



B1

ISSN: 2595-1661

ARTIGO DE REVISÃO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](#)

# Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>

ISSN: 2595-1661

Revista JRG de  
Estudos Acadêmicos

## Beneficiamento de PANCS para obtenção de farinha

### Processing of PANCS to obtain flour

DOI: 10.55892/jrg.v7i14.1180

ARK: 57118/JRG.v7i14.1180

Recebido: 27/04/2024 | Aceito: 04/06/2024 | Publicado on-line: 06/06/2024

#### Daisy Fernanda Ibanez Krause<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-0523-9822>

<http://lattes.cnpq.br/6139299643106757>

Centro Universitário União das Américas (Uniamérica), Campus Biopark.

E-mail: daisyfernandakrause@gmail.com

#### Josikley Vaz Santos<sup>2</sup>

<https://orcid.org/0009-0005-3599-7618>

<http://lattes.cnpq.br/1792998133777511>

Centro Universitário União das Américas (Uniamérica), Campus Biopark.

E-mail: jvsantos30@hotmail.com

#### Maria Clara Hasper de Souza<sup>3</sup>

<https://orcid.org/0009-0005-1187-8075>

<http://lattes.cnpq.br/3698885189699517>

Centro Universitário União das Américas (Uniamérica), Campus Biopark.

E-mail: maria.hasper.bpk@gmail.com

#### Jessica Angela Pandini Klauck<sup>4</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-8525-1877>

<http://lattes.cnpq.br/8960326446119601>

Centro Universitário União das Américas (Uniamérica), Campus Biopark.

E-mail: jespandini@gmail.com

#### Kelly Cristina Massarolo<sup>5</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-6834-1771>

<http://lattes.cnpq.br/6589826002452203>

Centro Universitário União das Américas (Uniamérica), Campus Biopark.

E-mail: kelly.massarolo@bpkedu.com.br

#### Letycia Lopes Ricardo<sup>6</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-5862-7768>

<http://lattes.cnpq.br/5938193273335937>

Centro Universitário União das Américas (Uniamérica), Campus Biopark.

E-mail: letycia.ricardo@bioparkedu.com.br



<sup>1</sup> Graduanda em Farmácia pelo Centro Universitário União das Américas (UniAmérica) – Campus Biopark.

<sup>2</sup> Graduado em Bacharelado em Ciências Biológicas –(PUC-PR), Graduando em Farmácia pelo Centro Universitário União das Américas (UniAmérica) – Campus Biopark

<sup>3</sup> Graduanda em Farmácia pelo Centro Universitário União das Américas (UniAmérica) – Campus Biopark.

<sup>4</sup> Mestre em Conservação e Manejo de Recursos Naturais.

<sup>5</sup> Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

<sup>6</sup> Doutora em Química na área de Produtos Naturais e Pós-Doutora em controle químico de plantas daninhas na Agronomia. Especialista em Inovações e Tendências da Educação.

## Resumo

Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) são vegetais que possuem partes com potencial de uso na alimentação humana, como raízes, tubérculos, folhas, frutos, sementes e outros. Portanto, o objetivo deste trabalho foi elaborar farinhas de três espécies de PANCs de valor econômico para a agricultura da região Oeste do Paraná: *Raphanus sativus* L. (nabo forrageiro), *Ipomoea batatas* (batata-doce) e *Conyza spp.* (buva). Para isso, as folhas de PANCs foram submetidas ao processo de desinfecção, branqueamento, secagem e moagem para obtenção das farinhas. Após, as farinhas foram caracterizadas em relação a granulometria, cor, composição proximal, teor de ácido oxálico e o índice de absorção de água (IAA) e óleo (IAO). Os resultados mostraram que o processo de branqueamento foi eficaz para redução dos teores de ácido oxálico, proporcionando redução de 23% a 93%. Em relação a composição proximal, os resultados variaram entre 9,7% a 11,3% para umidade, 15,4% a 24,7% para proteínas, 0,9% a 2,23% para lipídeos e 9,1% a 18,8% para cinzas. O maior percentual da farinha foi retido na peneira de abertura de 250 µm (60% a 68,7%), IAA de 9,6% e IAO de 11,1%, e a colorimetria para L\* 52,89 a 52,93, a\* -4,40 a -4,75 e b\* 17,80 a 17,86. Os resultados demonstraram que as farinhas das três PANCs apresentam características nutricionais e coloração satisfatória para aplicar em produtos alimentícios. Dentre as PANCs estudadas, a farinha da folha de batata doce se destacou por apresentar altos teores de proteínas e carboidratos, e o menor teor do antinutriente ácido oxálico.

