

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**JOÃO VICTOR LIMA TAVARES DE SOUSA**

**AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E  
FLAVONÓIDES TOTAIS DE DIFERENTES FORMULAÇÕES  
DE PAÇOCAS ACRESCIDAS DE FARINHA DE ORA-PRO-  
NÓBIS (*Pereskia aculeata* Miller)**

Cuité - PB

2021

JOÃO VICTOR LIMA TAVARES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E FLAVONÓIDES TOTAIS DE  
DIFERENTES FORMULAÇÕES DE PAÇOCAS ACRESCIDAS DE FARINHA DE  
ORA-PRO-NÓBIS (*Pereskia aculeata* Miller)**

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

Orientador: Prof.º Me. Diego Elias Pereira  
Coorientadora: Prof.ª Dra. Vanessa Bordin Viera

Cuité - PB

2021

S725a Sousa, João Victor Lima Tavares de.

Avaliação de compostos antioxidantes e flavonóides totais de diferentes formulações de paçocas acrescidas de farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* miller). / João Victor Lima Tavares de Sousa. - Cuité, 2021. 39 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, 2021. "Orientação: Prof. Me Diego Elias Pereira; Coorientação: Dra. Vanessa Bordin Viera".

Referências.

1. Plantas medicinais. 2. Plantas alimentícias. 3. *Pereskia aculeata* miller. 4. Farinha de ora-pro-nóbis. 5. Paçoca. 6. Alimentos antioxidantes. I. Pereira, Diego Elias. II. Viera, Vanessa Bordin. III. Título. CDU 633.88(043)

JOÃO VICTOR LIMA TAVARES DE SOUSA

**AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E FLAVONÓIDES TOTAIS DE  
DIFERENTES FORMULAÇÕES DE PAÇOCAS ACRESCIDAS DE FARINHA DE  
ORA-PRO-NÓBIS (*Pereskia aculeata* Miller)**

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 dos Alimentos.

Aprovado em 8 de Outubro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Diego Elias Pereira  
Centro Universitário Unifacisa  
Orientador

---

Prof. Dr. Vanessa Bordin Viera  
Universidade Federal de Campina Grande  
Coorientadora

---

Prof. Ma. Andreza Duarte Moraes de Oliveira  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinadora

Cuité - PB  
2021

*À Deus, toda a fonte do conhecimento, a quem buscamos quando buscamos a verdade. Aos meus pais, João Miguel e Márcia Tavares, a minha família e a minha namorada Larissa Beatriz.*

**Dedico**

## AGRADECIMENTOS

À Deus, por tudo.

Aos meus pais, aos meus padrinhos e madrinhas, por me fortalecerem moralmente durante toda minha vida, por serem meu porto e minha âncora, por me ajudarem e protegerem, em todas as situações, de todas as formas possíveis. Sem o apoio deles nada eu conseguiria alcançar.

À minha família, principalmente aos meus avós, meus tios e tias, os quais, com as suas lutas travadas e obstáculos vencidos durante a vida, me motivam a prosseguir. De quem tiro os melhores exemplos.

À minha namorada, Larissa Beatriz, por estar comigo em todos os momentos, por seguir caminhando comigo em busca dos nossos sonhos, por seu amor, carinho e compreensão.

Aos meus amigos, pelos momentos de descontração e alegria, sem as quais a vida seria mais difícil.

Ao meu orientador, Professor Me. Diego Elias Pereira, agradeço por todo conhecimento e ensinamento passados, sendo um dos professores que, em mim, mais despertaram a sede do conhecimento, pelo apoio e dedicação, sem o qual esse trabalho não seria possível.

A minha coorientadora, Prof. Dr. Vanessa Bordin Viera que, com o seu amor, paciência e carinho, cativa e ajuda todos os seus alunos e por ter aceitado o convite de ser minha coorientadora.

À Prof. Ma. Andreza Duarte Moraes de Oliveira, por aceitar fazer parte da minha banca examinadora, e dessa forma contribuir com minha formação profissional.

A todo o corpo docente do Curso de Nutrição, e a todos os profissionais do CES/UFCG, que de alguma forma contribuíram com a minha formação.

A todos que, de algum modo, contribuíram para o meu aprendizado até aqui. Obrigado!

*“... a virtude não nasce das riquezas, mas da própria virtude vêm, aos homens, as riquezas e a todos os outros bens.”*

*(Platão)*

## RESUMO

SOUSA, J. V. L. T. AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E FLAVONÓIDES TOTAIS DE DIFERENTES FORMULAÇÕES DE PAÇOCAS ACRESCIDAS DE FARINHA DE *ORA-PRO-NÓBIS* (*Pereskia aculeata* Miller). 2021. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2021.

Devido a uma alimentação deficitária em qualidade, ao consumo contínuo e excessivo de alimentos processados, ultraprocessados e com alta densidade calórica, o número de doenças crônicas vêm aumentando. A necessidade e o desejo dos consumidores por novos produtos ricos em nutrientes e compostos bioativos tem despertado o interesse da indústria alimentícia, e as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), que são espécies nativas ou cultivadas comestíveis e não consumidas entre a população por serem tidas como ervas daninhas, são, ainda, pouco conhecidas no mercado de alimentos e entre a população. Com o surgimento de novas pesquisas, vêm demonstrando a capacidade de enriquecer novos produtos, contribuindo, desta forma, para a prevenção de doenças devido à presença, em quantidade significativas, de proteínas, minerais, vitaminas, compostos bioativos e antioxidantes, com destaque para a *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* Miller). O objetivo desta pesquisa foi determinar e avaliar o teor de Compostos Fenólicos Totais e Flavonoides Totais e, através do método FRAP e ABTS+, a Atividade Antioxidante na Farinha de Ora-Pro-Nóbis e em quatro diferentes formulações de Paçocas de Amendoim e Paçocas de Castanha de Caju acrescidas ou não de farinha de *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* Miller): Paçoca à base de Amendoim (PA), Paçoca à base de amendoim adicionado de *Ora-Pro-Nóbis* (PAO), Paçoca à base de Castanha de Caju (PC) e Paçoca à base de Castanha de Caju adicionado de *Ora-Pro-Nóbis* (PCO). Portanto, trata-se de uma pesquisa de laboratório, de caráter quantitativo e experimental, realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CES), campus Cuité-PB. Os resultados demonstraram que a Farinha de *Ora-Pro-Nóbis* contém em sua composição, em números consideráveis, Compostos Fenólicos Totais ( $228,44 \pm 0,31$  mg EAG/100g) e Flavonoides Totais ( $87,39 \pm 0,42$  mg EC/100g) superiores aos encontrados, em outros estudos, em seu Fruto e no Extrato das Folhas isolados desta planta, além disso, possuem também capacidade antioxidante de  $0,36 \pm 0,01$   $\mu\text{mol TE/g}$  pelo método FRAP e  $5,43 \pm 0,18$   $\mu\text{mol TE/g}$  pelo método ABTS. A PAO e a PCO apresentaram maiores teores de Compostos Fenólicos Totais e Flavonoides Totais e maior capacidade Antioxidante (FRAP e ABTS) do que as paçocas sem a Farinha de *Ora-Pro-Nóbis*. Portanto, foi evidenciado que a utilização da farinha da PANC *Ora-Pro-Nóbis* aumentou significativamente o potencial antioxidante das Paçocas, se mostrando um potencial não só para a indústria de alimentos que visa atender consumidores cada vez mais exigentes, que têm buscado alimentos que tragam benefícios à saúde.

**Palavras chave:** capacidade antioxidante; plantas alimentícias não-convencionais; produtos alimentícios.

## ABSTRACT

SOUSA, J. V. L. T. **EVALUATION OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS AND TOTAL FLAVONOIDS FROM DIFFERENT FORMULATIONS OF PAÇOCAS ADDED OF ORA-PRO-NÓBIS FLOUR (*Pereskia aculeata* Miller)**. 2021. 40f. Completion of course work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2021.

Due to a poor quality diet, continuous and excessive consumption of processed, ultra-processed and high caloric density foods, the number of chronic diseases has been increasing. The need and desire of consumers for new products rich in nutrients and bioactive compounds has aroused the interest of the food industry, and Non-Conventional Food Plants (PANC), which are native or cultivated edible species and not consumed among the population because they are considered weeds, are still little known in the food market and among the population. With the emergence of new research, they have been demonstrating the ability to enrich new products, thus contributing to the prevention of diseases due to the presence, in significant amounts, of proteins, minerals, vitamins, bioactive compounds and antioxidants, with emphasis on *Ora-Pro Nóbis* (*Pesreskia aculeata* Miller). The objective of this research was to determine and evaluate the content of Total Phenolic Compounds and Total Flavonoids and, through the FRAP and ABTS+ method, the Antioxidant Activity in *Ora-Pro-Nóbis* Flour and, in four different formulations, of Peanut Paçocas and Chestnut Paçocas of Cashews with or without *Ora-Pro-Nóbis* flour (*Pereskia aculeata* Miller): Peanut-based paçoca (PA), Peanut-based paçoca added with *Ora-Pro-Nóbis* (PAO), Peanut-based paçoca Cashew (PC) and Paçoca based on Cashew Nuts added with *Ora-Pro-Nóbis* (PCO). Therefore, it is laboratory research, quantitative and experimental, carried out at the Food Technology Laboratory of the Federal University of Campina Grande (UFMG / CES), Cuité-PB *campus*. The results showed that *Ora-Pro-Nóbis* Flour contains in its composition, in considerable numbers, Total Phenolic Compounds ( $228.44 \pm 0.31$  mg EAG/100g) and Total Flavonoids ( $87.39 \pm 0.42$  mg EC /100g) higher than those found in other studies in its Fruit and in the Leaf Extract isolated from this plant, in addition, they also have an antioxidant capacity of  $0.36 \pm 0.01$   $\mu\text{mol TE/g}$  by the FRAP method and  $5.43 \pm 0.18$   $\mu\text{mol TE/g}$  by the ABTS method. The PAO and PCO had higher contents of Total Phenolic Compounds and Total Flavonoids and greater Antioxidant capacity (FRAP and ABTS) than paçocas without *Ora-Pro-Nóbis* Flour. Therefore, it was shown that the use of PANC *Ora-Pro-Nóbis* flour increased the antioxidant potential of Paçocas, showing a potential not only for the food industry, which aims to serve increasingly demanding consumers, who have been looking for foods that bring benefits the health.

