



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
SERTÃO PERNAMBUCANO *CAMPUS* SALGUEIRO  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS  
CURSO TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**RUANN LUENDER DE PONTES SILVA**

**ELABORAÇÃO DE EMPANADO VEGETARIANO PRÉ-ASSADO TIPO  
“NUGGETS” A BASE DE PALMA FORRAGEIRA**

**SALGUEIRO, PE  
AGOSTO DE 2022**

**RUANN LUENDER DE PONTES SILVA**

**ELABORAÇÃO DE EMPANADO VEGETARIANO PRÉ-ASSADO TIPO  
“NUGGETS” A BASE DE PALMA FORRAGEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *campus* Salgueiro, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Ayala de Oliveira

**SALGUEIRO, PE  
SETEMBRO DE 2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

S586 Silva, Ruann Luênder de Pontes.

ELABORAÇÃO DE EMPANADO VEGETARIANO PRÉ-ASSADO TIPO "NUGGETS" A BASE DE PALMA FORRAGEIRA / Ruann Luênder de Pontes Silva. - Salgueiro, 2022.  
51 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2022.  
Orientação: Prof<sup>º</sup>. Dr<sup>º</sup>. Cristiane Ayala de Oliveira.

1. Tecnologia de Alimentos. 2. Inovação. 3. Saudável. 4. Vegano. I. Título.

CDD 664

---

**RUANN LUENDER DE PONTES SILVA**

**ELABORAÇÃO DE EMPANADO VEGETARIANO PRÉ-ASSADO TIPO  
“NUGGETS” A BASE DE PALMA FORRAGEIRA**

Apresentação: de de 2022. **CONCEITO FINAL:**

**BANCA EXAMINADORA - AVALIAÇÃO**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Ayala de Oliveira  
IF Sertão – PE – Campus Salgueiro  
Orientadora

---

Prof<sup>o</sup>.Dr<sup>o</sup>.Rodrigo de Araújo Soares  
IF Sertão – PE – Campus Salgueiro

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Janaíne Juliana Vieira de Almeida Mendes  
IF Sertão – PE – Campus Salgueiro

---

**SALGUEIRO, PE  
AGOSTO DE 2022**

Dedicatória.

*Dedico esse estudo antes de tudo a mim,  
pela insistência e resiliência de nunca desistir do mesmo.  
Ao meu seletto grupo de amigos que sempre  
estiveram ao meu lado, a minha batalhadora mãe  
e a minha orientadora incrível.*

## **Agradecimentos**

Meus agradecimentos, que nunca serão suficientes em palavras vão primeiramente para as entidades religiosas das quais sempre busquei e obtive apoio.

E secundariamente, para aqueles que sempre estiveram presentes e que irão residir eternamente em meu coração, minha querida mãe e meus amigos Jéssica, Wanderson, Karoline, Dailane, Wendy, Hemerson, Milka, Angélica e Jayda. Ao *ears* que também acompanhou de perto essa grande luta e conquista.

A minha querida mãe, irmã, pai e tia que me inspiram todos os dias a me tornar minha melhor versão, dando apoio e uma base mesmo quando pareça impossível, torcendo pelo o meu sucesso e felicidade.

A minha orientadora Cristiane pela paciência, por sempre acreditar em um futuro brilhante quando todos ao redor não enxergavam o mesmo. Por lutar diversas vezes e momentos por meus amigos e por mim. Por ser, não só uma maravilhosa professora, como uma grande amiga nessa trajetória.

Por último, mas nenhum pouco menos importante, agradeço a mim. Foi uma caminhada com muitos espinhos e situações que foram necessárias tempo para cura. Por ter sido uma torre que foi derrubada diversas vezes e sempre reconstruindo. Por nunca ter desistido da vida mesmo chegando à ponta do precipício.

Obrigado.

*“O amor é a única  
coisa que transcende  
o tempo e o espaço.”*

Dr. Brand, Interestelar.

## RESUMO

A procura por alimentos saudáveis e funcionais têm aumentado, como os produtos com apelo vegetariano, na qual a proteína animal é substituída por uma fonte vegetal. O movimento vegetariano expandiu-se consideravelmente no século XIX, com a formação de grupos de incentivo, publicação literária favorecendo a dieta vegetariana e a abertura de restaurantes promotores deste tipo de alimentação. Dentre os grupos de alimentos que se enquadram nessa categoria cuja proteína animal é substituída pela proteína vegetal, se tem os empanados classificados como produtos cárneos industrializados. Os empanados são alimentos de extrema aceitação no mercado, principalmente os empanados do tipo “nuggets”. Neste sentido, o produto alimentício vegetariano proposto tem como principal matéria-prima a palma forrageira (*Opuntia ficus indica Mill*), que é um vegetal rico em carboidratos, principalmente não fibrosos e importante fonte de energia para os ruminantes. As cactáceas vêm sendo utilizadas em alguns países como uma alternativa na alimentação humana, sendo conhecidas como Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's). O objetivo do presente trabalho foi elaborar, padronizar e caracterizar físico-quimicamente empanados tipo “nuggets” utilizando como ingrediente a palma forrageira, visando promover um melhor aproveitamento desta planta. O presente estudo foi realizado no laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Setor de Tecnologia em Alimentos do IF-Sertão- PE: Campus Salgueiro. O experimento foi dividido em três formulações: F1- Farinha de Trigo e Palma forrageira; F2 - Farinha de Arroz e Palma Forrageira e F3 - Farinha de Mandioca e Palma Forrageira. Conclui-se que a palma forrageira apresenta uma composição química notável, com altos valores de umidade e baixos de proteínas e lipídeos. As farinhas caracterizadas neste estudo estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. As formulações de empanados elaboradas apresentaram variações principalmente com relação aos teores de proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos. Foi possível demonstrar o potencial da utilização da palma forrageira para a elaboração de um empanado tipo “nugget”, no entanto, maiores estudos fazem-se necessários para aprimoramento da formulação e avaliação sensorial.

**Palavras-chave: inovação, saudável, vegano**

## ABSTRACT

The demand for healthy and functional foods has increased, such as products with a vegetarian appeal, in which animal protein is replaced by a vegetable source. The vegetarian movement expanded considerably in the 19th century, with the formation of incentive groups, literary publications favoring the vegetarian diet and the opening of restaurants promoting this type of food. Among the food groups that fall into this category whose animal protein is replaced by vegetable protein, breaded products are classified as industrialized meat products. Breaded foods are extremely popular in the market, especially breaded “nuggets”. In this sense, the proposed vegetarian food product has cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) as its main raw material, which is a vegetable rich in carbohydrates, mainly non-fibrous and an important source of energy for ruminants. Cactaceae have been used in some countries as an alternative in human food, being known as Non-Conventional Food Plants (PANC's). The objective of the present work was to elaborate, standardize and characterize physical-chemically breaded “nuggets” type using cactus pear as an ingredient, aiming to promote a better use of this plant. The present study was carried out in the Laboratory of Technology of Products of Vegetal Origin of the Sector of Technology in Food of the IF-Sertão-PE: Campus Salgueiro. The experiment was divided into three formulations: F1- Wheat flour and forage palm; F2 - Rice flour and forage palm and F3 - Cassava flour and forage palm. It is concluded that cactus pear has a remarkable chemical composition, with high values of moisture and low values of proteins and lipids. The flours characterized in this study are within the standards established by Brazilian legislation. The developed breading formulations presented variations mainly in relation to the contents of proteins, lipids, ashes and carbohydrates. It was possible to demonstrate the potential of using cactus pear for the preparation of a “nugget”-type breading, however, further studies are needed to improve the formulation and sensory evaluation.

**Keywords:** innovation, healthy, vegan

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Palma Gigante .....	19
Figura 2: Palma Redonda .....	20
Figura 3: Palma doce ou miúda.....	20
Figura 4: Fluxograma de processamento dos empanados tipo “nuggets” .....	26
Figura 5: Nuggets elaborados .....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Formulações elaboradas dos empanados vegetais com os diferentes tipos de farinhas .....	26
Tabela 2: Caracterização físico-química da Palma Forrageira.....	28
Tabela 3: Caracterização físico-química das farinhas adicionadas na formulação de produção de nuggets veganos. ....	30
Tabela 4: Caracterização físico-química dos empanados tipo nuggets elaborados.....	32

## LISTA DE ABREVIATURAS

PANC's - Plantas Alimentícias Não Convencionais

IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística

PTS - Proteína Texturizada de Soja

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

NaOH - Hidróxido de sódio

pH - Potencial Hidrogeniônico

Aw - Atividade de Água

ppm - Parte por milhão

cm - Centímetros

COVID-19 - Corona Virus Disease 2019 (doença do coronavírus)

CAM - Crassulacean Acid Metabolism (Metabolismo Ácido das Crassuláceas)

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CNNPA - Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1. Objetivos .....	16
1.1.1 Objetivo geral .....	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
2.1. Vegetarianismo, veganismo e novas condutas alimentares.....	17
2.2. A Palma Forrageira .....	19
2.3. Empanados vegetais .....	23
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
3.1. Local da pesquisa .....	24
3.2. Coleta e caracterização da palma forrageira in natura e caracterização das farinhas .....	25
3.3. Elaboração dos empanados tipo “nuggets” .....	25
3.4. Caracterização dos produtos elaborados .....	27
3.5. Análise estatística .....	28
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
4.1. Caracterização da palma forrageira .....	28
4.2. Caracterização das farinhas.....	30
4.3. Caracterização dos empanados elaborados .....	32
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>34</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a indústria de processamento de alimentos sofreu muito com as mudanças do cenário mundial, de forma acentuada com a globalização, o comércio acelerado e a economia do mundo. Com isso, a indústria fornecedora de alimentos tem se investido cada vez mais no desenvolvimento de novos produtos, buscando atender o mercado exigente e permanecer à frente de seus concorrentes (BRAGANTE, 2014).

