-5ffed15474cf. Acesso em: 3 de março de 2024.
- BRASIL, **Ministério da Saúde**. Você sabe o que são PANCs? Descubra as plantinhas que também são alimentos e você não sabia. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-brasil/eu-quer-me-alimentar-melhor/noticias/2022/voce-sabe-o-que-sao-pancs-descubra-as-plantinhas-que-tambem-sao-alimentos-e-voce-nao-sabia#:~:text=Isso%20porque%20as%20PANCs%20possuem,tamb%C3%A9m%20possuem%20baixo%20impacto%20ambiental>. Acesso em: 22 de outubro de 2023.
- BRASIL, Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução Nº 12, DE 1978. **Diário Oficial da União**; Poder Executivo, Brasília, DF, 2022. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cnnpa/1978/res0012_30_03_1978.html. Acesso em: 24 de outubro de 2023.
- BEZERRA, JA; BRITO, M.M. de. Potencial nutricional e antioxidante de plantas alimentícias não convencionais e sua utilização na alimentação: **Revisão. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 9, pág. e369997159, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i9.7159. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7159>. Acesso em: 22 de outubro de 2023.
- CARVALHO, P. E R. Mamica-de-Porca: *Zanthoxylum rhoifolium*. **Espécies arbóreas brasileiras**. vol. 2, Embrapa [s. l.], 2006. p. 335-336 Disponível em:

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/232482/1/Especies-Arboreas-Brasileiras-vol-2-Mamica-de-Porca.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2023.

COUTINHO, A. J. M.; SANTOS, M. M. R.; SANTOS, E. F. dos; NOVELLO, D. Cupcake adicionado de farinha de resíduos de brócolis: análise físico-química e sensorial entre crianças. **Multitemas**, [S. l.], v. 26, n. 62, p. 5–20, 2021. DOI: 10.20435/multi.v26i62.2344. Disponível em: <https://multitemasucdb.emnuvens.com.br/multitemas/article/view/2344>. Acesso em: 3 abr. 2024.

CHRISTOFOLI, Marcela *et al.* Insecticidal effect of nanoencapsulated essential oils from *Zanthoxylum rhoifolium* (Rutaceae) in *Bemisia tabaci* populations. **Industrial Crops And Products**, [S.L.], v. 70, p. 301-308, ago. 2015. Elsevier BV. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926669015002009?via%3Dihub>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.

DURIGON, J., Madeira, N. R., & Ferreira Kinupp, V. (2023). Plantas alimentícias não convencionais (panc): Da construção de um conceito à promoção de sistemas de produção mais diversificados e resilientes. **Revista Brasileira De Agroecologia**, 18(1), 268–291. <https://periodicos.unb.br/index.php/rbagroecologia/article/view/49932>. Acesso em: 22 de outubro de 2023.

FERREIRA, P. S.; ALMEIDA, E. L.. AMIDO – UMA ABORDAGEM ACERCA DA COMPOSIÇÃO, ESTRUTURA, PROPRIEDADES, MODIFICAÇÃO E APLICAÇÃO. **Produção Animal e Vegetal: Inovações e Atualidades - Volume 2**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-1, 28 dez. 2022. Agron Food Academy. <http://dx.doi.org/10.53934/9786585062039-79>. Disponível em: <https://agronfoodacademy.com/amido-uma-abordagem-acerca-da-composicao-estrutura-propriedades-modificacao-e-aplicacao/#:~:text=Quando%20suspensionados%20em%20excesso%20de,30%25%20m%20m.> Acesso em: 03 mar. 2024.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **The State of Food Security and Nutrition in the World**. Itália, 2021. Disponível em: <https://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/2021/en/>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

GARCIA, Ramon M. *et al.* A IMPORTÂNCIA DAS PANC'S NA ALIMENTAÇÃO. **Open Journal Systems**. Botucatu – Sp, nov. 2020. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/IXJTC/IXJTC/paper/viewFile/2228/2712>. Acesso em: 22 de outubro de 2023.