**Keywords:** antioxidant capacity; non-conventional food plants; food products.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Fluxograma das paçocas adicionadas ou não da farinha da <i>Ora-Pro-Nóbis</i> .....	24
--	----

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b> Ingredientes utilizados na formulação das paçocas adicionadas ou não da farinha da <i>Ora-Pro-Nóbis</i> ( <i>Pereskia aculeata</i> Miller) .....	23
<b>Tabela 2-</b> Compostos fenólicos e flavonoides totais e atividade antioxidante das paçocas elaboradas.....	28

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>CAT</b>	Catalase
<b>ERO</b>	Espécie Reativas de Oxigênio
<b>GPx</b>	Glutathione Peroxidase
<b>LABROM</b>	Laboratório de Bromatologia
<b>LTA</b>	Laboratório de Tecnologia de Alimentos
<b>PA</b>	Paçoca de Amendoim
<b>PANC</b>	Plantas Alimentícias Não Convencionais
<b>PAO</b>	Paçoca de Amendoim adicionada de 10% de farinha da ora-pro-nóbis
<b>PC</b>	Paçoca de Castanha
<b>PCO</b>	Paçoca de Castanha adicionada de 10% de farinha da ora-pro-nóbis
<b>SOD</b>	Superóxido Dismutase
<b>UFCG</b>	Universidade Federal de Campina Grande

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
3.1 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC).....	16
3.2 UTILIZAÇÃO DE PANC NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS.....	17
3.3 POTENCIAL ANTIOXIDANTE DAS PANCS.....	19
3.4 ORA-PRO-NÓBIS.....	20
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
4.1 TIPO DO ESTUDO.....	22
4.2 MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES .....	22
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL .....	22
<b>4.3.1 Elaboração das Paçocas Adicionadas ou Não da Farinha da Ora-Pro-Nóbis.....</b>	<b>22</b>
4.4 DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES E FLAVONOIDES TOTAIS.....	24
<b>4.4.1 Obtenção do Extrato.....</b>	<b>24</b>
<b>4.4.2 Determinação de Compostos Fenólicos Totais.....</b>	<b>24</b>
<b>4.4.3 Determinação de Flavonoides Totais.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4.4 Atividade Antioxidante Método FRAP.....</b>	<b>25</b>
<b>4.4.5 Atividade Antioxidante Método ABTS+.....</b>	<b>26</b>
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os malefícios causados à saúde são consequências de uma alimentação deficitária de qualidade, o que vem assolando a população; no entanto, a conscientização sobre o impacto do consumo de alimentos calóricos, processados e ultraprocessados na gênese de doenças crônicas tem sido cada vez mais frequente, e uma das causas para o aumento do consumo de alimentos saudáveis se dá pelo fato destes conterem nutrientes e compostos bioativos que conferem proteção à saúde a curto e longo prazo (RODRIGUES, D. B. 2016).

Diante das tendências a serem discutidas na área de alimentos para os próximos 50 anos, entende-se que a demanda por novos produtos alimentícios surgirá diante do aumento exponencial da população (CARMO, 2020). Indústrias têm investido cada vez mais na utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) para a elaboração e enriquecimento do valor nutricional de diversos produtos, sendo esta, uma estratégia alinhada com as exigências de um novo perfil de consumidor que tem pensado cada vez mais nos benefícios de uma boa alimentação, como também nos impactos ambientais que as indústrias de alimentos têm gerado a cada ano (SILVA, N. 2019).

De acordo com alguns estudos, o consumo das PANC pode contribuir para a prevenção de diversas patologias pela sua alta concentração de compostos bioativos com atividade antioxidante, além de garantir à soberania e a segurança alimentar da população (TULER, PEIXOTO E SILVA, 2019). Segundo Narciso e colaboradores (2017), sua utilização ainda é bastante desconhecida, sendo, muitas, desprezadas por não se conhecer o teor nutritivo que estas possuem. Portanto, nos últimos anos diversas pesquisas na área de tecnologia de alimentos e toxicologia têm sido desenvolvidas, a fim de elucidar e informar à comunidade em geral todo o potencial nutricional destas matrizes (SILVA, M. B. DA, 2017; POLETTI *et al.*, 2020; SILVA, L. *et al.*, 2018). Nesta perspectiva, a indústria de alimentos tem buscado introduzir no mercado produtos enriquecidos com PANC ou com compostos extraídos destas plantas (AMICHI *et al.*, 2019; BIONDO *et al.*, 2018).

De acordo com Kinupp (2007), dentre as espécies já utilizadas na alimentação da população brasileira destaca-se o Mamão do Mato ou o Iaracatiá, espécie utilizada para a produção de doces ou consumida como hortaliça. Segundo Silva e colaboradores (2018), outras espécies como o Caruru (*Amaranthus hybridus* L.), Bertalha/Espinafre-Indiano (*Basella alba* L.) e Almeirão-Serralha (*Lactuca canadensis* L.) também têm sido bastante utilizadas em diversas regiões brasileiras.

De modo geral, as PANC apresentam quantidades significativas de minerais, proteínas e aminoácidos, vitaminas, compostos antioxidantes, incluindo polifenóis (BEZERRA *et al.*, 2017; LIBERATO; TRAVASSOS; SILVA, 2019). Inúmeros estudos realizados com compostos fenólicos, especialmente os flavonoides (antoxantinas e antocianinas) presentes nestas plantas, demonstraram capacidade de captar/neutralizar os radicais livres (atividade antioxidante) (GARCIA *et al.*, 2019; LIU *et al.*, 2017; RODRIGUES, A. S. 2016; SILVA *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2018).

Diante da problemática, quanto ao suprimento de alimento para a população mundial, impacto ambiental gerado na produção de alimentos, bem como, a demanda de novos produtos para atender necessidades específicas de consumidores cada vez mais exigentes, a indústria de alimentos tem investigado cada vez mais em pesquisas e alternativas para suprimento destas necessidades. A produção de carnes e de outros produtos enriquecidos com plantas já é uma realidade, podendo ser a alternativa mais viável para a indústria alimentícia nos próximos anos.

Alguns pesquisadores têm realizado estudos utilizando PANC para a produção e avaliação do potencial de diversos tipos de produtos. Silva (2019), utilizou a Aroeira-Vermelha ou Aroeira Pimenteira (*Schinus terebinthifolius* Raddi.) na formulação de queijo coalho caprino, os quais obtiveram boa aceitação e alto percentual de intenção de compra. Retkva *et al.* (2021), ao desenvolverem hambúrgueres à base de plantas, incluindo a ora-pro-nóbis, obtiveram 90% de aceitação em relação ao seu produto.

De acordo com os achados, a elaboração de produtos alimentícios acrescidos de PANC podem ser considerados uma alternativa saudável e sustentável para o setor alimentício. Diante disto, questiona-se, será a adição de *Ora-Pro-Nóbis* em diferentes formulações de paçocas capaz de aumentar o seu teor antioxidante total? Com base nos diferentes estudos, utilizando diferentes tipos de PANC, hipotetizamos que a adição de *Ora-Pro-Nóbis* pode contribuir para o aumento de fenólicos e flavonoides totais, bem como, com a atividade antioxidante da matriz.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o teor total de compostos antioxidantes e flavonoides totais em diferentes formulações de paçocas acrescidas de farinha de o *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* Miller).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o teor total de compostos antioxidantes e flavonoides totais em diferentes formulações de paçocas acrescidas de farinha de *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* Miller).

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar o teor de fenólicos e flavonoides totais em paçocas a base de amendoim e castanha de caju adicionadas de *Ora-Pro-Nóbis*;
- Avaliar a atividade antioxidante através do método FRAP e ABTS+ das diferentes formulações de paçocas.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC)

Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) são espécies nativas ou cultivadas cujas flores, folhas, caule, pólen ou raízes são comestíveis, porém, não utilizadas de forma usual na alimentação humana. São conhecidas também como Ervas Daninhas (“Inços ou Matos”) devido a sua ocorrência em monoculturas comerciais, não sendo atrativas para os agricultores devido a competição com espécies cultivadas (KINUPP, 2007). Na natureza podem ser encontradas em áreas urbanas, silvestres ou rurais, adaptando-se de forma facilitada a condições de solo e clima local, sendo resistentes às diversidades climáticas e temporais, como a seca, umidade elevada, solo pobre em nutrientes, entre outros. (BIONDO *et al.*, 2018; CALDAS, 2018; PASSOS, 2019)

Diversas PANC têm sido catalogadas em diferentes regiões do Brasil, porém, sua importância e seu valor nutritivo ainda é bastante desconhecido e pouco explorado pela população. (ALMEIDA *et al.*, 2019; TULER; PEIXOTO; SILVA, 2019; PASSOS, 2019; CALDAS, 2018; BIONDO *et al.*, 2018). Nos últimos tempos sua utilização tem se tornado um potencial, principalmente em regiões de baixa renda, como uma alternativa para a garantia da segurança alimentar e sustentabilidade (BARREIRA *et al.*, 2020; FONSECA *et al.*, 2018). De acordo com Martinevski e colaboradores (2013), apesar de diversas espécies já terem sido utilizadas como matrizes alimentares, por falta de informações científicas a respeito da toxicologia e do seu potencial nutricional acabaram entrando em desuso.