A procura por alimentos saudáveis e funcionais, têm aumentado, principalmente os produtos com apelo vegetariano, no qual a proteína animal é substituída por uma fonte vegetal. O crescimento do mercado de produtos com apelo vegetariano se dá em cerca de 40% ao ano, independentemente da crise no país (FOLHA DE SÃO PAULO, 2018).

O movimento vegetariano expandiu-se consideravelmente no século XIX, com a formação de grupos de incentivo, publicação literária favorecendo a dieta vegetariana e a abertura de restaurantes promotores deste tipo de alimentação. Esta expansão consolidou-se no século XX, com o aumento do interesse e conhecimento sobre tal dieta (PEDRO, 2010).

Nas últimas décadas do século XX, a alimentação vegetariana passou a ser estudada cientificamente, quando se desenvolveram pesquisas acerca das diferentes dietas praticadas pelo ser humano, a fim de entender qual a mais benéfica. Desde então, cada vez mais estudos demonstram que uma dieta vegetariana balanceada é saudável, o que atrai mais pessoas a aderirem ao movimento (LEITZMANN, 2014).

Dentre os grupos de alimentos que se enquadram nessa categoria, cuja proteína animal é substituída pela proteína vegetal, tem-se os empanados. De acordo com a Instrução Normativa nº 06, de 15 de fevereiro de 2001 (BRASIL, 2001) empanados são classificados como produtos cárneos industrializados, obtidos a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize, podendo ser crus, semicozidos, cozidos, semi-ifrito, frito, ou outros, podendo ou não conter recheios. Os empanados são alimentos de extrema aceitação no mercado, principalmente os empanados do tipo “nuggets”.

O desenvolvimento de novos produtos pode ser realizado de acordo com diferentes métodos. A empresa pode simplesmente optar por criar versões semelhantes de produtos existentes no mercado em que atua, ou mesmo lançar versões de produtos já existentes em outros mercados (MADI *et al.* 2020).

As cactáceas vêm sendo utilizadas em alguns países como alternativa na alimentação humana, e são conhecidas como Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's). Ela é uma opção de diversificação cultural e na atividade agropecuária, sobretudo na agricultura familiar, para populações rurais e urbanas de baixa renda (ROCHA *et al.*, 2008).

Comunidades rurais do Nordeste do Brasil mantêm conhecimentos e práticas de uso de cactáceas para suprir suas necessidades básicas ao longo dos anos, mas sem uso de tecnologia (NASCIMENTO *et al.*, 2011).

Neste sentido, o produto alimentício vegetariano proposto tem como principal matéria-prima a Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica Mill*), que é um vegetal que é rico em carboidratos, principalmente não fibrosos (Wanderley *et al.*, 2002), e importante fonte de energia para os ruminantes. Além disso, apresenta baixa porcentagem de constituintes da parede celular e alto coeficiente de digestibilidade de matéria seca.

Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi elaborar, padronizar e caracterizar físico-quimicamente empanados tipo “nuggets” utilizando como ingrediente a palma forrageira. Visou também, promover um melhor aproveitamento desta planta, aumentando a possibilidade do homem do campo do semiárido nordestino agregar valor à sua produção, disponibilizando no mercado um produto diferenciado que atenda às necessidades de uma parcela da população que carece de diversificação de produtos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

O objetivo geral do projeto foi desenvolver e caracterizar um empanado tipo “nugget” vegetariano obtido a partir da palma forrageira.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar físico-quimicamente a matéria-prima (palma forrageira) coletada à campo;
- Caracterizar físico-quimicamente as farinhas base (trigo, mandioca e arroz) para elaboração dos produtos;
- Elaborar três diferentes formulações de empanados tipo “nuggets” vegetarianos utilizando como matéria-prima base a polpa da palma forrageira e farinhas de trigo, mandioca, arroz;
- Caracterizar físico-quimicamente os produtos elaborados.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Vegetarianismo, veganismo e novas condutas alimentares

O termo Vegetarianismo, de acordo com o senso comum, é usado para se referir a dietas livres de carne. Vegetarianismo estrito (Veganismo) exclui todos os produtos de origem animal (Carne, peixe, leite, ovo e, as vezes mel). É baseado no consumo de grãos, legumes, vegetais, frutas, verduras e sementes oleaginosas. Ovo-lactovegetarianos complementam sua dieta com ovos, leite e produtos lácteos (AZEVEDO, 2013).

O interesse pela dieta vegetariana no Brasil, aumentou surpreendentemente nos últimos tempos, como revela pesquisa feita pelo IBOPE no primeiro semestre de 2018 a pedido da Sociedade Vegetariana Brasileira. Adicionalmente, o estudo também revelou que, caso os produtos vegetarianos, fossem melhores sinalizados (em sua totalidade, nas embalagens e seções de compra), 55% mais pessoas comprariam alimentos destinado aos vegetarianos.

Segundo a Sociedade Vegetariana Brasileira (2019), ser vegetariano significa não se alimentar de nenhum tipo de carne. De acordo com dados divulgados pelo IBOPE (2012) 15,2 milhões de brasileiros se declaram vegetarianos e, por isso, faz-se necessária a disponibilização de produtos vegetais que sejam fontes de proteínas e fibras para dietas com restrição à carne (MONTEBELLO e ARAÚJO, 2009).

Dentre os substitutos da carne tem-se a soja que apresenta um alto valor proteico (40%), de boa qualidade apresentando um teor de aminoácidos semelhante à carne (CAFE *et al*, 2000). A proteína texturizada de soja (PTS) é um produto derivado da soja e, por ser relativamente barata e conferir textura similar à carne, é muito utilizado como substituto em produtos cárneos como hambúrgueres, bolinhos de carne e outros (GRASSI *et al*, 2012).

Outro substituto cárneo, porem, deficitário em proteínas, são alguns tipos de farinhas. Segundo a Resolução RDC nº 263 de setembro de 2005, as farinhas são definidas como: “produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e ou outros processos tecnológicos considerados seguros para

produção de alimentos (BRASIL, 2005)". Alguns fatores devem ser observados quando se elaboram produtos com farinhas mistas: sabor, baixo custo, facilidade de preparo, tempo de estocagem possível sem que ocorra deterioração do produto e o elevado valor nutricional (EL-DASH; GERMANI, 1994).

Além disso, soma-se ao fato de que as pessoas estão aumentando sua adesão pela pesquisa, com propósito de conhecer e entender esse estilo de vida, seja por interesse a se tornarem adeptas ou mirando o engajamento. Provas do fato supracitado são notadas no *Google Trends* e seus índices de pesquisa envolvendo os termos "vegetariano/vegetarianismo" ou "vegano/veganismo", que anualmente amplifica-se entre 150% e 200%.

As cactáceas vêm sendo utilizadas em alguns países como uma alternativa na alimentação humana, são conhecidas atualmente como Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC's) e surgem como uma alternativa alimentar e uma opção de diversificação cultural, na atividade agropecuária, sobretudo na agricultura familiar, para populações rurais e urbanas de baixa renda (JESUS et al., 2020).

Segundo Lucena (2011) as cactáceas são de grande importância regional, principalmente por serem utilizadas na alimentação animal, em épocas de seca. Além disso, os cactos também desenvolvem papel na medicina local, e em construções rurais e domésticas, e em outras áreas da caatinga. Comunidades rurais do Nordeste do Brasil mantêm conhecimentos e práticas de uso de cactáceas para suprir suas necessidades básicas ao longo dos anos, mas sem uso de tecnologia (NASCIMENTO et al., 2011).

A baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais é uma constante na população em função do baixo consumo de vegetais frescos. Para aumentar o consumo desses nutrientes, várias alternativas têm sido propostas, dentre as quais a produção de novos itens alimentícios que possam ter um valor nutricional superior ao alimento original, mas que sejam, ao mesmo tempo, acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Uma alternativa para esse problema é o emprego de novos ingredientes que possam atuar elevando o valor nutricional de alimentos tradicionais (FASOLIN et al., 2007).

## 2.2 A Palma Forrageira

A palma forrageira pertence à Divisão: *Embryophyta*, Sub-divisão: *Angiospermea*, Classe: *Dicotyledoneae*, Sub-classe: *Archiclamideae*, Ordem: *Opuntiales* e família das cactáceas. Nessa família, existem 178 gêneros com cerca de 2.000 espécies conhecidas. Todavia nos gêneros *Opuntia* e *Nopalea*, estão presentes às espécies de palma mais utilizadas como forrageiras. Existem três espécies de palma encontradas no Nordeste do Brasil, a palma gigante, palma redonda e palma miúda.

- a) Palma gigante - chamada também de graúda, azeda ou santa. Pertence à espécie *Opuntia ficus indica*; são plantas de porte bem desenvolvido e caule menos ramificado, o que lhes transmite um aspecto mais ereto e crescimento vertical pouco frondoso. Sua raquete pesa cerca de 1 kg, apresentando até 50 cm de comprimento, forma oval-elíptica ou sub-ovalada, coloração verde-fosco (Figura 1).

Figura 1: Palma Gigante.



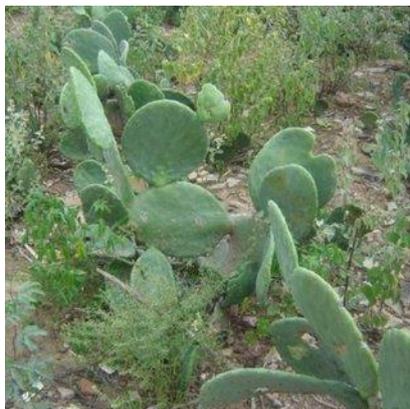
FONTE: <https://i.pinimg.com/736x/a6/99/4f/a6994f938a1ff7b3e182cba0aceb2d00--opuntia-cactus-ficus.jpg>

As flores são hermafroditas, de tamanho médio, coloração amarelo brilhante e cuja corola fica aberta na antese. O fruto é uma baga ovóide, grande, de cor amarela, passando à roxa quando madura. Essa palma é considerada a mais produtiva e mais resistente às regiões secas, no entanto é menos palatável e de menor valor nutricional.