GIL, Yajaira *et al.* Aproveitamento integral de alimentos: avaliação físico-química de bolos à base de abóbora de pescoço (*Cucurbita moschata*). **Revista da Associação Brasileira de Nutrição**, São Paulo, v. 10, p. 109-115, 26 jul. 2019. Disponível em: <https://rasbran.com.br/rasbran/article/view/1177/250>. Acesso em: 08 de março de 2024.

GRACE, N. G; HENY, C. J. The physicochemical characterization of unconventional starches an flours used in Asia. **Foods**. 2 ed., vol. 9., 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-8158/9/2/182>. Acesso em: 02 de outubro de 2023.

HAAS, R. V. **Elaboração e análise físico-química e sensorial de bolos sem glúten com diferentes concentrações de teff (*Eragrostis tef*) como alternativa para celíacos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/198919>. Acesso em: 03 de março de 2024.

HAUTRIVE, Tiffany Prokopp. **Ciência e tecnologia de alimentos**. São Paulo: Editora Insular, 2021. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=WcdAEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=atividade+de+%C3%A1gua+nos+alimentos&ots=O7Dugk-o8a&sig=uCpcN6lqfFY_RPv_hzspk6_aN4U#v=onepage&q=atividade%20de%20%C3%A1gua%20nos%20alimentos&f=false. Acesso em: 05 de março de 2024.

IAL - **INSTITUTO ADOLF LUTZ**. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 4 ed. São Paulo, 2008. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/nutricaoobromatologia/files/2013/07/NormasADOLFOLUTZ.pdf>. Acesso em 20 de outubro de 2023.

JUNQUEIRA, João *et al.* CARACTERIZAÇÃO DE CUPCAKES ELABORADOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE FARINHA DE CASCA DE GUAVIRA. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA AGROINDUSTRIA, 2020, Recife-Pe. **Ciência, Tecnologia e Inovação: do campo à mesa**. [S.L.]: Ciagro, 2020. p. 1-14. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/346251458_CHARACTERIZACAO_DE_CUPCAKES_ELABORADOS_COM_DIFERENTES_CONCENTRACOES_DE_FARINHA_DE_CASCA_DE_GUAVIRA. Acesso em: 07 de março de 2024.

KRAUSE, Mariana Saragiotto *et al.* PHYTOCHEMISTRY AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *Zanthoxylum rhoifolium* LAM., RUTACEAE - MINI REVIEW. **Visão Acadêmica**, [S.L.], v. 14, n. 4, dez. 2013. ISSN 1518-8361. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/academica/rt/suppFiles/33992/0>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.

JACOB, M. M. (2020). Biodiversidade de plantas alimentícias não convencionais em uma horta comunitária com fins educativos. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde*, 15, e44037. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/44037>. Acesso em 27 de outubro de 2023.

JESUS, B. .; SANTANA, K. .; OLIVEIRA, V. .; CARVALHO, M. .; ALMEIDA, W. A. . PANCs - PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS, BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS, POTENCIAL ECONOMICO E RESGATE DA CULTURA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, [S. l.], v. 17, n. 33, 2020. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/677>. Acesso em: 21 de outubro de 2023.

JENNINGS, Hannah Maria; MERRELL, Joy; THOMPSON, Janice L.; HEINRICH, Michael. Food or medicine? The food–medicine interface in households in Sylhet. **Journal Of Ethnopharmacology**, [S.L.], v. 167, p. 97-104, jun. 2015. Elsevier BV. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874114006655?via%3Dihub>. Acesso em: 21 de outubro de 2023.

LIBERATO, Pricila da Silva; LIMA, Danielly Vasconcelos Travassos de; SILVA, Geuba Maria Bernardo da. PANCs - PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS E SEUS BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS. **Environmental Smoke**, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 102-111, 1 jul. 2019. Environmental Smoke. Disponível em:

<https://environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/64>. Acesso em: 21 outubro de 2023.

MAIHARA, Vera *et al.* Avaliação nutricional de dietas de trabalhadores em relação a proteínas, lipídeos, carboidratos, fibras alimentares e vitaminas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 26, n. 3, p. 672-677, set. 2006. FapUNIFESP (SciELO).

<https://www.scielo.br/j/cta/a/P3JnJrNRWCJGcJ49DDqWD6K/?lang=pt>. Acesso em: 07 de março de 2024.