As PANC apresentam quantidades significativas de antioxidantes, anti-inflamatórios, antimicrobianos e anticancerígenos devido a presença de constituintes fitoquímicos como compostos fenólicos, carotenoides, flavonoides, capazes de quelar substâncias reativas, como os radicais livres envolvidos em diferentes patologias (MERTZ *et al.*, 2009; OLIVEIRA *et al.*, 2019). Além dos antioxidantes, estas plantas apresentam ainda elevados teores de proteínas como é o caso da *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* Miller) (Sato *et al.*, 2019); potássio e ferro em relação a Beldroega (*Portulaca oleracea*) (BOTREL *et al.*, 2020; MANGOBA, 2015); Vitamina C no caso da Jurubeba (*Solanum paniculatum*) (SILVA, 2017) e cálcio, fósforo e zinco no que diz respeito a Vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) (BOTREL *et al.*, 2020).

Diante da diversidade de fitoquímicos e nutrientes, a indústria de alimentos tem buscado a inclusão de PANC na elaboração de novos produtos, bem como enriquecimento nutricional de alimentos já disponíveis no mercado, além de sua utilização na elaboração de suplementos

alimentares, a fim de atender uma demanda de consumidores interessados nos benefícios destes constituintes a longo prazo em termos de saúde (DE ALMEIDA; BALMANT, 2017; KEMPER *et al.*, 2020; BIONDO *et al.*, 2018).

### 3.2 UTILIZAÇÃO DE PANCS NA ELABORAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS

Com o objetivo de atingir um nicho específico, o público “saudável”, a indústria alimentícia vem apostando no enriquecimento, inovação e desenvolvimento de alimentos com propriedades funcionais (MOURA, 2016). Além disso, diante da crescente exponencial da população, estima-se que até 2050 a indústria de alimentos deva investir em pesquisas e em novas tecnologias, a fim de encontrar um caminho para suprir a necessidade de alimentos e segurança alimentar da população mundial (MACEDO, JUNIOR, 2017; SEIXAS, 2020).

Diante disto, a utilização de insetos para elaboração de farinhas proteicas, bem como, a utilização de PANC no que diz respeito a produção de alimentos ricos em compostos bioativos já é uma realidade (CORREIA, 2019; TEXEIRA, 2018). Diversos autores têm realizado pesquisas sobre o potencial alimentício de diversas espécies com o intuito de conscientizar e/ou informar a população sobre as características nutricionais e propriedades farmacológicas encontradas nestes tipos de matrizes (AZEVEDO, 2018; BIONDO *et al.*, 2018; NARCISO *et al.*, 2017). Várias pesquisas objetivando a análise físico-química de diversas PANC, as descrevem como matrizes de alto potencial alimentício (KINUPP; LORENZI, 2014; SIMÕES, 2015; PADILHA *et al.*, 2016; MAZON, 2020).

De acordo com Ribeiro e Menasche (2019), a catalogação de Plantas Alimentícias Não Convencionais possibilita sua utilização na gastronomia de diversas regiões, conferindo aos pratos exóticos e diferenciados uma vasta quantidade de nutrientes. Dentre as PANC já utilizadas para estes fins podemos citar: a Azedinha (*Rumex acetosa*); a Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller); a Taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.)); o Schott (*Xanthosoma sagittifolium* Schott); a Batata Yacon (*smallanthus sonchifolius*); a Moringa (*Moringa oleifera*); o Mandacaru (*Cereus jamacaru*) e o Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) (ALVES; FELICIANO; BESSA, 2018; BARBOSA; MORAIS; VIEIRA, 2018; MELLO *et al.*, 2018; SOUZA, J. 2018; SILVA; LIMA, 2018; ZIEGLER *et al.*; 2020).

A utilização de farinhas de diversas matrizes para o enriquecimento de produtos alimentícios tem se tornado cada vez mais comum. Sato *et al.* (2019), elaboraram farinha a partir de folhas secas da Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) para o enriquecimento de massa de macarrão. Os resultados da análise físico-química mostraram aumento dos conteúdos

nana Massa de fibra alimentar ( $1.89 \pm 0.05^a\%$  no Controle;  $6.06\%$  na massa com adição de 10%;  $10.23\%$  na massa com adição de 20%) no cálcio ( $0.05 \pm 0.00^c\%$  no controle;  $0.41 \pm 0.01^b\%$  na massa com adição de 10%;  $1.18 \pm 0.01^a\%$  na massa com adição de 20%) e ferro ( $32.45 \pm 0.64^c\%$  no Controle;  $48.28 \pm 0.28^b\%$  na massa com adição de 10%;  $61.38 \pm 0.74^a\%$  na massa com adição de 20%) aumentando conforme o acréscimo da farinha das folhas secas da *Ora-Pro-Nóbis*, além disso, a análise sensorial mostrou que a adição de 10% da farinha não foi capaz de afetar a aceitação do produto pelo consumidor.

Em pesquisa desenvolvida por Magalhães e colaboradores (2019), também foi possível verificar resultados positivos no que diz respeito à inclusão da farinha da *Ora-Pro-Nóbis* na elaboração de pães. Além do aumento do conteúdo proteico (em cerca de 20% em 100g nas folhas), foi possível verificar baixos valores nos Lipídios (em cerca de 4,01% nas folhas). Os pães enriquecidos com farinha de *Ora-Pro-Nóbis* apresentaram maior intenção de compra e Aceitação Global quando comparado ao pão controle.

A produção e/ou enriquecimento de alimentos a partir de matrizes alimentícias não convencionais se faz importante para a inclusão de produtos no mercado para o público com intolerância e alergia a alguns nutrientes convencionais, como é o caso da utilização de farinha do Feijão Andu Germinado (*Cajanus cajan*) e a farinha do Feijão Mangalô Germinado (*Phseolus lunatus*), isentos de glúten (BENEVIDES *et al.*, 2019), podendo ser incluídos como substitutos a farinha de trigo ou outras farinhas refinadas que confirmam risco à saúde deste público específico (BENEVIDES *et al.*, 2019; FERREIRA; INÁCIO, 2018)

Outra vertente analisada pela indústria de alimentos é a do público vegano, cujo desafio é buscar substitutos alimentares de origem vegetal com os mesmos potenciais nutricionais das matrizes de origem animal, como por exemplo: leite, ovos e carnes (fontes proteicas de alto valor biológico) (NASCIMENTO *et al.*, 2020). A *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* Miller), a Beldroega (*Portulaca oleracea*) e a Jurubeba (*Solanum paniculatum*), apresentam potencial para o alcance do conteúdo proteico diário deste público. Atualmente, novos desafios alimentares surgem a partir da oferta diversificada de alimentos, cabendo a escolha dos melhores para cada grupo, sendo um deles o veganismo, o consumo das PANC se caracterizam como uma opção viável para esse grupo (JUNQUEIRA; PERLINE, 2019). Penzo e Bastos (2021) demonstraram relatos de pessoas que, aderindo ao veganismo, adotam o consumo de Plantas Alimentícias Não Convencionais como alternativas alimentares e nutricionais, sendo este o movimento que mais alavancou o consumo das PANC.

### 3.3 POTENCIAL ANTIOXIDANTE DAS PANCS

Diversos alimentos, como frutas e vegetais, apresentam potencial antioxidante, gerando benefícios na prevenção de doenças quando consumidas diariamente (CORONADO *et al.*, 2015). Os Antioxidantes são um conjunto heterogêneo de substâncias proveniente de vitaminas, minerais, enzimas e outros compostos vegetais capazes de neutralizar o excesso de radicais livres no organismo; Os Radicais Livres ou Espécies Reativas de Oxigênio (ERO) quando encontrados em concentrações fisiológicas atuam como componentes importantes para a defesa do corpo, porém, quando em concentrações elevadas, apresentam toxicidade ocasionando danos celulares e consequentes processos patológicos (CORONADO *et al.*, 2015; DI MEO; VENDITTI, 2020; ROCHA; SARTORI; NAVARRO, 2016).

Diversos são os fatores que podem contribuir para o excesso de Radicais livres no organismo, como o baixo consumo de frutas e hortaliças, alto consumo de alimentos industrializados, sedentarismo, exercícios não habituais e/ou exaustivos (DI MEO; NAPOLITANO; VENDITTI, 2019).

O sistema de defesa antioxidante é dividido em Enzimático, considerando enzimas como Superóxido Dismutase (SOD), Catalase (CAT) e Glutathione Peroxidase (GPx), e Não-Enzimático que considera o consumo de alimentos fontes de vitaminas, minerais, compostos fenólicos, flavonoides, carotenoides, dentre outros. (BARBOSA *et al.*, 2010; CORONADO *et al.*, 2015; MARCHIORO; DANI; FUNCHA, 2016). Apesar das enzimas desempenharem papel redox no organismo, a ingestão de alimentos fontes de compostos bioativos com atividade antioxidante se faz imprescindível para o controle dos radicais livres sobre estruturas celulares (JASKI; LOTÉRIO; SILVA, 2014). Dentre os alimentos com maiores fontes de compostos bioativos estão as frutas e hortaliças (DE SOUZA *et al.*, 2018; MARCUSSI, 2015).

De acordo com Tureck e colaboradores (2017), a população brasileira apresenta baixo consumo de frutas e hortaliças, podendo esta ser uma explicação para a alta prevalência de doenças crônicas não transmissíveis, bem como, outras patologias relacionadas ao desequilíbrio redox. Neste sentido, a utilização de PANC para a elaboração de produtos alimentícios com o intuito de aumentar a ingestão de antioxidantes pela população brasileira pode ser uma alternativa em potencial. Vários estudos têm mostrado o efeito das PANC no tratamento e/ou prevenção de diversas doenças (JORGE *et al.*, 2020).

De acordo com Delarmelina (2017), o Picão Preto (*Bidens pilosa*) apresenta propriedades benéficas frente ao tratamento de comorbidades, como a hepatite, câncer e

diabetes, apresentando atividades anticitotoxicidade e antimutagênica. Assim como a Buva (*Conyza bonariensis*), Língua-de-Vaca (*Rumex crispus*) e Dente de leão (*Taraxacum officinale*), usadas no tratamento de feridas, malária, úlceras estomacais, doenças cardiovasculares e outras, que possuem propriedades com o potencial medicinal e nutricional devido as suas composições fitoquímicas (BEZERRA *et al.*, 2021).