**Palavras-chave:** *Raphanus sativus* L. *Ipomoea batatas*. *Conyza spp.* Ácido oxálico

## Abstract

*Non-Conventional Food Plants (NCFPs) are vegetables that have parts with potential use in human food, such as roots, tubers, leaves, fruits, seeds, and others. Therefore, the objective of this work was to prepare flours from three species of NCFPs of economic value for agriculture in the western region of Paraná: \*Raphanus sativus L.\* (forage radish), \*Ipomoea batatas\* (sweet potato), and \*Conyza spp.\* (horseweed). For this purpose, the leaves of the NCFPs were subjected to the process of disinfection, blanching, drying, and milling to obtain the flours. Afterwards, the flours were characterized in terms of particle size, color, proximate composition, oxalic acid content, and the water absorption index (WAI) and oil absorption index (OAI). The results showed that the blanching process was effective in reducing oxalic acid content, resulting in a reduction of 23% to 93%. Regarding the proximate composition, the results varied between 9.7% to 11.3% for moisture, 15.4% to 24.7% for proteins, 0.9% to 2.23% for lipids, and 9.1% to 18.8% for ash. The largest percentage of the flour was retained on the 250 µm sieve (60% to 68.7%), with WAI of 9.6% and OAI of 11.1%, and colorimetry for L\* 52.89 to 52.93, a\* -4.40 to -4.75, and b\* 17.80 to 17.86. The results demonstrated that the flours of the three NCFPs have satisfactory nutritional and color characteristics to make the products more attractive for consumption. Sweet potato leaf flour stood out for its nutritional characteristics, such as high levels of proteins and carbohydrates, and the lowest level of the antinutrient oxalic acid.*

**Keywords:** *Raphanus sativus* L. *Ipomoea batatas*. *Conyza spp.* Oxalic acid.

## 1. Introdução

Muitas espécies vegetais são consumidas como alimento de modo ocasional e muitas vezes influenciada pela cultura da região. Neste contexto, plantas que possuem uma ou mais partes com potencial uso na alimentação humana como (raízes, tubérculos, bulbos, rizomas, colmos, talos, folhas, brotos, flores, frutos, sementes, resina, goma, óleos e gorduras), e que pode ocorrer em ambientes urbanos e rurais de origem nativa ou exótica, cultivadas ou de origem espontânea, sendo elas pouco ou quase nunca utilizadas na alimentação diária da população são denominadas de plantas alimentícias não convencionais (PANCs) sendo esse termo, criado em 2008 pelo biólogo Valdely Ferreira Kinnup, (KINUPP E BARROS, 2007), (KINNUPP, 2007), (BEZERRA e BRITO, 2020).

As PANCs são fonte de nutrientes, vitaminas e sais minerais, além de apresentarem propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, ações terapêuticas entre outras (PASCHOAL; SOUZA, 2015). Sendo esse potencial nutritivo confirmado no estudo de MARINELLI, (2016), com a caracterização das farinhas das folhas de ora-pro-nóbis e moringa que apresentou um teor médio de proteína bruta de 24%, e o teor de carboidratos em 41,66% e 48,39 %, respectivamente.

Além de ricas em nutrientes, essas plantas são fontes de diferentes vitaminas (vitamina do complexo B, vitamina A, vitamina B9, vitamina C) e minerais (fósforo, cálcio, ferro, zinco entre outros), o que contribui para saúde e qualidade de vida dos consumidores (LIBERATO, 2019).

Deste modo, o desenvolvimento de produtos à base de farinha de PANCs é uma ótima alternativa, principalmente para o público infantil, visto que, possibilita o enriquecimento de produtos pobres em proteínas, vitaminas e minerais, além de melhorar a palatabilidade e assim contribuir com o balanceamento da dieta infantil.

A produção de farinhas é um dos métodos mais antigos para conservação de alimentos pois mantém os atributos mais próximos possíveis ao alimento *in natura* e a maioria das propriedades nutricionais, além de reduzir a presença de microrganismos deteriorantes, aumentar a vida útil e agregar valor ao produto final (SANTOS et al., 2018).

Além do mais a inclusão de farinhas de PANCs na dieta alimentar humana e animal demonstra-se uma ótima alternativa no combate à insegurança alimentar estando em consonância com a LEI Nº 11.346, DE 15 DE SETEMBRO DE 2006, que Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN.