- b) Palma redonda (*Opuntia* sp.) (Figura 2) - é originada da palma gigante, são plantas de porte médio e caule muito ramificado lateralmente,

prejudicando assim o crescimento vertical. Sua raquete pesa cerca de 1,8 kg, possuindo quase 40 cm de comprimento, de forma arredondada e ovóide. Apresenta grandes rendimentos de um material mais tenro e palatável que a palma gigante.

Figura 2: Palma Redonda.



FONTE: <https://i.pinimg.com/736x/a6/99/4f/a6994f938a1ff7b3e182cba0aceb2d00--opuntia-cactus-ficus.jpg>

- c) Palma doce ou miúda - da espécie *Nopalea cochenilifera*, são plantas de porte pequeno e caule bastante ramificado. Sua raquete pesa cerca de 350 g, possuem quase 25 cm de comprimento, forma acentuadamente obovada (ápice mais largo que a base) e coloração verde intenso brilhante. As flores são vermelhas e sua corola permanece meio fechada durante o ciclo. O fruto é uma baga de coloração roxa. Comparando com as duas anteriores esta é a mais nutritiva e apreciada pelo gado (palatável), porém apresenta uma menor resistência à seca. Nos três tipos, as raquetes são cobertas por uma cutícula que controla a evaporação, permitindo o armazenamento de água (90-93% de água).

Figura 3: Palma doce ou miúda.



FONTE: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Opuntia\\_cochenillifera](https://commons.wikimedia.org/wiki/Opuntia_cochenillifera)

As três espécies mencionadas não possuem espinhos (são inermes) e foram obtidas pelo geneticista Burbanks, a partir de espécies com espinhos. Foram introduzidas no Brasil por volta de 1880, em Pernambuco, através de sementes vindas do Texas, nos Estados Unidos, onde demonstraram grande utilidade. Não toleram umidade excessiva e em solos profundos apresentam extraordinária capacidade de extração de água do solo, a ponto de possuir cerca de 90-93% de umidade, o que torna importantíssima para a região do polígono das secas (Pupo, 1979).

A palma frequentemente representa a maior parte do alimento fornecido aos animais durante o período de estiagem nas regiões dos semiárido nordestino, o que é justificado pelas seguintes qualidades: a) bastante rica em água, mucilagem e resíduo mineral; b) apresentam alto coeficiente de digestibilidade da matéria seca e c) tem alta produtividade (SILVA, 2006).

A grande diversidade de usos e aplicações da palma forrageira revela a versatilidade dessa espécie vegetal, que apesar de ser cultivada no semiárido nordestino para alimentação animal, não tem sua potencialidade explorada plenamente. Em consequência, vêm sendo desperdiçadas excelentes oportunidades para melhoria dos índices sociais e econômicos desse espaço geográfico, mediante a geração de postos de trabalho, renda, oferta de alimentos e preservação ambiental (CHIACHIO, 2006).

A cultura da palma possui grande potencial, capaz de contribuir positivamente na viabilidade econômica das pequenas e médias propriedades, notadamente na alimentação dos rebanhos (GALINDO et al., 2005).

Além de ser utilizada como forragem, em algumas regiões do globo terrestre encontram-se utilizações diferentes da palma forrageira, no México e em algumas regiões da América Latina, é cultivada para produção de fruto e em alguns países da África e mesmo também no México as raquetes de palma fazem parte da dieta de seres humanos. Em países asiáticos a palma forrageira é utilizada como planta medicinal, entrando na composição de medicamentos naturais. Mundialmente, a palma forrageira é usada na alimentação humana, arração animal, como fonte de energia, na medicina, na indústria de cosméticos, na proteção e conservação do solo, dentre outros usos nobres, a exemplo da fabricação de adesivos, colas, fibras para artesanato, papel, corantes, mucilagem, antitranspirante e ornamentação (BARBERA, 2001)

O uso de broto palma ou verdura, na alimentação humana, basicamente, é limitado ao México e outros países com influência mexicana (FLORES, 2001), onde existem mais de 200 receitas de comidas à base de palma forrageira (GUEDES et al., 2004). Nos EUA e alguns países da Europa e da Ásia, as receitas à base da verdura são consumidas esporadicamente como alimento exótico. No Brasil, em alguns municípios do Sertão baiano e da Chapada Diamantina, o broto de palma entra na dieta alimentar da população, a ponto do broto está sendo empacotado e comercializado nas feiras livres (GUEDES et al., 2002).

A verdura e os frutos da palma são frequentemente consumidos frescos ou processados na América Latina, já no mercado Europeu e Norte-Americano os frutos frescos são mais aceitos (FEUGANG et al., 2006). Os cladódios têm sido investigados como um possível tratamento para gastrite, hiperglicemia, aterosclerose, diabete e hipertrofia prostática. (ENOURI et al., 2006). Na alimentação humana a palma forrageira vem sendo utilizada como fonte de energia (BARBERA, 2001).

Segundo Cantwell (2001) a palma é uma alternativa eficaz para combater a fome e a desnutrição no semiárido brasileiro além de ser uma importante aliada nos tratamentos de saúde. É uma cultura rica em vitaminas A, complexo B e C e minerais como Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio além de 17 tipos de

aminoácidos. A palma é mais nutritiva que alimentos como a couve, a beterraba e a banana, com a vantagem de ser um produto mais econômico.

A agroindustrialização da palma forrageira resulta em diversas preparações, produtos e derivados, permitindo o uso diversificado das raquetes jovens e dos frutos, fato que resulta em agregação de valor produção, com efeitos positivos na geração de postos de trabalho renda. A planta pode ser usada para fazer sucos, saladas, pratos guisados, cozidos e doces (CHACCHIO, 2006).

O preconceito é o maior obstáculo na adesão deste alimento, pois tradicionalmente a palma utilizada como ração animal. Em muitos países como o México, Estados Unidos e Japão a palma é considerada um alimento nobre, servida em restaurantes e hotéis de luxo (CANTWELL, 2001).

Através do conhecimento sobre os nutrientes presentes no broto da palma nasceu a ideia de introduzi-la na dieta alimentar do povo nordestino. As qualidades nutricionais do broto de palma são objeto, que estabelecem, ainda, uma comparação com outros vegetais. A propósito, várias receitas de pratos com sabores regionais vêm sendo desenvolvidas por Guedes (2002 e 2004) e por Guedes et al. (2004). Iniciativas como essas devem assumir caráter prioritário, desempenhando papel fundamental nos programas sociais, na expectativa de reduzir a fome e minimizar as deficiências nutricionais da população (VITURINO,2010).

### **2.3 Empanados vegetais**

A preocupação das pessoas com a alimentação saudável é crescente pois verifica-se que está diretamente ligada a uma boa saúde, bem-estar, qualidade de vida e prevenção de doenças (JAIME et al., 2015).

As indústrias alimentícias têm apresentado maior interesse nessa parcela da população, e produz alimentos enriquecidos, com vitaminas, fibras, cálcio, ferro, nos quais participam da manutenção do organismo trazendo ótimos benefícios para a saúde (WANG et al., 2014). Com isso, produtos inovadores tendem a ser lançados, a fim de que atinja esse grupo de pessoas e atrelado ao fato da crescente indisponibilidade de tempo para efetuar

preparações nutricionalmente adequadas, torna-se um dos principais fatores para o consumo de alimentos de rápido e fácil preparo.

Esse tipo de refeição costuma ser rica em açúcares, gorduras e sódio, pobres em vitaminas, minerais e fibras (PEREIRA et al., 2015). As carnes processadas estão entre os principais alimentos industrializados consumidos por todo o mundo. Além do sódio, esses alimentos contêm aditivos e conservantes que sobrecarregam o fígado e são cancerígenos quando consumidos em excesso (CRISTOFOLETTI et al., 2013).

Os alimentos empanados, além de oferecerem diversas vantagens como formato e tamanho propícios para o dia a dia, apresentam características importantes que influenciam o consumo do produto pela praticidade e rapidez proporcionada (FLORES, 2012). Ultimamente, têm-se observado a utilização de alimentos como o grão de bico, berinjela, feijão, gergelim, linhaça e as farinhas enriquecidas como alternativas a produtos cárneos na elaboração de produtos similares (VIEIRA, 2015). Alimentos práticos e enriquecidos com fibras são uma ótima opção para aliar saúde e praticidade, pois, o consumo adequado de fibras traz muitos benefícios para a saúde, tais como a redução dos níveis de glicose sanguínea, prevenção das doenças coronárias, melhora do perfil lipídico, contribui para o controle do peso e para saciedade (MAHAN; ESCOTT-STUMP; RAYMOND, 2012).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Local da pesquisa**

O presente estudo foi realizado no laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal do Setor de Tecnologia em Alimentos do IF-Sertão- PE: Campus Salgueiro. O experimento propiciou a elaboração dos empanados vegetais e realizou a avaliação físico-química tanto da matéria-prima como do produto final, apresentando as seguintes formulações: F1: Farinha de Trigo e Palma forrageira; F2: Farinha de Arroz e Palma Forrageira e F3 Farinha de Mandioca e Palma Forrageira.

### **3.2 Coleta e caracterização da palma forrageira *in natura* e caracterização das farinhas**

A matéria-prima foi devidamente coletada na fazenda do Campus Salgueiro do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano e foi caracterizada quanto ao teor de:

(1) Acidez Titulável, pelo método titulométrico com solução de NaOH 0,1N até pH 8,3 e o resultado expresso % de ácido cítrico (BRASIL, 2003);

(2) pH, através da medida direta em potenciômetro marca HANNA, modelo 21;

(3) Umidade - procedida à temperatura de 105°C em estufa; Teor de gordura - pelo método de *Soxhlet*; Cinzas - através do método de incineração em forno mufla a 550°C; Fibras; Proteína Total - obtida pelo método *Kjeldahl* com base no teor de nitrogênio total e carboidratos por diferença, conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATO e PREGNOLATO, 1985);

(4) Atividade de água (*Aw*) através de analisador de bancada.