Vários autores têm relatado o potencial antioxidante de diversas PANC. Em estudo desenvolvido por Sousa, J. (2018), pôde-se verificar a presença de compostos como betacarotenos, licopenos, vitamina C e fenólicos totais, distribuídas entre as folhas, rizomas e caule da Taioba (*Xanthosoma sagittifolium*). Pari (2015) e Watanabe (2016), ao analisarem o extrato liofilizado de Batata-Doce Roxa (*Ipomoea batatas*) e o Broto de Bambu (*Dendrocalamus asper*) também observaram a presença de quantidades consideráveis de compostos fenólicos e flavonoides totais.

Outros estudos sugerem a inclusão de algumas destas plantas alimentícias não convencionais como substitutos de antioxidantes sintéticos devido aos resultados evidenciados frente aos métodos FRAP e ABTS. Dentre os estudos analisados foram observados resultados significativos para o extrato de Aroeira-da-Praia (*Schinus terebinthifolius Raddi*) (SILVA, N., 2019); extrato cetohidrometanólico das folhas do Peixinho da Horta (*Stachys byzantina* K. Koch) (AZEVEDO, 2018); extrato de Almeirão-de-Árvore (*Lactuca canadensis* L.), Bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) (TEIXEIRA 2018).

### 3.4 ORA-PRO-NÓBIS

A *Pereskia aculeata* Miller é conhecida popularmente por diversos nomes, sendo no Brasil *Ora-Pro-Nóbis*, que, quando traduzido do Latim para o Português significa “Ore Por Nós” ou “Rogai Por Nós”, uma planta pertencente à família da Cactaceae, com folhas, flores e frutos de interesse científico devido ao seu teor nutricional (BARREIRA *et al.*, 2015, MARCON; LASTA, 2016; MORAIS *et al.*, 2019). Apresenta maior crescimento quando exposta em condições de clima quente, o que contribui para o aumento dos compostos bioativos presentes nesta matriz (QUEIROZ, 2015). Sua colheita ocorre em todos os períodos do ano, porém, com maior quantidade de seus constituintes e/ou metabólitos quando colhidas no verão (VARGAS, 2017).

A *Pereskia aculeata* Miller pode ser encontrada do nordeste ao sul do Brasil (SOUZA *et al.*, 2015). Possui, em grandes quantidades, proteínas, fibras e minerais, dentre eles, o

magnésio, cobre, potássio, cálcio, manganês, ferro e selênio; além de vitaminas, como por exemplo, vitamina A (BARREIRA *et al.*, 2020). De acordo com Marcon e Lasta (2016), existem relatos da utilização da *Ora-Pro-Nóbis* na medicina popular, visando redução dos processos infecciosos e reabilitação da pele, em casos de queimaduras. Estudos experimentais, utilizando modelo animal, evidenciaram a não toxicidade da *Ora-Pro-Nóbis*, e pesquisas complementares demonstraram que a suplementação da planta alimentícia não convencional em ratos *Wistar* foi capaz de reduzir triglicerídeos séricos, peso e a gordura visceral, além de diminuição dos níveis séricos de lipoproteína de baixa densidade (LDL) e aumento da lipoproteína de alta densidade (HDL), o que reforça o seu efeito funcional (SOUZA *et al.*, 2015; BARBALHO *et al.*, 2016; MARINELLI, 2016).

Em relação ao conteúdo nutricional, análises físico-químicas realizadas por Sobrinho *et al.*, (2015), demonstraram que a farinha da folha da *Ora-Pro-Nóbis* apresenta alto teor de proteínas ( $40,68\% \pm 1,61$ ) e fibras ( $11,13\% \pm 0,05$ ). Francisco (2018), identificou a presença de aminoácidos essenciais, dentre eles, em maiores quantidades, a Lisina, Leucina, Valina, Arginina, Glicina, Alanina, Ácido aspártico e Ácido glutâmico. Além do conteúdo proteico, as folhas e frutos apresentam quantidades significativas de compostos bioativos como carotenoides totais, flavonoides (Quercetina), compostos fenólicos (Ácido Gálico), cálcio, ferro, potássio e magnésio (RODRIGUES, A.S. 2016; SILVA *et al.*, 2019; Silva *et al.*, 2018).

Pesquisa realizada por Garcia e colaboradores (2019) identificaram diversos compostos fenólicos presente na folha da *Ora-Pro-Nóbis*, a citar: derivados do ácido cafeico e flavonoides derivados de glicosídeo de quercetina, *kaempferol* e *isorhamnetina*, sendo o Ácido Cafeico correspondente a 49% do conteúdo total de fenólicos. Souza (2014) ao analisar os fenólicos do extrato de folhas secas da *Ora-Pro-Nóbis* verificou a presença do Ácido Clorogênico, Ácido *P*-cumárico e do Ácido Ferúlico.

Diante dos constituintes químicos que apresenta, infere-se que a *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* Miller) pode ser utilizada como suplemento proteico, antioxidante e vitamínico (ZEM *et al.*, 2017). Seu conteúdo de fibras serve como substrato para microbiota intestinal contribuindo para a saúde do hospedeiro. Por apresentar tais benefícios a farinha desta PANC já é amplamente comercializada, bem como, as cápsulas de *Ora-Pro-Nóbis*.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de laboratório, de caráter quantitativo e experimental, com intuito de elaborar e avaliar os compostos fenólicos totais e atividade antioxidante totais de paçocas adicionadas de farinha da ora-pro-nóbis.

### 4.2 MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES

A farinha da *Ora-Pro-Nóbis* utilizada no experimento pertencia à espécie *Pereskia aculeata* Miller. Da cidade de São Paulo / SP, Brasil: latitude  $-16^{\circ}40'43''S$ , longitude  $-49^{\circ}15'14''W$  e 749 m de altitude. A farinha foi adquirida em sacos plásticos estéreis, empacotadas à vácuo. No Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CES a mesma foi congelada até o momento de fabricação do produto. Já as Castanha de Caju e Amendoins foram adquiridos na feira livre do município de Cuité – PB. No momento da aquisição as castanhas de caju e os amendoins foram colocadas em sacos plásticos laminados estéreis e no Laboratório de Tecnologia de Alimentos foram embaladas a vácuo e congeladas a  $-18^{\circ}C$  até o momento de uso, a fim de evitar a oxidação. Os demais ingredientes necessários ao processamento das paçocas (Farinha de Mandioca, Açúcar de Coco e o Sal), foram adquiridos no comércio local na cidade de Cuité – PB.

### 4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

#### 4.3.1 Elaboração das paçocas adicionadas ou não da farinha da ora-pro-nóbis

Foram elaborados quatro tipos de produtos: Paçoca à base de Amendoim (PA); Paçoca à base de Amendoim adicionado de *Ora-Pro-Nóbis* (PAO); Paçoca à base de Castanha de Caju (PC) e Paçoca à base de Castanha de Caju adicionado de *Ora-Pro-Nóbis* (PCO), conforme indicado na tabela 1.

**Tabela 1-** Ingredientes utilizados na formulação das paçocas adicionadas ou não da farinha da *ora-pro-nóbis*.

<b>Ingredientes</b>	<b>PA</b>	<b>PAO</b>	<b>PC</b>	<b>PCO</b>
Amendoim (g)	100	100	-	-
Castanha de Caju (g)	-	-	100	100
Açúcar de Coco (g)	25	25	25	25
Farinha de Mandioca (g)	10	10	10	10
Sal (mL)	0,5	0,5	0,5	0,5
Farinha de <i>Ora-Pro-Nóbis</i> (g)	-	10	-	10

**Fonte:** Próprio Autor (2021). PA: Paçoca a base de amendoim sem adição da farinha de *ora-pro-nóbis*; PAO: Paçoca à base de amendoim adicionada de 10% da farinha de *ora-pro-nóbis*; PC: Paçoca à base de castanha de caju sem adição da farinha de *ora-pro-nóbis*; PCO: Paçoca à base de castanha de caju adicionada de 10% da farinha de *ora-pro-nóbis*.

Para obtenção das paçocas foi realizado, inicialmente, a moagem das castanhas e dos amendoins até a consistência de farinha, na sequência, foram pesados todos os ingredientes e utilizado um processador doméstico (marca Walita), com lâminas metálicas do tipo faca, foram adicionados: farinha de amendoim ou de castanha de caju, para as preparações experimentais foi adicionado a farinha de *Ora-Pro-Nóbis* e em todas as preparações foram adicionados os demais ingredientes (açúcar de coco, sal e farinha de mandioca), os quais foram batidos por mais 5 minutos, até atingir textura homogênea. Em seguida, a massa foi despejada em um recipiente e o molde realizado com forma apropriada. As paçocas foram acondicionadas em embalagens plásticas estéreis individuais, com capacidade para 20 g e armazenadas à temperatura ambiente (28 °C), conforme descrito na figura 1.

**Figura 1** – Fluxograma das paçocas adicionadas ou não da farinha da ora-pro-nóbis.



**Fonte:** Próprio Autor (2021).

#### 4.4 AVALIAÇÃO DE ANTIOXIDANTES E FLAVONOIDES TOTAIS

##### 4.4.1 Obtenção do extrato

Para quantificação dos compostos bioativos inicialmente foi preparado um extrato das amostras de paçoca. O extrato foi obtido a partir da amostra previamente moída, pesada em um béquer e adicionada de solvente (metanol 80%) na proporção 1:10 (g/v). Em seguida esta mistura foi submetida à agitação constante por 2 minutos e após deixada em repouso por 24 horas na ausência da luz. Após o extrato foi filtrado em papel filtro e centrifugado a 3000 rpm por 10 minutos. O extrato foi acondicionado em frasco âmbar e armazenado em freezer (-18 °C) até o momento das análises.