MARIUTTI, L. R. B. *et al.* The use of alternative food sources to improve health and guarantee access and food intake. **Food Research International** [s. l.], Volume 149, 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996921006086?via%3Dihub>. Acesso em: 26 de setembro de 2023.

MARQUES, F.M.C *et al.* Propriedades biológicas de *Zanthoxylum rhoifolium* Lam.: uma breve revisão da literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 3, pág. e27011326430, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.26430. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26430>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

MELO, Maria de Fátima Figueiredo; ZICKEL, Carmen Sílvia. Os gêneros *Zanthoxylum* L. e *Esenbeckia* Kunth (Rutaceae) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, [S.L.], v. 18, n. 1, p. 73-90, mar. 2004. FapUNIFESP (SciELO).

<https://www.scielo.br/j/abb/a/XMCKZ8h7X7BgkGkJKQSyJTH/?lang=pt>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.

MILIÃO, G. L. *et al.* Unconventional food plants: Nutritional aspects and perspectives for industrial applications. **Future Foods** [s. l.], Volume 5, 2022. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666833522000120>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

MOREIRA, Daniele *et al.* DETERMINAÇÃO DO TEOR DE CINZAS EM ALIMENTOS E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 10, 2021. <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3011>.

Acesso em: 06 de março de 2024.

MOSCATTO, Janaína Andréa; PRUDÊNCIO-FERREIRA, Sandra H.; HAULY, Maria Celia Oliveira. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 24, n. 4, p. 634-640, dez. 2004. FapUNIFESP (SciELO).

<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612004000400026>. 03 de março de 2024.

NUTTO, Leif; WATZLAWICK, Luciano Farinha. Relações entre Fatores Climáticos e Incremento em Diâmetro de *Zanthoxylum rhoifolia* Lam. e *Zanthoxylum hyemale* St. Hil. na Região de Santa Maria, RS. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], n. 45, p. 41-55, 2002. Disponível em:

<https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/1749>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

NELSON, David L.; COX, Michael M. *Princípios de bioquímica de Lehninger*. 7 Porto Alegre: **Artmed**, 2019, 1278 p. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=4863079&forceview=1>. Acesso em: 03 de março de 2024.

OLIVEIRA, Letícia della Monica. **PANCS – Plantas Alimentícias não Convencionais disseminando conhecimento**. 2021. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Centro Tecnológico, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo Campus Barretos, Barretos, 2021. Disponível em: <https://brt.ifsp.edu.br/phocadownload/userupload/213354/IFMCB220026.pdf>. Acesso em: 22 de outubro de 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasil, 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU. Brasil, 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/83427-popula%C3%A7%C3%A3o-mundial-deve-chegar-97-bilh%C3%B5es-de-pessoas-em-2050-diz-relat%C3%B3rio-da-onu>. Acesso em: 01 de outubro de 2023.

PAGLARINI, Camila de Souza; QUEIRÓS, Mayara de Souza; TUYAMA, Silvia Satie; MOREIRA, Ana Cláudia Varanda; CHANG, Yoon Kil; STEEL, Caroline Joy. Characterization of baru nut (*Dipteryx alata* Vog) flour and its application in reduced-fat cupcakes. **Journal Of Food Science And Technology**, [S.L.], v. 55, n. 1, p. 164-172, 20 nov. 2017. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-017-2876-1>. Acesso em: 22 de outubro de 2023.

PATIÑO, L. Orscar Javier; PRIETO, R. Juliet Angelica; CUCA, Luis Enrique. **Bioactive Compounds in Phytomedicine**: zanthoxylum genus as potencial source of bioactives compounds. Colombia: Intechopen, 2012. 185 p. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/25790>. Acesso em: 23 de outubro de 2023.

PIRANI, J.R. Rutaceae. **Parte integrante da fauna e flora do estado de São Paulo**. Instituto de botânica, São Paulo, vol. 2, p: 281-308, 2002. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2016/02/Rutaceae.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2023.

RAMOS, Raíssa *et al.* Sustentabilidade: utilização de vegetais na forma integral ou de partes alimentícias não convencionais para elaboração de farinhas. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, [S. l.], v. 15, 2020. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/42765>. Acesso em: 02 de março de 2024.