As palmas foram despojadas dos espinhos e da película superficial, apresentavam tamanho médio variando entre 15 e 20 cm de comprimento sem defeitos e/ou ferimentos. Foram lavadas com água corrente e após lavagem, imersas em água clorada a 150 ppm, por um período de 15 minutos. As palmas foram cortadas em cubos e imersas em solução de metabissulfito de sódio 2 ppm por 15 minutos e, em seguida, foram acondicionadas em embalagens plásticas em congeladas até o momento de utilização.

As farinhas de trigo, mandioca e arroz foram obtidas no comércio local e apenas caracterizadas quanto as composições de umidade, proteínas, gordura, cinzas e carboidratos conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATO e PREGNOLATO, 1985), o conteúdo de carboidratos foi obtido por diferença.

### **3.3 Elaboração dos empanados tipo “nuggets”**

As formulações empregadas estão definidas na tabela 01:

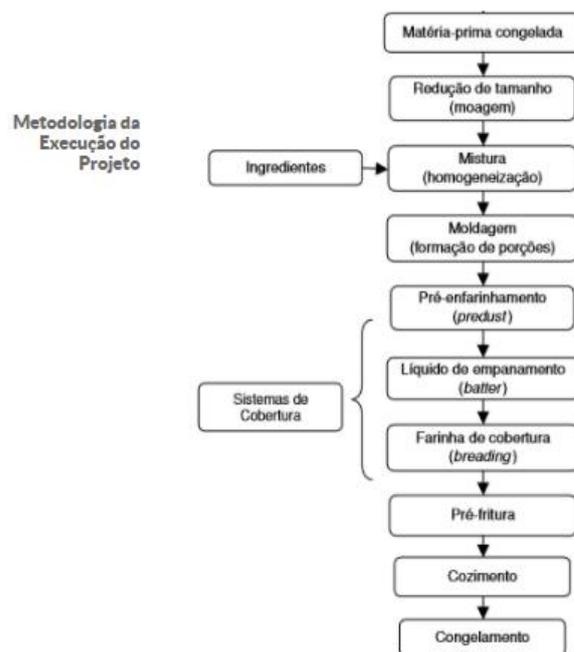
Tabela 1: Formulações elaboradas dos empanados vegetais com os diferentes tipos de farinhas

Ingrediente	Formulação 01	Formulação 02	Formulação 03
Polpa de Palma	69%	69%	69%
Farinha de Trigo	21%	-	-
Farinha de Arroz	-	21%	-
Farinha de Mandioca	-	-	21%
Proteína de Soja	2,75%	2,75%	2,75%
Sal	0,89%	0,89%	0,89%
Glutamato Monossódico	0,14%	0,14%	0,14%
Estabilizante	0,34%	0,34%	0,34%
Ascorbato	0,02%	0,02%	0,02%
Alho em Pó	0,13%	0,13%	0,13%
Pimenta	0,07%	0,07%	0,07%
Cebola em Pó	0,10%	0,10%	0,10%
Condimento	0,13%	0,13%	0,13%
Margarina	3,56%	3,56%	3,56%
Coloral	3,78%	3,78%	3,78%

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

A metodologia utilizada para a elaboração dos empanados foi baseada em formulações convencionais, onde a porção cárnea foi substituída por palma forrageira *in natura*, e onde houve a incorporação de fibras de diferentes origens (Farinha de trigo, arroz e mandioca). O método de elaboração pode ser observado na figura 4:

Figura 4: Fluxograma de processamento dos empanados tipo “nuggets”.



### 3.4 Caracterização dos produtos elaborados

Após a elaboração os tratamentos foram devidamente caracterizados físico-quimicamente quanto a:

(1) Acidez Titulável, pelo método titulométrico com solução de NaOH 0,1N até pH 8,3 e o resultado expresso % de ácido cítrico (BRASIL, 2003);

(2) pH, através da medida direta em potenciômetro marca HANNA, modelo 21;

(3) Umidade - procedida à temperatura de 105°C em estufa; Teor de gordura - pelo método de *Soxhlet*; Cinzas - através do método de incineração em forno mufla a 550°C; Proteína Total - obtida pelo método *Kjeldahl* com base no teor de nitrogênio total e carboidratos por diferença, conforme Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (PREGNOLATO e PREGNOLATO, 1985);

(4) Atividade de água ( $A_w$ ) através de analisador de bancada.

NOTA: Em virtude do contexto pandêmico e das medidas restritivas de afastamento e isolamento visando a prevenção a COVID-19, a etapa de análise sensorial não pôde ser realizada.

### 3.5 Análise estatística

Os dados experimentais dos empanados produzidos foram submetidos ao delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e com três repetições. As análises de variância e o teste de médias foram realizados utilizando-se o programa computacional *Assistat*, e as medias foram comparadas pelo teste de *Tukey* a 5% de significância ( $p < 0,05$ ) (SILVA e AZEVEDO, 2009).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Caracterização da palma forrageira

O alto teor de umidade (Tabela 2) da palma forrageira (90,08%) é devido a um conjunto de características únicas dessa cactácea, onde cada órgão da planta utiliza um sistema de reaproveitamento de água. Esse sistema é combinado ao metabolismo do ácido crassuláceo (CAM) tornando-a diferente das demais plantas e sobrevivente a longos períodos áridos (RAO et al., 2006).

Tabela 2: Caracterização físico-química da Palma Forrageira.

Palma Forrageira	
Umidade (%)	90,08 ± 0,06
Lipídios (%)	0,1 ± 0,01
Proteína (%)	1,7 ± 0,03
Fibras (%)	0,98 ± 0,01
Cinzas (%)	1,5 ± 0,01
Carboidratos (%)	5,64 ± 0,08
Aw	0,98 ± 0,18
pH	3,56 ± 0,07
Acidez titulável em ácido cítrico	0,73 ± 0,00

Fonte: dados da pesquisa, (2021).

O teor de lipídios totais foi baixo, apresentando valores inferiores aos reportados por Antoniassi et al. (2020) que encontraram valores de lipídeos que apresentaram grande variação entre as cultivares de palma (0,3 a 1,6% bs).

Silva et al. (2015) ao estudarem as variedades *Opuntia ficus-indica* e *Nopalea cochenillifera* encontraram níveis de lipídios totais com valores baixos que oscilaram de 0,40% para a *Opuntia* e 0,27% para a *Nopalea*. Bensadón et al. (2010) observaram teores similares de 0,42% em cladódios de *Opuntia ficus-indica* mexicana. Nascimento et al. (2011) verificaram resultados superiores (0,97%) quando avaliaram cladódios de palma da região da Bahia. Ayadi et al. (2009) encontraram níveis lipídicos de 3,95 – 4,69%, os valores aqui reportados assemelham-se aos encontrados por Guevara-Figueroa et al. (2010) em que o teor lipídico foi de 0,1 – 1,5% em base seca. Portanto, a palma forrageira demonstra potencial para uso na alimentação animal e humana como ingrediente na formulação de diversos produtos alimentícios.

Segundo SANTOS et al. (1997) citado por FROTA et al. (2015) em sua pesquisa intitulada Palma Forrageira na Alimentação Animal; A palma possui baixo teor proteico quando comparada com outras forragens utilizadas como ração animal, sendo assim o teor encontrado nesse estudo foi de 1,7%. Nascimento et al. (2011) relataram valores superiores na ordem de 0,97% em cladódios de *Opuntia ficus-indica* (base úmida). Guevara-Figueroa et al. (2010) quando analisando diferentes variedades de palma verificaram conteúdos de 6,70 – 19,00% em base seca. Quando se faz uso unicamente dessa forrageira pode acarretar em resultados desfavoráveis no desenvolvimento físico dos animais. Tendo em vista essa baixa, pesquisas orientam complementar com um suplemento proteico quando a palma for fornecida como opção de ração nas dietas dos animais (SILVA E SANTOS, 2007).

O valor de fibra bruta (0,98%) valor próximo aos relatados por Viana, Corrêa e Justus (2014) em cladódios de palma oriundos de Minas Gerais. Batista et al. (2003) e Ferreira et al. (2003) obtiveram valores de fibra bruta (base seca) que oscilaram de 17,27 a 18,85%, respectivamente. As fibras alimentares também são usadas na formulação de alimentos, pois possuem propriedades que conseguem modificar a textura e reforçar a estabilidade do alimento durante a produção e armazenamento (NEFZAOU; INGLESE; BELAY, 2010).

O teor de cinza obtido neste estudo (1,5%) é próximo aos observados por Silva et. al. (2015) que obtiveram valores médios de 1,19% para a palma gigante e 1,17% para a palma miúda em base úmida. De acordo com Ferreira et al. (2006), independentemente do gênero, a palma forrageira apresenta teores consideráveis de matéria mineral, muito embora estes valores variem de acordo com a espécie, idade dos cladódios, zona geográfica e época do ano.

Já no parâmetro de pH, o valor encontrado nesse estudo para palma foi de 3,56%. Macedo (2016) encontrou valores parecidos desses mesmos parâmetros, sendo eles 82,5% e 4,50%, respectivamente.

Com relação aos valores de carboidratos os valores encontrados neste estudo divergiram significativamente dos valores reportados na literatura, o recomendável seria realizar uma análise físico-química para a determinação dessa fração. Já os valores de atividade de água e acidez corroboram com estudos realizados para a caracterização da palma forrageira Silva et. al. (2015).

#### 4.2 Caracterização das farinhas

A umidade das três farinhas (13,01% FA, 12,38% FT e 7,24% FM) utilizadas para o desenvolvimento do produto mostrou-se dentro do padrão estabelecido pela Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que exige umidade máxima de 15,0% para farinhas (BRASIL, 2005) (Tabela 3). Resultados inferiores foram obtidos por Andrade et al. (2018) em farinhas de banana verde das variedades Prata e Caturra, na qual encontrou valores de 6,3% e 6,6%, respectivamente.