##### 4.4.2 Determinação dos Compostos Fenólicos Totais

Para determinar o teor de compostos fenólicos totais utilizou-se metodologia descrita por Liu et al. (2002) com algumas modificações. Resumidamente, 250 µL de cada extrato foram

misturados em tubo de ensaio com 1250  $\mu$ L do reagente Folin-Ciocalteu 10%. As soluções foram agitadas em vórtex e armazenadas em temperatura ambiente (23 °C) na ausência da luz por 6 minutos. Após, foram adicionados 1000  $\mu$ L da solução de carbonato de sódio a 7,5%. A mistura foi levada ao banho maria (Novatecnica®, modelo NT232, Piracicaba – SP, Brasil) a uma temperatura de 50°C, durante 5 min. Após, a absorbância foi medida a 765 nm utilizando espectrofotômetro (BEL Photonics, Piracicaba, São Paulo, Brasil). Também foi realizado um branco com a ausência dos extratos para zerar o espectrofotômetro. O conteúdo de compostos fenólicos totais das amostras foi determinado utilizando uma curva padrão preparada com ácido gálico. Os resultados foram expressos em mg equivalentes de ácido gálico (EAG) por cem gramas de amostra (mg EAG/100 g).

#### **4.4.3 Determinação de Flavonoides Totais**

O teor de flavonoides totais foi determinado de acordo com o método proposto por Zhishen; Mengcheng; Jianming (1999). Uma alíquota de 0,5 mL dos extratos foram adicionados a 2 mL de água destilada em um tubo de ensaio. Em seguida, adicionou-se 150  $\mu$ L de nitrito de sódio a 5%. Após 5 min, 150  $\mu$ L de cloreto de alumínio a 10% foram adicionados e, após 6 min, 1 mL de hidróxido de sódio a 1 M, seguido pela adição de 1,2 mL de água destilada. A absorbância da amostra foi medida a 510 nm usando um espectrofotômetro (BEL Photonics, Piracicaba, São Paulo, Brasil) contra um branco na ausência dos extratos. O teor de flavonoides totais dos extratos foi determinado usando uma curva padrão de equivalentes de catequina (EC). Os resultados foram expressos em mg equivalentes de catequina (EC) por cem gramas de amostra (mg EC/100 g).

#### **4.4.4 Atividade Antioxidante - Método FRAP**

Para determinação da atividade antioxidante por meio da redução do ferro (FRAP) foi utilizada metodologia descrita por Benzie e Strain (1996), adaptada por Pulido, Bravo e Saura-Calixto (2000). O reagente FRAP foi preparado somente no momento da análise, através da mistura de 11 mL de tampão acetato (0,3M, pH 3,6), 1,1 mL de solução TPTZ (10 mM em HCl 40 mM) e 1,1 mL de solução aquosa de cloreto férrico (20 mM). Para a análise, 200  $\mu$ L dos extratos foram adicionados a 1800  $\mu$ L do reagente FRAP em um tubo de ensaio e levados ao banho maria (Novatecnica®, modelo NT232, Piracicaba – SP, Brasil) a 37 °C por 30 minutos. Para cada extrato foi realizado um branco, sem adição do extrato. Após, as absorbâncias foram medidas em espectrofotômetro (BEL Photonics, Piracicaba, São Paulo, Brasil) a 593 nm. Para determinar a

atividade antioxidante (FRAP) dos extratos foi utilizada curva de calibração com Trolox e os resultados foram expressos em  $\mu\text{mol}$  de trolox/g de amostra.

#### **4.4.5 Atividade Antioxidante - Método ABTS +**

O método ABTS foi realizado de acordo com a metodologia de Surveswaran *et al.* (2007) com algumas modificações. Inicialmente formou-se o radical ABTS através da reação da solução  $\text{ABTS}^+$  a 7 mM com a solução de persulfato de potássio 140 mM incubados a temperatura de 25 °C, no escuro durante 12-16 horas. Uma vez formado o radical, o mesmo foi diluído em água destilada até obter o valor de absorvância de 0,800 ( $\pm 0,020$ ) a 734 nm. A partir de cada extrato foram preparadas quatro diluições diferentes, em triplicatas. Em ambiente escuro foi transferido para um tubo de ensaio uma alíquota de 100  $\mu\text{L}$  dos extratos e adicionado 500  $\mu\text{L}$  do radical ABTS. Após os tubos de ensaio foram mantidos na ausência de luz por 6 minutos. Em seguida, realizou-se a leitura a 734 nm em espectrofotômetro (BEL Photonics, Piracicaba, São Paulo, Brasil). Também foi feita uma solução “controle” que consistiu em uma alíquota de 100  $\mu\text{L}$  do solvente extrator dos extratos adicionada de 500  $\mu\text{L}$  do radical ABTS. A solução “branco” foi o solvente extrator de cada extrato, utilizada para zerar o espectrofotômetro. Como referência, foi utilizado o Trolox e os resultados expressos em  $\mu\text{M}$  trolox/g de amostra.

#### **4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Os dados foram expressos em média e desvio padrão e avaliados através da análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 95% ( $p < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A indústria de alimentos tem investido cada vez mais na inovação e na elaboração de novos produtos que atendam a necessidade de consumidores cada vez mais exigentes (BRAGANTE, 2014). A busca por produtos funcionais tem tido uma crescente exponencial nas últimas décadas, pelo fato de conferir além dos nutrientes, impactos significativos para a saúde do consumidor (FONSECA *et al.*, 2018; VIALTA; MADI, 2018). Dentre os alimentos com alegação funcional estão as Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC), fontes de compostos bioativos com atividade antioxidante, anticarcinogênica, imunomoduladoras, dentre outros (ANDRADE *et al.*, 2021; DA SILVA, I. A. *et al.*, 2018).

Diante destes aspectos, este trabalho avaliou os componentes bioativos da *Ora-Pro-Nóbis*, bem como o seu potencial para elaboração de paçocas. Nossos resultados demonstraram que a farinha da *Ora-Pro-Nóbis*, utilizada para elaboração deste produto, apresentam valores totais de Compostos Fenólicos correspondentes a  $228,44 \pm 0,31$  mg EAG/100g; Flavonoides Totais em torno de  $87,39 \pm 0,42$  mg EC/100g; FRAP com valores de  $0,36 \pm 0,01$   $\mu$ mol TE/g e ABTS com valores de  $5,43 \pm 0,18$   $\mu$ mol TE/g.

De acordo com Albuquerque e colaboradores (2021), compostos fenólicos são moléculas bioativas naturais encontradas principalmente em tecidos vegetais com bioatividade antimicrobiana, anti-inflamatória, antiproliferativa, entre outras. Em relação aos flavonoides à sua capacidade antioxidante é atribuída a configuração, substituição e o número de grupos hidroxílicos que são substancialmente responsáveis por sua bioatividade (DURAZZO, A. *et al.*, 2019; MARK, R. *et al.*, 2019).

Os valores descritos em nosso estudo foram maiores do que os resultados encontrados por Silva, A. P. G. Da *et al.*, (2018), ao avaliarem o teor de compostos fenólicos totais nos frutos da *Pereskia aculeata* Miller (113,42 mg EAG/100g no fruto verde, 124,03 mg EAG/100g no fruto em estado intermediário e 120,09 mg EAG/100g no fruto maduro); por Rodrigues, A. S. (2016), em estudo similar, que encontrou ao avaliar o Extrato das Folhas da *Ora-Pro-Nóbis*  $53,85 \pm 3,76$  mg EAG/g; e Antônio-Alegría *et al.*, (2020) ao avaliar o pó da folha da Moringa encontraram  $19,88 \pm 4,75$  mg EAG/100g; por Bezerra *et al.*, (2017), ao avaliarem a composição de fenólicos totais da Chicória, Almeirão-do-Campo e Tanchagem ( $26,8 \pm 0,36$  mg EAG/g;  $26,6 \pm 0,43$  mg EAG/g e  $16,8 \pm 0,48$  mg EAG/g). Todos esses dados demonstram o potencial da farinha de *Ora-Pro-Nóbis* para a elaboração de novos produtos.

No que diz respeito aos teores de Flavonoides Totais da farinha de *Ora-Pro-Nóbis* pode-se observar um teor de  $87,39 \pm 0,42$  mg EC/100g. Sendo também esses valores superiores ao de

pesquisas desenvolvidas com o Cambuci ( $72,07 \pm 1,84$  EC/100g); Jambo Vermelho ( $10,83 \pm 0,51$  EC/100g) e Maná-Cubiu ( $62,03 \pm 1,51$  EC/100g) (BAGETTI; PRADO, 2017).

Quanto aos métodos FRAP e ABTS+, estes são utilizados para medir a atividade antioxidante total, através de sua capacidade de retardar reações de degradação oxidativa através de inibição de radicais livres e complexação de metais (JO; CHO; CHU, 2021). Diante disto, decidimos avaliar também os valores de FRAP e ABTS da farinha de *Ora-Pro-Nóbis*, sendo possível observar valores de  $0,36 \pm 0,01$   $\mu\text{mol TE/g}$  para FRAP e  $5,43 \pm 0,18$   $\mu\text{mol TE/g}$ , referente ao valor de ABTS. Em estudo desenvolvido por Iwassa e colaboradores (2019), pode-se verificar a concentração de  $4,27 \pm 0,18$   $\mu\text{mol de TE/g}$ , usando a mesma metodologia de ABTS na Farinha do Subproduto da Laranja, porém, quando avaliado pelo método FRAP os nossos resultados foram inferiores ( $67,65$   $\mu\text{mol de TE/g}$ ). Tais resultados sugerem que a adição da farinha de *Ora-Pro-Nóbis* pode ser uma alternativa no que diz respeito à elaboração e/ou enriquecimento de produtos alimentícios cujo objetivo seja agregar propriedade funcional.