RECH, Kamila Paula Machado. **APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA CERVEJEIRA NA ELABORAÇÃO DE CUPCAKE**. 2017. 44 f. TCC (Graduação) - Curso de Tecnologia de Alimentos, Engenharia de Alimentos, Universidade Tecnológica

Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2017. Disponível em:

<https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/11614>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

REGO, Raul Amaral; VIALTA, Airton; CERIBELLI, Luiz Fernando. Bolos Industrializados: socialização, prazer e nutrição. São Paulo: **Abimapi**, 2021. 48 p. Disponível em:

<https://ital.agricultura.sp.gov.br/bolos/publicacao.pdf>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

RENNER, Lúcia Fernanda; VENQUIARUTO, Luciana Dornelles; WEYH, Cênio Back; FONTANA, Rosane Teresinha. Bolos missioneiros: química, cultura e memória. [S.L.], ago. 2020. **Editora Ilustração**. Disponível em: <https://editorailustracao.com.br/>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

ROCHA; D.R.C. et al. Macarrão adicionado de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller). **Revista Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.19, n.4, p. 459-465, out. /dez. 2008. Disponível em: <http://servbib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/656>. Acesso em: 04 de abril de 2024.

SARTORI, V. C. Plantas alimentícias não convencionais PANC: Resgatando a sabedoria alimentar e nutricional. **Educs acadêmico**, Caxias do Sul, RS, 2020. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/ebook-plantas-alimenticias.pdf>. Acesso em: 01 de outubro de 2023.

SILVA, Edson Santo Ferreira *et al.* Antihypertensive and vasorelaxant effects of ethanol extract of stem barks from *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. in rats. **Journal Of Experimental Biology**. Piauí, p. 662-669. ago. 2013. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

SILVA, Fernanda; SILVA, Maiara Bruna Nunes; BATISTA, Aliane Martins; KANEZAKI, Claudia Quintana Marciel; SILVA, Maria Lourdes Souza; BORGES, Paulo Rogério Siriano; MONGE, Silvane Maziero. Rotulagem de um Cupcake de Biomassa da Banana Verde Recheado com Frango. **Revista Fimca**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 91-97, 1 jan. 2017. REVISTA FIMCA. Disponível em: <https://ojs.fimca.com.br/index.php/fimca/article/view/13>. Acesso em: 24 de outubro de 2023.

SILVA, Saulo L. da; FIGUEIREDO, Patrícia M.s.; YANO, Tomomasa. Chemotherapeutic potential of the volatile oils from *Zanthoxylum rhoifolium* Lam leaves. **European Journal Of Pharmacology**, 2007 [S.L.], v. 576, n. 1-3, p. 180-188, dez. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17716654/>. Acesso em: 28 de outubro de 2023.

SOARES, A. G.; FREIRE, J. R. S. 1992. Curso de higiene e sanificação na indústria de alimentos. Rio de Janeiro, **Embrapa**, CTAA. 97 pp. Disponível em: [https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=411405&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22SIQUEIRA,%20R.%20S.%20de.%22\)&qFacets=\(autoria:%22SIQUEIRA,%20R.%20S.%20de.%22\)&sort=&paginaAtual=1](https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=pc&id=411405&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22SIQUEIRA,%20R.%20S.%20de.%22)&qFacets=(autoria:%22SIQUEIRA,%20R.%20S.%20de.%22)&sort=&paginaAtual=1). Acesso em: 02 de março de 2024.

SOUZA, Maria *et al.* Comparação de metodologias de análise de pH e acidez titulável em polpa de melão. In: **X JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**. Recife: Jepex, 2010. p. 1-2. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/view.php?id=551441>. Acesso em: 03 de março de 2024.

VIANA, Rafaela *et al.* COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DE BOLINHOS CUPCAKE COM ADIÇÃO DE FARINHA DE TAMARINDO. In: **JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**. Muzambinho - MG, 2022. p. 1-4. Disponível em: <https://memoriajornada.ifsuldeminas.edu.br/index.php/jctpcs2020/jctpcs2020/paper/view/6539/4885>. Acesso em: 08 de março de 2024.