Tabela 3: Caracterização físico-química das farinhas adicionadas na formulação de produção de nuggets veganos

	<b>Farinha de Trigo</b>	<b>Farinha de Mandioca</b>	<b>Farinha de Arroz</b>
<b>Umidade (%)</b>	<b>12,38 ± 0,12</b>	<b>7,24 ± 0,09</b>	<b>13,01 ± 0,05</b>
<b>Lipídios (%)</b>	<b>0,98 ± 0,01</b>	<b>0,60 ± 0,03</b>	<b>1,69 ± 0,03</b>
<b>Proteína (%)</b>	<b>9,67 ± 0,02</b>	<b>2,3 ± 0,01</b>	<b>9,09 ± 0,00</b>
<b>Fibras (%)</b>	<b>0,41 ± 0,06</b>	<b>6,8 ± 0,07</b>	<b>0,83 ± 0,01</b>
<b>Cinzas (%)</b>	<b>0,56 ± 0,00</b>	<b>0,83 ± 0,01</b>	<b>0,42 ± 0,04</b>
<b>Carboidratos (%)</b>	<b>76,00 ± 0,11</b>	<b>82,23 ± 0,00</b>	<b>74,96 ± 0,01</b>
<b>Aw</b>	<b>0,71 ± 0,00</b>	<b>0,53 ± 0,00</b>	<b>0,51 ± 0,00</b>

<b>pH</b>	<b>6,20 ± 0,00</b>	<b>6,00 ± 0,02</b>	<b>5,73 ± 0,01</b>
<b>Acidez titulável em ácido cítrico</b>	<b>0,06 ± 0,01</b>	<b>0,05 ± 0,03</b>	<b>2,34 ± 0,09</b>

Fonte: dados da pesquisa, (2021).

Relacionado a Atividade de Água ( $A_w$ ) das 3 farinhas nota-se que a farinha de trigo possui um percentual maior, sendo ela 0,71%, que a farinha de arroz (0,51%) e de mandioca (0,53%). As farinhas de arroz e mandioca não diferem entre si e são consideradas seguras pois são inferiores ao valor crítico para o crescimento microbiano que é no mínimo 0,60% (Rahman, 2009). A farinha de trigo utilizada não cumpre esse requisito mínimo, tornando-a inapropriada para a formulação.

A farinha de arroz se destacou entre as demais farinhas no parâmetro de Acidez titulável em ácido cítrico, com 2,34%. Os valores das farinhas de trigo e mandioca não diferem entre si, com 0,06% e 0,05% respectivamente. Esses valores diferem da pesquisa feita por BORGES et al., (2009) sobre Farinha de banana verde cv, que verificaram na mesma 0,63% no mesmo parâmetro.

A Resolução – CNNPA nº 12, de 30 de março de 1978 do Ministério da Saúde (BRASIL, 1978) prediz as condições gerais do processamento e armazenamento das farinhas e produtos similares, sendo assim, valores de acidez abaixo de 5,0% são considerados adequados. Por tanto, o valor de acidez das farinhas no presente estudo pode ser considerado adequado.

A farinha de trigo demonstrou o maior teor de lipídios em relação as demais (tabela 2). DAMASCENO et al. (2016) observaram que a farinha de casca de abacaxi 'Pérola' possui baixo teor de gordura (1,17%) sendo este valor inferior ao destacado no presente trabalho, mas superior as demais farinhas.

Os valores de proteína da farinha de trigo, mandioca e arroz foram de 9,67%, 2,3% e 9,09%, respectivamente. RIBEIRO et al. (2020), em seu estudo da Caracterização física e funcional da farinha integral de quinoa brs piabiru, um valor superior do teor de proteínas foi encontrado para a farinha de 15,65%. PALOMBINI et al. (2013) encontraram também um valor superior (16,41%) da mesma variedade de quinoa.

Os valores encontrados para a determinação de fibras da composição das três farinhas foram de 0,41% para farinha de trigo, 6,8% para a de mandioca e

0,83% para a de arroz. A farinha de trigo apresentou mais conteúdo em sua composição em relação as demais.

O resultado obtido para o teor de cinzas das farinhas no presente estudo foram 0,56% (f. trigo), 0,83% (f. mandioca) e 0,42% (f. arroz). O teor de cinzas é relacionado a quantidade de minerais presentes na farinha, sendo assim, a farinha de mandioca apresentou um valor superior das outras farinhas. RIBEIRO (2020) em seu estudo da Caracterização Física e Funcional da Farinha Integral de Quinoa BRS Piabiru, encontrou um teor de cinzas de 2,85% sendo esse valor superior das três farinhas estudadas nessa pesquisa.

### 4.3 Caracterização dos empanados elaborados

A recomendação diária para ingestão de proteínas é de 50g, de acordo com a RDC 269 de 22 de setembro de 2005, assim é um nutriente essencial para a nutrição tanto de crianças quanto adultos. Neste estudo, os valores de proteínas encontradas (Tabela 4) foram 10,31%(F1), 5,62%(F2) e 8,67%(F3). Esses valores obtidos encontram-se inferiores aos dados teóricos. O maior valor (10,31%) se deu pelo o uso da farinha de trigo na formulação dos nuggets, tendo em vista que das três farinhas analisadas a mesma apresentou um alto teor de proteína (9,67%) em relação as demais. Valores próximos das formulações F1 e F2, foram encontrados no estudo de Lima (2018) nos hambúrgueres produzidos com grão de bico e resíduo de acerola, que apresentaram valores de 4,84 a 5,89% da composição final do produto.

Tabela 4: Caracterização físico-química dos empanados tipo nuggets elaborados

	F1 (Trigo)	F2 (Mandioca)	F3 (Arroz)
<b>Umidade (%)</b>	72,01 <sup>a</sup> ± 1,09	73,57 <sup>a</sup> ± 0,98	70,60 <sup>b</sup> ± 0,83
<b>Lipídios (%)</b>	2,53 <sup>a</sup> ± 0,34	1,31 <sup>b</sup> ± 0,17	1,36 <sup>b</sup> ± 0,12
<b>Proteína (%)</b>	10,31 <sup>a</sup> ± 0,23	5,62 <sup>c</sup> ± 0,45	8,67 <sup>b</sup> ± 0,37
<b>Fibras (%)</b>	1,23 <sup>b</sup> ± 0,21	6,27 <sup>a</sup> ± 0,18	1,11 <sup>b</sup> ± 0,24
<b>Cinzas (%)</b>	2,64 <sup>b</sup> ± 0,22	3,56 <sup>a</sup> ± 0,54	3,97 <sup>a</sup> ± 0,31
<b>Carboidratos (%)</b>	11,28 <sup>b</sup> ± 0,11	9,67 <sup>c</sup> ± 0,44	14,29 <sup>a</sup> ± 0,17
<b>Aw</b>	0,84 <sup>a</sup> ± 0,00	0,86 <sup>a</sup> ± 0,00	0,81 <sup>a</sup> ± 0,00
<b>pH</b>	5,91 <sup>a</sup> ± 0,00	5,89 <sup>a</sup> ± 0,00	5,61 <sup>b</sup> ± 0,01

<b>Acidez titulável em ácido cítrico</b>	0,12 <sup>b</sup> ± 0,02	0,18 <sup>b</sup> ± 0,02	3,18 <sup>a</sup> ± 0,19
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Fonte: dados da pesquisa, (2022).

No quesito umidade os produtos finais não obtiveram diferenças significativas entre as formulações, tendo em vista que a matéria prima de substituição da carne (palma forrageira) contém um teor elevado de umidade (90,08%) em sua composição. Os valores obtidos para as formulações (Figura 5) se comportaram de forma parecida aos dados de RODRIGUES (2016) que ao trabalhar com extrato de *ora-pro-nóbis* como antioxidante e antimicrobiano em mortadelas encontrou um valor de 61,35%.



Figura 5: Nuggets elaborados

LIMA (2008), que determinou o teor de cinzas em hambúrguer vegetal elaborado à base de caju, e encontrou valores próximos a 2,89%. Nesta pesquisa um valor aproximado foi encontrado no produto final elaborado com farinha de trigo, 2,64%. Sendo este o menor valor de cinzas das três formulações.

Os valores de lipídeos encontrados no presente estudo variaram de 1,31% a 2,53%. Esses números são inferiores quando comparados aos de LEME (2012) que obteve valores de 8,28% em hambúrgueres a base de caju e aos de LIMA (2018) que apresentou valores de 3,25 a 6,55%.

Os valores de atividade de água ( $A_w$ ) nesta pesquisa variaram de 0,81% a 0,86 (Tabela 4). As formulações não diferiram entre si. Já LIMA(2008) encontrou valores próximos de 0,95 e 0,98 para hambúrgueres de proteína vegetal.

Os valores de pH (5,91% F1, 5,89% F2 e 5,61% F3) encontrados no presente estudo está acima do encontrado por LEME (2012) que obteve um pH de 4,64%. Valores mais baixos de pH resultam na limitação do crescimento de microrganismos que não resistem a essa faixa de pH (FRANCO; LANDGRAF, 2005). Tendo isso em vista, esse produto torna-se menos susceptível a ataques microbiano.

## **5. CONCLUSÃO**

Conclui-se que a palma forrageira apresenta uma composição química notável, com altos valores de umidade e baixos de proteínas e lipídeos. As farinhas caracterizadas neste estudo estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. As formulações de empanados elaboradas apresentaram variações, principalmente com relação aos teores de proteínas, lipídeos, cinzas e carboidratos. Foi possível demonstrar o potencial da utilização da palma forrageira para a elaboração de um empanado tipo nugget, no entanto, maiores estudos fazem-se necessários para aprimoramento da formulação e avaliação sensorial.

## **6. REFERÊNCIAS**

ABUD, H. F.; GONÇALVES, N. R.; REIS, R. G. E.; PEREIRA, D. S.; BEZERRA. Germinação e expressão morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Pilosocereus pachycladus*Ritter. Revista Ciência Agronômica, v. 41, n. 3, p. 468-474, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). RDC nº 273 de setembro de 2005. Aprova o regulamento técnico para misturas para o preparo de alimentos e alimentos pronto para o consumo. Brasília, 2005. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0273\\_22\\_09\\_2005.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0273_22_09_2005.html) Acesso em: 07 julho 2022.