Desta forma, decidimos elaborar diferentes formulações de paçocas com a adição de farinha de *Ora-Pro-Nóbis*, bem como, realizar a análise de compostos fenólicos e flavonoides totais destes produtos. Os resultados estão descritos na tabela 1.

**Tabela 2** – Compostos fenólicos e flavonoides totais e atividade antioxidante totais das paçocas elaboradas

	PA	PC	PAO	PCO
Fenólicos Totais (mg EAG/100g)	$77,73 \pm 0,18^c$	$77,89 \pm 0,03^c$	$115,71 \pm 0,49^a$	$96,63 \pm 0,32^b$
Flavonóides Totais (mg EC/100g)	$23,81 \pm 0,25^b$	$27,93 \pm 0,07^a$	$27,11 \pm 0,75^a$	$27,29 \pm 0,69^a$
<b>ANTIOXIDANTES TOTAIS</b>				
FRAP ( $\mu\text{mol TE/g}$ )	$0,183 \pm 0,00^b$	$0,147 \pm 0,00^d$	$0,170 \pm 0,00^c$	$0,240 \pm 0,00^a$
ABTS ( $\mu\text{mol TE/g}$ )	$1,40 \pm 0,05^c$	$1,79 \pm 0,06^b$	$1,33 \pm 0,05^c$	$2,16 \pm 0,001^a$

**Fonte:** Próprio Autor (2021). PA: paçoca de amendoim; PC: paçoca de castanha de caju; PAO: paçoca de amendoim com *ora-pro-nóbis*; PCO: paçoca de castanha com *ora-pro-nóbis*. EAG: Equivalente ácido gálico; CA: catequina equivalente; ET: equivalente trolox. Médias  $\pm$ desvio padrão com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste *Tukey* ( $p < 0,05$ ).

Após processamento das amostras, pode-se observar maior concentração de fenólicos totais nas formulações PAO e PCO quando comparados a PA e PC. Importa ressaltar que de acordo com a análise estatística a amostra de Paçoca de Amendoim com *Ora-Pro-Nóbis* (PAO) foi a que obteve maior concentração de fenólicos totais ( $115,71 \pm 0,49$  mg EAG/100g). Esse

dado pode ser justificado pela concentração de fenólicos totais presente no amendoim. Em pesquisa realizada por Oliveira e colaboradores (2021), cujo objetivo foi avaliar a composição físico-química e compostos bioativos do extrato aquoso de amendoim com e sem pele, observou-se valores de  $3,3 \pm 0,06$  para o extrato aquoso de amendoim sem casca e valores de  $5,7 \pm 0,02$  para o extrato aquoso de amendoim com pele. Quando analisados os valores de fenólicos na castanha de caju, diversos autores têm relatado resultados inferiores aos do amendoim. (CAMARGO, 2012; OLIVEIRA *et al.*, 2021; SOUZA, I. S. De, 2018)

Em relação aos teores de Flavonoides Totais observou-se diferença significativa entre a formulação PA com as demais, apresentando a Paçoca de Amendoim a menor concentração de flavonoides ( $23,81 \pm 0,25$ ). No que diz respeito as amostras PAO, PC e PCO não foi verificado diferença estatística entre as mesmas ( $27,93 \pm 0,07$ ;  $27,11 \pm 0,75$ ;  $27,29 \pm 0,69$ ), respectivamente. Resultados similares a PAO e PCO foram encontrados em estudo realizado por Andrade (2019), que encontrou valor de  $27,96 \pm 0,00$  mg EC/100g em barras de cereais.

Ao avaliarmos os Antioxidantes Totais foi possível verificar que a formulação PCO apresentou maior teor de Antioxidantes Totais, tanto no método FRAP ( $0,240 \pm 0,00^a$   $\mu\text{mol TE/g}$ ), quanto no método ABTS ( $2,16 \pm 0,001^a$   $\mu\text{mol TE/g}$ ) quando comparado as demais amostras ( $p < 0,05$ ). Valores inferiores de antioxidantes totais foram evidenciados em estudos de Andrade (2019), ao avaliar os antioxidantes totais de barras de cereais padrão, assim como no estudo de Lima *et al.*, (2020), ao avaliar os antioxidantes totais de Geleia de Uva e Geleia mista de Uva com Carnaúba. Tendo em vista que, de acordo com Souza, Vieira e Putti (2018), a uva é considerada uma ótima fonte de compostos antioxidantes, os resultados encontrados na formulação PCO de nosso estudo parecem ser bastante promissores.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados deste estudo, inferimos que a utilização da PANC *Ora-Pro-Nóbis* é promissora no enriquecimento de matrizes alimentares de origem vegetal que apresentam baixo teor proteico, de mineiras e compostos bioativos com ação antioxidante. A adição da PANC apresentou melhoras significativas nos produtos elaborados (Paçoca à base de Amendoim e de Castanha) se mostrando um potencial não só para a indústria de alimentos, como também, para consumidores cada vez mais exigentes que têm buscado benefícios auxiliares nos alimentos. Importa ressaltar que, para estudos futuros, seria interessante a realização de pesquisas envolvendo o perfil dos componentes bioativos presentes nas paçocas e estudos experimentais em modelos animais para avaliação do impacto do consumo em curto e longo prazo na saúde dos mesmos.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, B. R. *et al.* Phenolic Compounds: current industrial applications, limitations and future challenges. **Food & Function**, v. 12, n. 1, p. 14-29, 2021.
- ALMEIDA, G. *et al.* Reconhecimento de Plantas Comestíveis Não Convencionais: uma análise de métodos de classificação aplicados à visão computacional. In: **Workshop De Computação Aplicada À Gestão Do Meio Ambiente E Recursos Naturais (WCAMA)**,10, 2019, Belém, p. 67-76. 2019.
- ALVES, L. S.; FELICIANO, Y. T. K. F.; BESSA, M. E. De. O Uso de PANC na Gastronomia: produção de linguiça de *ora-pro-nóbis*. **Revista De Gastronomia**, Juiz de Fora, v.1, n.2, p. 1-12, 2018.
- AMICHI, K. R. *et al.* Barra de Cereais Proteica com Moringa Oleífera para Vegetarianos. **Editora Atena**, Ponta Grossa, v.2, cap.7, p. 56-68, 2019.
- ANDRADE, J. De O. **Aproveitamento do Resíduo de Manga no Desenvolvimento de Barra de Cereal: atividade antioxidante *in vitro* e avaliação sensorial**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.
- ANDRADE, T. C. *et al.* Avaliação da Atividade Antioxidante e Imunomoduladora dos Metabólitos Primários de *Pereskia aculeata* Miller. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v. 17, n. 2, p.358-376, 2021.
- ANTONIO-ALEGRIA, L. *et al.* Perfil Proteico, Compuestos Fenólicos y Capacidad Antioxidante de Hoja de Moringa (*Moringa oleífera*). **Rinderesu**, México, vol.5, n.2, p. 965-976, 2020.
- AZEVEDO, T. D. De. **Propriedades Nutricionais, Antioxidantes, Antimicrobianas e Toxicidade Preliminar do Peixinho da Horta (*Stachys byzantina* K. Koch)**. 2018. Dissertação (Mestrado em Alimentação e Nutrição) - Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 2018.
- BAGETTI, M.; PRADO, M. A. Constituintes Nutricionais, Atributos da Polpa, Casca, Geleia de Cambuci (*Campomanesia phaea* O. Berg.) e Compostos Fenólicos de Frutas Brasileiras. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.19, n.2, p.139-146, 2017.
- BARBALHO, S. M. *et al.* *Pereskia aculeata* Miller Flour: metabolic effects and composition. **Journal of Medicinal Food**, v. 19, n.9, p. 890-894, 2016.
- BARBOSA, J. M. B.; MORAIS, M. A.; VIEIRA, R. A Versatilidade do Palmito de Broto de Bambu: uma possibilidade gastronômica. **Revista de Gastronomia**, Juiz de Fora, v.1, n.1, p.1-14, 2018.
- BARBOSA, K. B. F.; *et al.* Estresse Oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.23, n.4, p. 629-643, 2010.

- BARREIRA, T.F. *et al.* Diversidade e Equitabilidade de Plantas Alimentícias Não Convencionais na Zona Rural de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.17, n.4, p.964-974, 2015.
- BARREIRA, T. F. *et al.* Nutrient Content In Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.): unconventional vegetable of the Brazilian Atlantic Forest. **Food Science and Technology**, Campinas, v.41, n.1, p.47-51, 2020.
- BENEVIDES, C. M. De J. *et al.* Aspectos Tecnológicos do Subproduto de PANC (Farinhas de *Cajanus Cajan* e *Phaseolus Lunatus*): fortalecimento da agricultura familiar. **Brazilian Journal of Development**. Curitiba, v.5, n.11, p.23.221-23.233, 2019.
- BENZIE, I. F. F.; STRAIN, J. J.; Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) As A Measure of Antioxidant Power: the FRAP assay. **Analytical Biochemistry**, v. 239, n.1, p. 70-76, 1996.
- BEZERRA, A. S. *et al.* Composição Nutricional e Atividade Antioxidante de Plantas Alimentícias Não Convencionais da Região Sul do Brasil. **Arquivo Brasileiros de Alimentação**, Recife v.2, n.3, p.182-188, 2017.
- BEZERRA, M. S. *et al.* Avaliação Medicinal e Nutricional de Três Espécies de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): uma revisão de literatura. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 10, n. 5, p. 1-11, 2021.
- BIONDO, E. *et al.* Diversidade e Potencial de Utilização de Plantas Alimentícias Não Convencionais no Vale do Taquari, RS. **Revista Eletrônica Científica Da UERGS**, Rio Grande do Sul, v. 4, n. 1, p. 61-90, 2018.
- BOTREL, N. *et al.* Valor Nutricional de Hortaliças Folhosas Não Convencionais Cultivadas no Bioma Cerrado. **Brazilian Journal of Food Technology**, v.23, n.1, p.1-8, 2020.
- BRAGANTE, A. G. **Desenvolvendo Produto Alimentício – Conceitos e Metodologia**. São Paulo, Brasil, 1ed., 2014.
- CALDAS, P. L. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais Da Restinga: ocorrência e uso no município de Maraú, Bahia, Brasil**. 2018. Tese (Mestrado em Conservação Da Biodiversidade E Desenvolvimento Sustentável) - Instituto De Pesquisas Ecológicas, Serra Grande, 2018.
- CAMARGO, A. C. de. **Efeitos Físico-Químicos Da Radiação Gama No Amendoim E A Utilização Da Sua Película Como Antioxidante Natural**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2012.
- CARMO, L. M. **Análise Das Novas Tendências Alimentares Com Ênfase em Clean Label**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.
- CORONADO H, M. *et al.* Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. **Revista Chilena de Nutrición**, Santiago, v. 42, n. 2, p.206-212, 2015.
- CORREIA, P. J. Dos S. F. **Desenvolvimento de Um Produto de Pastelaria Elaborado com Farinha de Insetos**. 2019. Dissertação de Candidatura de Mestrado (Mestrado em Alimentação Coletiva) - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, Porto, 2019.