Dentre as PANCs que podem ser utilizadas como matéria-prima para produção de farinha, na região Oeste do Paraná se destaca a batata-doce, nabo forrageiro e buva. A batata-doce (*Ipomoea batatas*) apresenta uma raiz tuberosa muito consumida, sendo a sexta cultura alimentar mais importante do mundo, uma vez que contém fitoquímicos, que são importantes para saúde humana. Suas folhas muitas vezes são consumidas cozidas como vegetal em muitas partes do mundo em alternativa a outros vegetais folhosos, visto que possuem quantidades consideráveis de vitamina B, beta caroteno, ferro, cálcio, zinco e proteínas (ISLAM, 2014), (AYELESO, 2017), (VIZZOTTO, 2018).

O *Raphanus sativus* L. popularmente conhecido como nabo forrageiro, sua principal atividade econômica está relacionada com sua alta capacidade de reciclagem dos nutrientes do solo, como o fósforo e o nitrogênio sendo utilizada com adubação verde e descompactação do solo (SLUSZZ e MACHADO, 2006). Mas, no entanto, é possível cozinhar as folhas jovens, fazer ensopados, empregar *in natura* na salada ou incorporar na elaboração de bolinhos fritos (TERRA, et al, 2019). Vegetais da família das Brassicaceae, a qual pertence o nabo forrageiro, possuem elevadas

concentrações de vitamina E, vitamina C, vitamina B9, e minerais (cálcio, ferro, zinco, potássio, fósforo) e dentre outros nutrientes como carboidratos e aminoácidos (JAHANGIR et al., 2009).

A *Conyza bonariensis*, faz parte da família Asteraceae, conhecida popularmente no Brasil por diversos nomes, como buva, voadeira, margaridinha-do-campo, etc. (ARAUJO et al., 2013; BUKHARI et al., 2013). É considerada uma praga pela agricultura, pois causa impacto por competir por nutrientes, água e luz solar com culturas de interesse econômico. Embora seja reconhecida por seu elevado potencial competitivo, esta planta é amplamente empregada na medicina tradicional para o tratamento de problemas gastrointestinais, tosse e dor de cabeça (BARBOSA et al., 2015), (FAVILA, 2006), (ARAUJO et al., 2013), (BUKHARI et al., 2013). Além disso, *C. bonariensis* apresenta em sua composição proteínas, lipídios e carboidratos, incluindo uma parte na forma de fibras dietéticas (SCHECHTEL et al., 2019).

Levando em consideração o protagonismo da região Oeste do Paraná na produção agrícola, este trabalho teve como objetivo elaborar farinhas de três espécies de PANCs, *Raphanus sativus* L. (nabo forrageiro), *Ipomoea batatas* (batata doce) e *Conyza bonariensis* (buva) que representam valor econômico para a agricultura local, bem como avaliar o efeito do processo de branqueamento na redução do ácido oxálico e caracterizar as farinhas em relação a composição físico-química e propriedades tecnológicas das farinhas.

## 2. Metodologia

### Coleta das PANCs e processo de obtenção das farinhas

As partes aéreas das PANCs buva (*Conyza spp.*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e batata doce (*Ipomoea batatas*) foram coletadas em uma propriedade rural na região Oeste do estado do Paraná, Brasil (S 24° 31'; W 53° 44'; altitude 442 m). Após a coleta, as folhas das 3 espécies de PANCs foram separadas dos galhos antes do processo branqueamento e de desidratação.

Para avaliar o efeito do branqueamento no teor de ácido oxálico nas farinhas, uma parte das folhas foram submetidas diretamente ao processo de desidratação, e a outra parte foi submetida ao processo de branqueamento, conforme descrito por COSTA et al. (2020).

As folhas branqueadas e não branqueadas foram submetidas ao processo de desidratação em estufa de circulação de ar forçada com temperatura de 40 °C por 72 h, e trituradas com auxílio de um moinho industrial para obtenção das farinhas.

### Perfil granulométrico das farinhas

Com auxílio de um agitador magnético acoplado ao um conjunto de peneiras com malhas metálicas (250µm, 180µm, 160µm, 140µm, 125µm e fundo) foi determinado a granulometria das farinhas de acordo com o método nº 66-20 (AACC, 2000).

### Determinação de cor das farinhas

Para determinação de cor foi utilizado o colorímetro (Konica Minolta, modelo CR 400) por reflectância, pelos sistemas CIELAB (L\*a\*b\*) e CIELCH (L\*C\*h°), com iluminante D<sub>65</sub> e ângulo de leitura 10° (Minolta, 2018).