ALMEIDA, C. A. A.; FIGUEIREDO, R. M. F.; QUEIROZ, A. J. M.; OLIVEIRA, F. M. Características físicas e químicas da polpa de xique-xique. Rev. Ciênc. Agron. Fortaleza, v. 38, n. 4, p. 440-4443, 2007.

ANDRADE, B. A., PERIUS, D. B., MATTOS, N. V. D., LUVIELMO, M. D. M., & MELLADO, M. S. (2018). Produção de farinha de banana verde (*Musa spp.*) para aplicação em pão de trigo integral. *Brazilian Journal of Food Technology*, 21.

ANTONIASSI, R.; WILHELM, A. E.; FREITAS, S. C. de; SILVA, T. dos S.; SANTIAGO, M. C. P. de A.; CARVALHO, C. W. P. de; FERREIRA, M. de A.; LOPES, F. C. F.; SANTOS, D. C. dos; GAMA, M. A. S. da .. Composição Química e Perfil de Ácidos Graxos de Cultivares de Palma Forrageira em Comparação a Outros Alimentos Utilizados na Dieta de Ruminantes. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2020. 20 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35 ). Disponível em: . Acesso em 06 ago. 2020.

APLEVICZ, K.S.; DIAS, L.F. Suplementação de inulina em biscoitos tipo cookie. *Food ingredients Brasil*, v. 1, n.11, p.34-38, 2010.

ARAÚJO, H. M. C.; ARAÚJO, W. M. C.; BOTELHO, R. B. A.; ZANDONADI, R. P. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 23, n. 3, p. 467-474, 2010.

AYADI, M. A.; ABDELMAKSOUND, M.; ENNOURI, M.; ATTIA, H. Cladodes from *Opuntia ficus indica* as a source of dietary fiber: effect on dough characteristics and cake making. *Industrial crops and products*. v. 30, n.1, p. 40-47, 2009. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2009.01.003>.

BARBERA, G. História e importância econômica e agroecológica. In: BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E. P. Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE, 2001. p.1-11.

BARBOSA, A. S.; ARAÚJO, A. P.; CANUTO, T. M.; DIAS, S. L.; CAVALCANTI, M. B. A.; FRANÇA, V. C. Caracterização físico-química do xique-xique encontrado no semiárido Nordeste. Disponível em: [http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos\\_apresentados/T24.pdf](http://www.annq.org/congresso2007/trabalhos_apresentados/T24.pdf). Acesso em: 07 julho 2022.

BARBOSA, H. P. Tabela de composição de alimentos do Estado da Paraíba: setor agropecuário. 2. ed. João Pessoa: UFPB, 1998. 221p.

Batista A.M.V., Mustafa A.F., Santos G.R.A., Carvalho F.F.R., Dubeux J.C., Lira M.A. & Barbosa S.B.P. 2003. Chemical composition and ruminal dry matter and crude protein degradability of spineless cactus. J. Agron. Crop Sci. 189:123-126.

BENSADÓN, S.; HERVERT-HERNÁNDEZ, D.; SÁYAGO-AYERDI, S. G.; GOÑI, I. By-products of *Opuntia ficusindica* as a source of antioxidant dietary fiber. Plant foods for human nutrition, v. 65, n. 3, p. 210-216, 2010. <http://dx.doi.org/10.1007/s11130-010-0176-2>.

BISPO, S. V., FERREIRA, M. D. A., VÉRAS, A. S. C., BATISTA, Â. M. V., PESSOA, R. A. S., & BLEUEL, M. P. (2007). Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos.

BRAGANTE, Aderbal G. Desenvolvendo Produto Alimentício – Conceitos e Metodologias. SP, Brasil, 2014.

BRANDÃO, S. S.; LIRA, E. L. Tecnologia de panificação e confeitaria. Recife: EDUFRPE, 2011. p.148

BRASIL. (2005). Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (Resolução RDC, nº 263, de 22 de setembro de 2005).Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.

BRASIL. (2005). Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos (Resolução RDC, nº 263, de 22 de setembro de 2005).Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.

BRASIL. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Alegações de propriedade funcional aprovadas. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/ANVISA+Portal/ANVISA/Inicio/Alimentos/Assuntos+de+Interesse/Alimentos+Com+Alegacoes+de+Propriedades+Funcionais+e+ou+de+Saude/Alegacoes+de+propriedade+funcional+aprovadas>> Acesso em: 07 julho 2022.

BRASIL. Instrução normativa nº 06, de 15 de fevereiro de 2001. Aprova os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de paleta cozida, produtos cárneos salgados, empanados, presunto tipo serrano e prato elaborado pronto ou semipronto contendo produtos de origem animal. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução – CNNPA nº 12, de 1978. Brasília, 1978.

BRASIL. Resolução da Diretoria Colegiada nº 54, de 12 de novembro de 2012. Brasília, DF: [s.n.], 2012. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/630a98804d7065b981f1e1c116238c3b>. Acesso em: 07 julho 2022.

BRESSIANIA, J.; SCHWARZA, K.; FREIREA, R. R. Desperdício Alimentar X Aproveitamento Integral de Alimentos: Elaboração de Bolo de Casca de Banana. Universidade Estadual do Centro-Oeste, Departamento de Nutrição. PR, Brasil. UNICIÊNCIAS, v. 21, n. 1, p. 39-44, 2017.

BUBLITZ, S.; EMMANOUILIDIS, P.; OLIVEIRA, M. S. R.; ROHLFES, A. L. B.; BACCAR, N. M.; CORBELLINI, V. A.; MARQUARDT, L. Produção de uma farinha de albedo de laranja como forma de aproveitamento de resíduo. Revista Jovens Pesquisadores, Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 2, p. 112-121, 2013.

C. A. A.; SILVA, M. C. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. Revista Caatinga, Mossoró, v.28, n.2, p.10 – 18, 2015.

CAFE, M B et al. Composição e Digestibilidade dos Aminoácidos das Sojas Integrais Processadas para Aves. Rev. Bras. Cienc. Avic., Campinas, v. 2, n. 1, p. 59-66, Abr.2000 Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-)

CANTWELL, M. Manejo pós-colheita de frutas e verdura de palma forrageira. In: Barbera, Guiseppe; INGLESE, Paolo (Eds.). Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira. Paraíba: SEBRAE/PB, 2001.

CAPRILES, V. D.; ARÊAS, J. A. G. Avaliação da qualidade tecnológica de snacks obtidos por extrusão de grão integral de amaranto ou de farinha de amaranto desengordurada e suas misturas com fubá de milho. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 15, n. 1, p. 21-29, 2012.

CARDELLO, H. M. A. B.; MORAES, M. A. C.; CARDELLO, L. Ácido ascórbico e ascorbato oxidase em manga (*Mangifera indica* L.) var. Haden processada e congelada. Alim, Nutr. São Paulo, 5: 65-75, 1993/94.

CARNEIRO, G. S.; PIRES, C. R. F.; PEREIRA, A. S.; CUNHA, N. T.; SILVA, C. A. Caracterização físico-química de bolos com substituição parcial da farinha de trigo por aveia, quinoa e linhaça. ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21, 2015.

CARVALHO, I. T. Microbiologia de Alimentos. Recife: [s. n.], 2010. 84 p. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-269-de-22-de-setembro-de-2005.pdf/@@download/file/resolucao-rdc-no-269-de-22-de-setembro-de-2005.pdf>. Acesso em: 07 julho 2022. CARVALHO, I. T. Microbiologia dos alimentos. Recife: EDUFRPE, 2010. 86 p.

CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. Tecnologia da Panificação. Barueri, São Paulo: Ed. Manole, 2009. 418 p.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Consumo de xiquexique [*Pilosocereus gounellei*] (A. Weber ex K. Schum.) Byl. ex Rowl.] por caprinos no semiárido da Bahia. *Revista Caatinga*, v. 20, p. 22-27, 2007.

CHIACCHIO, Francisco Paulo Brandão; MESQUITA, Augusto Sávio; SANTOS, Jucimara Rodrigues dos. Palma forrageira: uma oportunidade econômica ainda desperdiçada para o semiárido baiano. *Bahia Agrícola*, v. 7, n. 3, p. 39-49, 2006.

CRISTOFOLETTI, M. F. et al. Associação entre consumo de alimentos embutidos e obesidade em um estudo de base populacional de nipo-brasileiros. *Revista Brasileira de Endocrinologia e Metabologia*, v. 57, n. 6, p. 464-472, 2013.

DA FROTA, Marcílio Nilton Lopes et al. Palma forrageira na alimentação animal. Embrapa Meio-Norte-Documentos (INFOTECA-E), 2015.

da Silva, C. C. F., & Santos, L. C. (2006). Palma Forrageira (*Opuntia Ficus-Indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 7(10), 1-13.

DAMASCENO, K. A., GONÇALVES, C. A. A., PEREIRA, G. S., COSTA, L. L., CAMPAGNOL, P. C. B., ALMEIDA, P. L., & PEREIRA, L. A. (2016). Development of cereal bars containing pineapple peel flour (*Ananas comosus* L. Merrill). *Journal of Food Quality*, 39, 417-424. doi:10.1111/jfq.12222

DE ARAÚJO SILVA, Raíssa Andrade et al. Ferramentas da qualidade na produção de embutido vegetariano a base de abóbora. *Nutrição Brasil*, v. 18, n. 1, p. 29-38, 2019.

DE AZEVEDO, E. (2013). Vegetarianismo. *Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde*, 8, 275-288.

DEODATO, J.N.V.; Produção de farinha *Cereussquamosus* (facheiro) e utilização como aditivo em biscoitos tipos cookies e barras de cereais. Monografia de conclusão de curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Campina Grande UFCG -Campus – Pombal - Pb, 2012. 64p

DIAS, B. F.; SANTANA, G. S.; PINTO, E. G.; OLIVEIRA, C. F. D. Caracterização físico-química e análise microbiológica de cookie de farinha de aveia. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 3, n. 3, p. 10–14, jul./set. 2016.