DA SILVA, Í. A. *et al.* **Mecanismos de Resistência das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) e Benefícios para a Saúde Humana.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, v. 15, n. 1, p. 77-91, 2018.

DELARMELINA, J. M. ***Bidens pilosa* L.: análises da composição química e atividades biológicas de diferentes populações e condições de cultivo.** 2017. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

DE ALMEIDA, C. M.; BALMANT, B. D. Avaliação do Hábito Alimentar Pré e Pós Treino e Uso de Suplementos em Praticantes de Musculação de Uma Academia no Interior do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 62, p. 104-117, 2017.

DE SOUZA, H. R. S. *et al.* Compostos Bioativos e Estabilidade de Geleia Mista de Umbu (*Spondias tuberosa* arr. c.) e Mangaba (*Hancornia speciosa* g.). **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 12, n. 2, p. 236-248, 2018.

DI MEO, S.; NAPOLITANO, G.; VENDITTI, P. Mediators of Physical Activity Protection Against ROS-Linked Skeletal Muscle Damage. **International journal of molecular sciences**, v. 20, n. 12, p. 3024, 2019.

DI MEO, S.; VENDITTI, P. Evolution of The Knowledge of Free Radicals and Other Oxidants. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2020, n.1, p.1-32, 2020.

DURAZZO, A.; LUCARINI, M.; SOUTO, B. E.; CICALA, C.; CAIAZZO, E.; IZZO, A. A.; NOVELLINO, E.; SANTINI, A. Polyphenols: a concise overview on the chemistry, occurrence, and human health. **Phytotherapy Research: PTR**, n.33, p.2221–2243, 2019.

FERREIRA, F.; INACIO, F. Patologia Associada ao Trigo: alergia IgE e não IgE mediada, doença celíaca, hipersensibilidade não celíaca, FODMAP. **Revista Portuguesa de Imunoalergologia**, Lisboa, v. 26, n.3, pp. 171-187, 2018.

FONSECA, C. *et al.* A Importância das Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCS) para a Sustentabilidade dos Sistemas de Produção de Base Ecológica. **Cadernos de Agroecologia**, Brasília, v. 13, n.1, p.1-7, 2018.

FRANCISCO, T. C. De T. **Análise de Hidrolisados Proteicos de *Pereskia aculeata* Miller (Ora-Pro-Nóbis).** Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Instituto de Química da UNESP, Araraquara, 2018.

GARCIA, J. A.A. *et al.* Phytochemical Profile and Biological Activities of 'Ora-Pro-Nobis' Leaves (*Pereskia aculeata* Miller), An Underexploited Superfood From The Brazilian Atlantic Forest. **Food Chemistry**, v.294, n.1, p. 302-308, 2019.

IWASSA, I. J. *et al.* Caracterização de Farinha de Subproduto de Laranja (*Citrus sinensis*) Quanto a Composição de Fibras, Compostos Fenólicos Totais e Potencial Antioxidante. **Ciência, Tecnologia e Inovação**, Ponta Grossa, v.1, n.1, p. 86-94, 2019.

JASKI, M.; LOTÉRIO, N.; SILVA, D. Da. **A Ação de Alguns Antioxidantes no Processo do Envelhecimento Cutâneo.** 2014. Trabalho de Iniciação Científica (Curso de Cosmetologia e Estética) - Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, 2014.

- JO, Yeon-Ji; CHO, Han-Seul; CHUN, Ji-Yeon. Antioxidant Activity of B-Cyclodextrin Inclusion Complexes Containing Trans-Cinnamaldehyde by DPPH, ABTS and FRAP. **Food Science and Biotechnology**, v.30, n.1, p. 807-814, 2021.
- JORGE, T. P. *et al.* Ensino-Aprendizagem de Plantas Alimentícias Não Convencionais em Educação Alimentar e Nutricional com Idosos em Natal/RN. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, p. 1-5, 2020.
- JUNQUEIRA, A. H.; PERLINE, E. A. Gosto, Ideologia e Consumo Alimentar: práticas e mudanças discursivas sobre plantas alimentícias não convencionais-PANC. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, v. 20, n.2, p. 17-35, 2019.
- KEMPER, M. *et al.* Análise Microbiológica de Produtos Funcionais Vendidos a Granel. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Videira**, v. 5, p.1-11, 2020.
- KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais da Região Metropolitana de Porto Alegre, RS**. 2007. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- KINUPP, V. F.; LORENZI, H. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. **Instituto Plantarum de Estudos da Flora**, São Paulo, 1ed. p.768, 2014.
- LIBERATO, P. Da S.; TRAVASSOS, D. V.; SILVA, G. M. B. Da. PANCs - Plantas Alimentícias Não Convencionais e Seus Benefícios Nutricionais. **Environmental Smoke**, v.2, n.2, p. 102-11, 2019.
- LIMA, J. Dos S.; ARAÚJO, M. G. G. De; PONTES, E. D. S.; VIERA, V. B.; QUEIROZ, M. P. Elaboração e Avaliação da Capacidade Antioxidante da Geleia de Uva Isabel com Carnaúba. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 6, p.1-10, 2020.
- LIU, M.; LI, X. Q.; WEBER, C.; LEE, C. Y.; BROWN, J.; LIU, R. H. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Raspberries. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. v. 50, p.2926–2930, 2002.
- LIU, Q.; *et al.* Comparison of Chicoric Acid, And Its Metabolites Caffeic Acid and Caftaric Acid: *in vitro* protection of biological macromolecules and inflammatory responses in BV2 microglial cells. **Food Science and Human Wellness**, v.6, n. 4, p. 155-66, 2017.
- MACEDO, E. De F. S.; JÚNIOR, N. N. A Importância Do Planejamento Logístico Com Foco No Crescimento Da Demanda Da Cadeia Produtiva De Alimentos Até 2050. **Refas-Revista Fatec Zona Sul**, v. 3, n. 3, p. 31-45, 2017.
- MAGALHÃES, F. E. L., *et al.* Análise e Aceitação da Utilização de PANCS na Receita de Pão com *Ora-Pro-Nóbis* em Jovens de um Centro Universitário de Brasília. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 17.659-17.669, 2019.
- MANGOBA, P. M. A. **Prospecção de Características Fitoquímicas, Antibacterianas e Físico-Químicas de *Portulaca oleracea* L. (Beldroega)**. 2015. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

- MARCHIORO, M.; DANI, C.; FUNCHAL, C. Efeito dos Antioxidantes Exógenos em Modelos Experimentais da Doença de Parkinson. **Ciência em Movimento**, v. 18, n. 36, p.93-107, 2016.
- MARCON, A. C.; LASTA, D. **Obtenção de Óleo Essencial de Folhas Frescas e Secas de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) por Hidrodestilação**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2016.
- MARCUSSI, F. **Capacidade Antioxidante e Compostos Bioativos em Hortaliças Analisadas em Dois Períodos de Cultivo**. 2015. Dissertação de Pós-Graduação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2015.
- MARINELLI, P. S. **Farinhas de Moringa (*Moringa Oleifera* Lam.) e Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.): biomateriais funcionais**. Tese de Doutorado (Ciência e Tecnologia de Materiais) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2016.
- MARTINEVSKI, C. S; OLIVEIRA, V.R.; RIOS, A.O.; FLORES, S.H.; VENZKE, J.G. Utilização de Bertalha (*Anredera cordifolia* (TEN.) Steenis) e *Ora-Pro-Nóbis* (*Pereskia aculeata* MILL.) na Elaboração de Pães. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.24, n.3, p.272, 2013.
- MARK, R.; LYU, X.; LEE, J.J.L.; PARRA-SALDÍVAR, R.; CHEN, W. N. Sustainable Production of Natural Phenolics for Functional Food Applications. **Journal of Functional Foods**, v.57, n.36, p.233–254, 2019.
- MAZON, S. *et al.* Exploring Consumers' Knowledge and Perceptions of Unconventional Food Plants: case study of addition of *Pereskia aculeata* Miller to ice cream. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 40, n. 1, p. 215-221, 2020.
- MELLO, S. R. R. De. *et al.* Gastronomia Contemporânea: contraste de temperaturas e inclusão de panc. **Revista de Gastronomia**, Juiz de Fora, v.1, n.2, p. 1-15, 2018.
- MERTZ, C. *et al.* Phenolic Compounds, Carotenoids and Antioxidant Activity of Three Tropical Fruits. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 22, n.5, p.381-387, 2009.
- MORAIS, L.C. *et al.* Protein Recovery from Barbados Gooseberry (*Pereskia aculeata* Miller) Leaves by Salting Out and Isoelectric Precipitation. **Revista Mexicana de Ingeniería Química**, v.18, n.2, p. 419-430, 2019.
- MOURA, E. M. De. **Alimentos Funcionais como Estratégia de Inovação na Indústria de Alimentos Processados: o caso da Nestlé**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Economia) - Faculdade de Ciências e Letras - Unesp, Araraquara, 2016.
- NARCISO, G. *et al.* Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) na Gastronomia: a capeba (*Pothomorphe umbellata*) como base para elaboração de pratos. **Revista Pensar Gastronomia**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p. 1-25, 2017.
- NASCIMENTO, M. N. *et al.* Bebida Proteica Vegana. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.10, p. 76853-69, 2020.