DIAS, S. L.; FILHO, N. M. R.; CAVALCANTI, M. B. D. A.; BARBOSA, A. S.; DANTAS, J. P. Composição bromatológica e nutricional dos galhos do xiquexique. II Congresso Norte-Nordeste de Química. CEFET-PB, João Pessoa, março-abril, 2008.

EL-DASH, A.; CABRAL, L. C.; GERMANI, R. Tecnologia de Farinhas Mistas: Uso de Farinha de Trigo e Soja na Produção de Pães. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de alimentos. Brasília: EmbrapaSPI, 1994. v.3.

ENNOURI, M.; FETOUI, H; BOURRET, E; ZEGHAL, N; ATTIA G. H. Evaluation of some biological parameters of *Opuntia ficus indica*. Influence of seed supplemented diet on rats. *Bioresource Technology* n.97, p.2136-2140, 2006.

FASOLIN, Luiz Henrique et al. Biscoitos produzidos com farinha de banana: avaliações química, física e sensorial. *Food Science and Technology*, v. 27, p. 524-529, 2007.

FERREIRA, C. A.; FERREIRA, R. L. C.; SANTOS, D. C.; et al. Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da divergência genética entre clones de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 6, 2003.

FEUGANG, J. M.; KONARSKI, P.; ZOU, D. Nutritional and medicinal use of cactus pear (*Opuntia* spp.) cladodes and fruits. *Frontiers in Bioscience*, v.11, p.2574-2589, 2006.

FIGUEIREDO, Sergio Mathias de. O desenvolvimento de novos produtos na indústria de alimentos paulista: um estudo de casos sobre o processo de geração e seleção de ideias e análise de negócio. 2006. Tese de Doutorado.

FLORES, Aline Fatima. Desenvolvimento de nuggets enriquecidos com fibras e sem adição de glúten. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/961/1/FB\\_COALM\\_2012\\_1\\_04.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/961/1/FB_COALM_2012_1_04.pdf) Acesso em: 24 mar. 2020.

FLORES, C. A. V. Produção, industrialização e comercialização de verdura de palma forrageira. In: Barbera, Guiseppe; Inglese, Paolo (Eds.). *Agroecologia, cultivos e usos da palma forrageira*. Paraíba: SEBRAE/PB, p.94-102, 2001.

FONTES, M. M.; DANTAS, J. P.; SILVA, E. E. P. Caracterização Química das Porções Morfológicas do Xique-xique (*Pilosocereus gounellei*). *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.18, n.6, p.284-288, 2017.

FROTA, Marcílio Nilton Lopes da et al. *Palma forrageira na alimentação animal*. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2015. (Documentos / Embrapa Meio-Norte, ISSN 0104- 866X; 233).

FURTADO, R. N.; CARNEIRO, M. S. S.; PEREIRA, E. S.; EMILSON FILHO, C. M.; MAGALHÃES, J. A.; OLIVEIRA, S. M. P.I. Intake, Milk yield, and physiological parameters of lactating cows fed on diets containing different quantities of xiquexique (*Pilosocereus gounellei*) *Sema: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 37, n. 1, p. 483-494, 2016.

GALINDO, I.C.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; MENEZES, R.S.C. Uso da palma na conservação dos solos. In: MENEZES, R.S.C.; et al. (eds). *A palma no Nordeste do Brasil: conhecimento atual e novas perspectivas de uso*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. p. 163-176

GANORKAR, P. M.; JAIN, R. K. Effect of flaxseed incorporation on physical, sensorial, textural and chemical attributes of cookies. *International Food Research Journal*, Selangor, v. 21, n. 4, p. 1515-1521, 2014.

GOMES, R. P. Forragens fartas na seca. Nobel, 4<sup>a</sup> ed. São Paulo, 1977. p. 233.

GRASSI, Andressa Grassiely; BETZEK, Débora; NICODEM, Jaqueline Patricia Astresse. Polpa de mandioca como substituto de proteína texturizada de soja em hambúrguer bovino. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

GUEDES, C. C. Culinária com broto de palma. João Pessoa: Universitária, 2002. 53p.

GUEDES, C. C. Festival gastronômico da palma. Gurjão, PB: SEBRAE/PB, 2004. 1p

GUEVARA-FIGUEROA, T.; JIMÉNEZ-ISLAS, H.; REYES-ESCOGIDO, M. L.; MORTENSEN, A. G.; LAURSEN, B. B.; LIN, L. W.; LEON-RODRIGUEZ, A. DE.; FOMSGAARD. I.S. DE LA ROSA, A. P. B. Proximate composition, phenolic acids, and flavonoids characterization of commercial and wild nopal (*Opuntia* spp.). *Journal of Food Composition and Analysis*, v.23, n.6, p.525-532, 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfca.2009.12.003>.

GUIMARÃES, R. R.; FREITAS, M. C. J.; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, 30(2): 354-354 363, abr.-jun. 2010.

GUSMÃO, R. P. Avaliação dos aspectos tecnológicos envolvidos na obtenção de farinha de palma forrageira (*Opuntia fícus indica* Mill). Dissertação (Mestrado) UFPB, João Pessoa, 2011. 66f

HUNT, M. C. et al. Guidelines for Meat Color Evaluation. In: 44TH ANNUAL RECIPROCAL MEAT CONFERENCE, (pp.3-17), 9-12 July 1991. Proceedings... Manhattan, KS: Kansas State University. 1991.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 4. ed. São Paulo: IAL, 2005. 1018 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. 15,2 milhões de brasileiros são vegetarianos. 2012a. Disponível em: <<https://www.vista-se.com.br/ibope-2012-152-milhoes-de-brasileiros-sao-vegetarianos>>. Acesso em 19 ago. 2022.).

JAIME, P. C. et al. Prevalência e distribuição sociodemográfica de marcadores de alimentação saudável, pesquisa nacional de saúde, Brasil 2013. Epidemiologia e Serviços da Saúde, v. 24, n. 2, p. 267-276, 2015

JESUS, Beatriz et al. PANCs-Plantas Alimentícias Não Convencionais, Benefícios Nutricionais, Potencial Economico E Resgate Da Cultura: Uma Revisão Sistemática. Enciclopédia Biosfera, v. 17, n. 33, 2020.

JIMÉNEZ-ASPEE, F.; QUISPE, C.; SORIANO, M. D. P. C.; GONZALEZ, J. F.; HÜNEKE, E.; THEODULOZ, C.;SCHMEDA-HIRSCHMANN, G.. Antioxidant activity and characterization of constituents in copao fruits (*Eulychnia acida* Phil., Cactaceae) by HPLC-DAD-MS/MSn. Food Research International, 62: 286-298. 2014.

L. KATHLEEN **MAHAN**, SYLVIA **ESCOTT-STUMP**, AND JANICE L. **RAYMOND**. Rev. ed. Of: Krause's food & nutrition therapy. 12<sup>th</sup> ed. C2008.

LEITZMANN, Claus. Vegetarian nutrition: past, present, future. American Journal Of Clinical Nutrition, [s.l.], v. 100, n. 1, p.496-502, 4 jun. 2014. American Society for n Nutrition.

LEME, Aline Venâncio Pereira. CAJUBÚRGUER: avaliação físico-química, microbiológica e sensorial. 2012. Tese de Doutorado.

LIMA, E. C. Produção de Hambúrguer vegano de Grão de bico com resíduo agroindustrial de acerola. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2018. Disponível em: <https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/7910>. Acesso em: 07 julho 2022.

LIMA, E. E. Produção e armazenamento da farinha. 2006. Dissertação (Dissertação Mestrado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Campina Grande, 2006. 50p

LIMA, J. R. Caracterização físico-química e sensorial de hambúrguer vegetal elaborado à base de caju. *Ciência e Agrotecnologia*, 32 (2008): 191-195.

LUCENA, C. M. Uso e diversidade de cactáceas em uma comunidade rural no Cariri Oriental da Paraíba (nordeste do Brasil). Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal da Paraíba, Areia. 2011. 53f

LUCENA, C. M.; LUCENA, R. F. P.; COSTA, G. M.; CARVALHO, T. K. N.; COSTA, G. G. S.; ALVES, R. R. N.; PEREIRA, D. D.; RIBEIRO, J. E. S.; ALVES, C. A. B.; QUIRINO, Z. G. M.; NUNES, E. N. Use and knowledge of Cactaceae in Northeastern. Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 62(9): 1-11. 2013.

MACEDO, A. D. B. Enriquecimento proteico da palma forrageira e do sisal por fermentação semissólida. Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande. Cuité – PB, 2016.

MACEDO, Antonio Daniel Buriti de. Enriquecimento proteico da palma forrageira e do sisal por fermentação semissólida. 2016. 63 fl. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Licenciatura em química, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2016.

MADE, A. Antibacterial Activity of Propolis Supplemented-Chewing Candy Against *Streptococcus mutans*. *Microbiology, Indonesia*, v. 5, n. 2, p. 99–102, 2011.

MADI L, PRADO CB, COSTA A, AMARAL RR. *Brasil food trends 2020*. 1 ed. São Paulo. Disponível em: <http://www.alimentosprocessados.com.br/arquivos/Consumo-tendencias-einovacoes/Brasil-Food-Trends-2020.pdf> Acesso em: 07 julho 2022.

MARINELLI, P. S. Farinhas de moringa (*Moringa Oleifera* Lam.) e ora-pro-nóbis (*Pereskiaaculeata* Mill.): biomateriais funcionais. Tese (Doutorado)– Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2016. 59 f.

MAURÍCIO, A. A.; BUCCHARLES, P. B.; BOLINI, H. M.; SOUSA, A, M. C. Bolo de cenoura com e sem glúten: desenvolvimento da formulação e aceitação do produto. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 6, n. 3, p. 250-257, setembro/dezembro, 2012.

Ministério da Saúde. RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. *Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 23 set. 2005.

MONTEBELLO, N.P.; ARAÚJO, W.M.C. (2009). *Carne & Cia*. 2.ed. v.1. Brasília: Senac-DF, 324p. Moulin, Monique Moreira. (2010). Coleta, caracterização e conservação de variedades locais de batata-doce (*Ipomoea batatas* L. Lam) do Norte do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação – Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Janeiro.

NASCIMENTO, V. T.; MOURA, N. P.; VASCONCELOS, M. A. S.; MACIEL, M. I. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Chemical characterization of native wild plants of dry seasonal forests of the semi-arid region of northeastern Brazil. *Food Research International*, v.44, n.7, p.2112-2119, 2011.

NASCIMENTO, V. T.; VASCONCELOS, M. A. S.; MACIEL, M. I. S.; ALBUQUERQUE, U. P. Famine foods of Brazil's seasonal dry forests: Ethnobotanical and nutritional aspects. *Economic Botany*, v.66, n.1, p.22-34, 2012.

NEFZAOU, A.; INGLESE, P.; BELAY, T. Improved utilization of cactus pear for food, feed, soil and water conservation and other products in Africa (Eds). *Proceedings of International Workshop*, 19- 21. Mekelle, Ethiopia, p. 224, 2010.

NEVES, A. M. B.; NOBRE, F. V.; FONSECA, J. R. R.; MEDEIROS, M. C.; FILHO, V. B. *O Xiquexique e outros cactos forrageiros*. Natal: SEBRAE/RN, 2016. 96 p.

OORSCHOT, N.V. "Perfeição em matéria de sobremesas e leites achocolatados". *Leite Deriv.*, São Paulo, n.58, p.28-31, 2001.

OZORES, B.; STORCK, C. R.; FOGAÇA, A. O. Aceitabilidade e características tecnológicas de bolo enriquecido com farinha de maracujá. *Disciplinarum Scientia. Série: Ciências da Saúde*, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 61-69, 2015.

PALOMBINI, S. V.; CLAUS, T.; MARUYAMA, S. A.; GOHARA, A. K.; SOUZA, A. H. P.; SOUZA, N. E.; VISENTAINER, J. V.; GOMES, S. T. M.; MATSUSHITA, M. Evaluation of nutritional compounds in new amaranth and quinoa cultivars. *Food Science Technology*, v. 33, n. 2, p. 339-344, 2013.

PARK, K. J.; YADO, M. K. M.; BROD, F. P. R. ESTUDO DE SECAGEM DE PÊRA BARTLETT (Pyrussp.) EM FATIAS. *Ciênc.Tecnol. Aliment.*, Campinas, 21(3): 288-292, set-dez. 2001.

PEDRO, Nelson. Dieta vegetariana: fatos e contradições. *Medicina Interna*, v. 17, n. 3, p. 173-8, 2010.

PEREIRA, H. L. S. Aceitabilidade e composição centesimal de bolo de chocolate (tipo mãe benta) isento de glúten e lactose fortificada com farinha de sementes

de melão. Monografia (graduação) de Nutrição. Universidade Federal do Maranhão – UFMA, São Luís, 2014. 49f

PEREIRA, S. L. et al. Palma-forrageira: opção e potencialidades para alimentação animal e humana em propriedades rurais do Estado do Espírito Santo. 2020.

PFLANZER, S. B.; CRUZ, A. G.; HATANAKA, C. L.; MAMEDE, P. L.; CADENA, R.; FARIA, J. A. F.; SILVA, M. A. A. P. Perfil sensorial e aceitação de bebida láctea achocolatada. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 30, n. 2, p. 391-398, 2010.

PIEZAK, M. Celiac disease, wheat allergy, and gluten sensitivity: When gluten free is not a fad. *Journal Parental EnteralNuticion*.v. 36 , p.68S-75S, 2012.

POLETTO, B. O.; SANTOS, R. D.; RIBEIRO, E. T.; BRONDANI, F. M. M.; RACOSKI, B. Avaliação físico-química de bolo de chocolate modificado. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente* 6(2): 77-91, jul.-de, 2015.

PUPO, N. I. H. Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1979.

QUEIROZ, A. M.; ROCHA, R. F. J.; GARRUTI, D. S.; SILVA, A. P. V.; ÍDILA ARAÚJO, M. S. Elaboração e caracterização de cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco: uma alternativa para celíacos. *Braz. J. Food Technol.* vol.20 Campinas 2017 Epub 22-Maio-2017.

RAHMAN, M. S. (2009). Food stability beyond water activity and glass transition: macro-micro region concept in the state diagram. *International Journal of Food Properties*, 12(4), 726-740.

RAO, K. V. M.; RAGHAVENDRA, A. S.; REDDY, K. J. (Ed.). *Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants*. Dordrecht: Springer, 2006. 351 p

REGINALDO, Marina Gabriela et al. Desenvolvimento de empanado vegetal à base de grão de bico. 2021.

REIS, C. G.; C. G.; MAIA, G. A. O.; SILVA, C. E.; LISBOA, C. G. C.; OLIVEIRA, C. A. Elaboração e caracterização físico-química de bolo elaborado a partir da cactácea xique-xique. III Congresso Internacional das Ciências Agrárias – III COINTER PDVAGRO 2018, João Pessoa - PB, 08 A 13 de dezembro, 2018.

REIS, C. G.; MAIA, G. A. O.; SILVA, C. E.; LISBOA, C. G. C. Análise sensorial de bolo elaborado com a polpa da cactácea xique-xique (*pilosocereus gounellei*) utilizado como aproveitamento tecnológico. IV Congresso Mineiro de Engenharia de Alimentos, Belo Horizonte - MG, 11 a 14 abril, 2018.

RIBEIRO, Laís Rocha; MARADINI FILHO, Antonio Manoel. Caracterização física e funcional da farinha integral de quinoa brs piabiru. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 11, p. 93282-93291, 2020.

RIBEIRO, S.; ZAPPI, D. C.; TAYLOR, N. P.; MACHADO, M. C. Plano de ação nacional para a conservação das Cactáceas. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília, 2011. 111 p.

RODRIGUES, A. S. Atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos de ora-pronóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) e sua aplicação na mortadela (dissertação de mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil. 2016

RODRÍGUES, F.A.; CANTWELL, M. Developmental changes in the composition and quality of Prickly pear cactus cladodes (*nopalitos*). *Plants Food for Human Nutrition*, v.38, p.83-93, 1988.

ROSA, C. S.; OLIVEIRA, V. R. ; VIERA, V. B.; GRESSLER, C.; VIEGA, S. Elaboração de bolo com farinha de Yacon. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.39, n.6, set, 2009.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. Palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) em Pernambuco; cultivo e utilização. Recife: IPA, 23p. (Documentos, 25), 1997.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A.; TAVARES FILHO, J.J.; SANTOS, M.V.F.; ARRUDA, G.P. A palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) em Pernambuco: cultivo e utilização. Recife:IPA (Documentos IPA, 25), 1997. 23p.

SCHEUER, P. M et al. Trigo: Características e utilização na panificação. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campo Grande, v. 13, n. 2, p.211-222, 3 maio 2011.

SILVA, C. C. F. & SANTOS, L. C. 2006. Palma forrageira (*Opuntia fícus- indica* Mill) como alternativa na alimentação de ruminantes. Revista Eletrônica de Veterinária REDVET. 7(10): 1-13.

SILVA, C. K. F. da. Estimação de Parâmetros de Secagem de Alimentos Formulação de Luikov e uso da Transformada Integral Generalizada. 2010. 126 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010.

SILVA, E. V.; Farel dos frutos de *Geoffroea spinosa*: composição química, caracterização térmica e físico-química e aplicação como aditivos de Paes, Dissertação (Mestrado em Química) – João Pessoa-Pb: UFPB, 2013. 75p.

SILVA, J. G. M.; SILVA, D. S.; FERREIRA, M.A.; LIMA, G. F. C.; MELO, A. A. S.; DINIZ, M.C. N. M. Xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (A.Weberex K. Schum.) Bly. ExRowl.) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na alimentação de vacas leiteiras. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.4, p.1408-1417, 2005.

SILVA, T. G. F.; ARAÚJO PRIMO, J. T.; MORAIS, J. E. F.; DINIZ, W. J. S.; SOUZA, C. A. A.; SILVA, M. C. Crescimento e produtividade de clones de palma

forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. Revista Caatinga, v.28, n.2, p.10-18, 2015.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA. Vegetarianismo. 2019a. Disponível em: <<https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/o-que-e>>. Acesso em: 21 mar. 2021.)

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; LIMA, A. de. Fenólicos totais e capacidade antioxidante in vitro de resíduos de polpas de frutas tropicais. Brazilian Journal Food Technoly, Campinas, v.14, n.3, 2011.

TAYLOR N.; SANTOS, M. R.; LAROCCHA, J.; ZAPPI, D. 2015. Cactaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

TAYLOR, N. P; ZAPPI, D. C. In: Distribuição das espécies de cactáceas na caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRAROJAS, C. F. L. (eds.) Vegetação e flora da caatinga. Recife: Associação Plantas do Nordeste – APNE, 2002. p. 123-125.

Viana, A. D., Corrêa, J. L. G., & Justus, A. (2014). Optimisation of the pulsed vacuum osmotic dehydration of cladodes of fodder palm. *International Journal of Food Science & Technology*, 49(3), 726-732. <http://dx.doi.org/10.1111/ijfs.12357>

VIEIRA, L. C. G. Características fitoquímicas e propriedades antioxidantes do grãodecafé verde. Tese (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas), Faculdades de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, p. 6-41, 2015.

VIEIRA, R. F. F. A.; CARVALHO, C. L. S.; CARVALHO, I. R. A.; CANDIDO, C. J.; SANTOS, E. F.; NOVELLO. D. Adição de farinha da casca de melão em cupcakes altera a composição físico-química e a aceitabilidade entre crianças Conexão Ci. Formiga/MG. Vol. 12, Nº 2, p. 22-30. 2017.

WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B. et al. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mipp) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.)) na alimentação de vacas leiteiras. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

WANG, X. et al. Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: Systematic review and dose response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ Journal*, v. 29, n. 349, p. 1-14, 2014.