OLIVEIRA, J. G. De; *et al.* Métodos de Extração de Compostos Fenólicos das Folhas de *Corchorus olitorius*. **Revista Pleiade**, v.13, n.27, p.76-82, 2019.

OLIVEIRA, T. K. B. De; *et al.* Composição Físico-Química e Compostos Bioativos do Extrato Aquoso de Amendoim sem Pele e Enriquecido com Pele. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, p. 1-8, 2021.

PADILHA, M. Do R. De F. *et al.* Plantas Alimentícias Não Convencionais (Panc): uma alternativa para a gastronomia pernambucana. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, Recife, v.13, p.266-278, 2016.

PARI, Y. N. V. **Avaliação Das Propriedades Antioxidantes Presentes No Extrato De Batata Doce Roxa (*Ipomoea batatas* (L.) lam.** 2015. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

PASSOS, M. A. B. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) Ocorrentes em Roraima. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, Mossoró, v. 5, n. 14, 2019.

PENZO, T. De A.; BASTOS, A. L. Perfil do Uso das Plantas Alimentícias Não Convencionais em Comunidades com Visão Sustentável em Maceió/AL. **Diversitas Journal**, v. 6, n. 1, p. 311-332, 2021.

POLETTI, I. C.; *et al.* Análise Quantitativa de Planta Alimentícia Não-Convencional e Plantas Medicinais, Comercialização e Utilização de Agrotóxicos em Canteiros Pertencentes ao Projeto “Hortas Comunitárias” de Birigui (São Paulo). **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, v. 27, p. 1-10, 2020.

PULIDO, R.; BRAVO, L.; SAURA-CALIXTO, F. Antioxidant Activity of Dietary Polyphenols as Determined by a Modified Ferric Reducing/Antioxidant Power Assay. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 48, n. 8, p. 396-402, 2000.

QUEIROZ, C. R. A. Dos A., *et al.* Crescimento Inicial e Composição Química de *Pereskia aculeata* Miller Cultivada em Diferentes Luminosidades. **Revista Agrogeambiental**, Pouso Alegre, v. 7, n. 4, p. 93-104, 2015.

RIBEIRO, R. T. DO A.; MENASCHE, R. A Vida Social das PANC: um estudo etnográfico em feiras ecológicas de porto alegre. **Revista Iluinuras**, Porto Alegre, v.20, n.51, p. 263-277, 2019.

RETKVA, V. C. *et al.* Avaliação da Aceitabilidade e Valor Nutricional de Um Hamburger Desenvolvido À Base de Plantas. **Revista Renovare**, v.1, p.229- 239, 2021.

RODRIGUES, A. S. **Atividade Antioxidante e Antimicrobiana de Extratos de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.) e sua Aplicação em Mortadela.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

RODRIGUES, D. B. **As Motivações para o Consumo de Alimentos Saudáveis Sob a Ótica de Marketing.** Dissertação de Mestrado (Pós Graduação em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

- ROCHA, E. C.; SARTORI, C. A.; NAVARRO, F. F. A Aplicação de Alimentos Antioxidantes na Prevenção do Envelhecimento Cutâneo. **Revista Científica da FHOUNIARARAS**, Rio Claro, v. 4, n. 1, p. 19-26, 2016.
- SATO, R. *et al.* Nutritional Improvement of Pasta With *Pereskia aculeata* Miller: a non-conventional edible vegetable. **Food Science and Technology**, Campinas, v. 39, n. 1, p. 28-34, 2019.
- SEIXAS, M. A. Segurança Alimentar Pós-Covid-19: megatendências dos sistemas alimentares globais. **Área de Informação da Sede-Nota Técnica/Nota Científica (ALICE)**, 2020. Disponível em: <  
<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215506/1/Seguranca-alimentar-pos-Covid19.pdf>> Acesso em: 25 de Ago. de 2021.
- SILVA, A. P. G. Da. *et al.* Ripe *Ora-pro-nobis* (*Pereskia aculeata* Miller) Fruits Express High Contents of Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity. **Revista Brasileira de Fruticultura.**, Jaboticabal, v. 40, n.3, p.1-6, 2018.
- SILVA, D. O. *et al.* Acute Toxicity and Cytotoxicity of *Pereskia aculeata*, a Highly Nutritious Cactaceae Plant. **Journal of Medicinal Food**, v.20, n.4, p. 403-409, 2017.
- SILVA, L. A. De L. E; LIMA, A. E. F. **Hábitos Alimentares Esquecidos: reinventando a cultura alimentar a partir do uso de plantas alimentícias não convencionais (pancs) em Icapuí – CE.** Relatório de Pesquisa (Pró Reitoria De Pesquisa E Inovação), Instituto Federal De Educação, Ciência E Tecnologia Do Ceará, Fortaleza, 2018.
- SILVA, L. F. L. E *et al.* Nutritional Evaluation of Non-Conventional Vegetables In Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 2, p. 1775-1787, 2018.
- SILVA, M. B. Da. **Potencial Nutricional da Jurubeba (*Solanum paniculatum* L.) Submetida ao Processamento Térmico e ao Uso de Conservantes.** 2017. Tese de Doutorado (Pós-Graduação em Agronomia - Horticultura) - Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, 2017.
- SILVA, M. L.; TEIXEIRA, L. J. DE M.; LIMA, J. S.; PEREIRA, F. De O.; MENEZES, M. E. Da S. Consumo de Suplementos Alimentares Por Praticantes de Atividade Física em Academias de Ginástica em Cuité-Paraíba. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 65, p. 644-653, 2017.
- SILVA, N. De S. **Extração de Compostos Bioativos de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) da Região Semiárido.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização de Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido) – Instituto Federal da Paraíba, Picuí, 2019.
- SILVA, S. H. *et al.* Extraction Processes and Characterization of The Mucilage Obtained From Green Fruits of *Pereskia aculeata* Miller. **Industrial Crops and Products**, v.140, p. 1-10, 2019.
- SIMÕES, G. D. **CREM (*Tropaeolum pentaphyllum* Lam): caracterização química, antioxidante e sua aplicação como condimento em uma pasta vegetal.** Tese (Mestrado em

Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.

SOBRINHO, S. S. *et al.* Emulsified Cooked Sausages Enriched With Flour From Ora-Pro-Nobis Leaves (*Pereskia aculeata* Miller). **International Food Research Journal**, Uberaba, v. 22, n.1, p.318-323, 2015.

SOUZA, A. V. De; VIEIRA, M. R. Da S.; PUTTI, F. F. Correlações Entre Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante em Casca e Polpa de Variedades de Uva de Mesa. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 21, p.1-6, 2018.

SOUZA, I. S. De. **Avaliação da Capacidade Antioxidante e Compostos Fenólicos em Três Sementes Oleaginosas: castanha-do-brasil, castanha de caju e noz pecã.** 2018. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2018.

SOUZA, J. S. Dos S. De. **Caracterização Nutricional, Fitoquímica E Biológica Da Taioba (*Xanthosoma sagittifolium* (L.) Shott).** 2018. Dissertação (Mestrado em Alimentação e Nutrição) - Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 2018.

SOUZA, M. Da S. S. De. *et al.* Effects of *Pereskia Aculeata* Miller On The Biochemical Profiles and Body Composition of Wistar Rats. **Journal of Biosciences and Medicines**, v.3, n.7, p. 82-89, 2015.

SOUZA, T. C. L. De. “**Perfil de Compostos Fenólicos Extraídos de Folhas de Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia aculeata* Miller)**”. Dissertação de (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

SURVESWARAN, S.; CAI, Y. Z.; CORKE, H.; SUN, M. Systematic Evaluation of Natural Phenolic Antioxidants From 133 Indian Medicinal Plants. **Food Chemistry**, v. 102, n. 3, p. 938-953, 2007.

TEIXEIRA, B. A. **Bioprodução de Fitoquímicos em Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) nas Quatro Estações do Ano.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de São José Del-Rei, Sete Lagoas, 2018.

TULER, A. C.; PEIXOTO, A. L.; SILVA, N. C. B. Da. Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) na Comunidade Rural de São José da Figueira, Durandé, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 70, p.1-12, 2019.

TURECK, C., *et al.* Avaliação da Ingestão de Nutrientes Antioxidantes pela População Brasileira e sua Relação com o Estado Nutricional. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.20, n.1, p.30-42, 2017.

VARGAS, A. G. De. **Influência da Sazonalidade na Composição Química e Nas Atividades Antioxidante e Antimicrobiana das Folhas de Ora-Pro-Nobis (*Pereskia aculeata* Miller).** 2017. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

VIALTA, A.; MADI, L. F. C. O Workshop Ingredientes, Alimentos Processados Funcionais e Saúde no Âmbito das Atividades do Agropolo Campinas-Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p.1-4, 2017.

WATANABE, L. B. **Desenvolvimento e Caracterização de Pasta de Broto de Bambu (*Dendrocalamus asper*)**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

ZEM, L. M. *et al.* *Pereskia aculeata*: biological analysis on wistar rats. **Food Science Technology**, Campinas, v. 37, n.1, p. 42-47, Set. 2017.

ZHISHEN, J.; MENGCHENG, T.; JIANMING, W. The Determination of Flavonoid Contents in Mulberry and Their Scavenging Effects on Superoxide Radicals. **Food Chemistry**. v. 64, n. 4, p. 555-559, 1999.

ZIEGLER, V. *et al.* Nutritional Enrichment of Beef Burgers by Adding Components of Non-Conventional Food Plants. **Brazilian Journal of Food Technology**., Campinas, v. 23, p.1-12, Mar.2020.