## Propriedades tecnológicas das farinhas

As propriedades tecnológicas de índice de absorção de água (IAA) e óleo (IAO) das farinhas foram determinados conforme a metodologia descrita por Sueiro e Mali (2013). O IAA e IAO foram obtidos por meio da razão entre o peso do material úmido e o peso do material seco e expresso em gramas de água ou óleo absorvido por grama de matéria seca, conforme equações 1 e 2.

$$IAA = \frac{P.S.U}{P.M.S} \text{ Equação 1}$$

$$IAO = \frac{P.S.U}{P.M.S} \text{ Equação 2}$$

Sendo: I.A.A = Índice de absorção de água  
I.A.O = Índice de absorção de óleo  
P.S.U = Peso do sedimento úmido  
P.M.S = Peso da matéria seca

## Determinação do teor de ácido oxálico

O teor de ácido oxálico foi determinado pelo método proposto por Naik et al. (2014) através da oxidação do permanganato de potássio pelo ácido oxálico. Para isso, inicialmente foi realizada extração de ácido oxálico das farinhas com HCl 0,25 M e mantido por 15 min em banho-maria a 100 °C. Alíquotas do extrato foi submetida a reação com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2 N e KMnO<sub>4</sub> 0,003 M, agitado em vórtex, incubado por 10 min e realizada as leituras das absorbâncias em comprimento de onda de 528 nm em espectrofotômetro UV-Visível (190-1100 nm - Kasvi).

Para determinação da concentração foi utilizada equação da reta obtida por curva-padrão de ácido oxálico, relacionando a diferença de absorbância entre o branco e concentrações de ácido oxálico (Sigma-Aldrich) de 0,1 a 1 mg/mL, obtendo coeficiente de correlação (r) de 0,9936 com *p*-valor inferior a 0,0001 num intervalo de significância de 95%, conforme análise de regressão realizada no Bioestat 5.0.

## Composição proximal

Para a caracterização das farinhas foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteínas totais (fator de conversão de 6,25) e lipídeos, conforme o Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008) e carboidratos por diferença. Todos os resultados foram expressos em base seca.

## Análise estatística

Todos os dados das análises de caracterização das farinhas de PANCs e teor de ácido oxálico foram avaliados por análise de variância (ANOVA), seguido do teste de diferença de médias Tukey, utilizando o programa Excel.

## 3. Resultados e Discussão

A ampliação de conhecimento acerca das propriedades nutricionais das PANCs pode fornecer um aumento da oferta de variedades de alimentos disponíveis à população, uma vez que elas são fonte de micro e macro nutrientes como lipídios, proteínas, minerais e vitaminas (COSTA et. al., 2020). No entanto, é necessário remover os antinutrientes que estão associados aos vegetais, para garantir a absorção dos nutrientes.

No processo de obtenção das farinhas de PANCs, a inclusão da etapa de branqueamento, antes do processo de desidratação das plantas, promoveu redução

dos teores de ácido oxálico nas farinhas das três PANCs estudadas (Tabela 1). O nabo forrageiro, sem a etapa de branqueamento, apresentou o maior teor de ácido oxálico (259,61  $\mu\text{g/g}_{\text{farinha}}$ ), seguido da buva (145,56  $\mu\text{g/g}_{\text{farinha}}$ ) e batata doce (82,99  $\mu\text{g/g}_{\text{farinha}}$ ).

Tabela 1 – Efeito do branqueamento no teor de ácido oxálico das farinhas de PANCs.

PANCs	Ácido oxálico ( $\mu\text{g/g}$ ) folhas sem branquear	Ácido oxálico ( $\mu\text{g/g}$ ) folhas branqueadas	Redução de ácido oxálico (%)
<b>Batata doce</b>	82.99 <sup>c</sup>	5.59 <sup>c</sup>	93%
<b>Nabo Forrageiro</b>	259.61 <sup>a</sup>	198.93 <sup>a</sup>	23%
<b>Buva</b>	145.56 <sup>b</sup>	69.29 <sup>b</sup>	52%

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativas ( $p < 0,05$ ) entre as farinhas PANCs  
Fonte: Os Autores (2024).

Após o processo de branqueamento, as folhas de batata doce apresentaram maior redução do teor de ácido oxálico (93%), seguido da buva (52%) e nabo forrageiro (23%). Esses dados estão de acordo com o estudo de Santos (2006), que observou a redução média de 30% de ácido oxálico nas folhas de brócolis, couve-flor e couve submetida ao processo de branqueamento. Squinello (2022) avaliou o efeito de tratamentos térmicos comuns como branqueamento e cozimento sobre teor de ácido oxálico presente em duas PANCs, o cipó-kupá e taioba-roxa, e obteve redução de 100% do teor ácido oxálico em folhas de taioba-roxa com o tratamento térmico de 100°C por 10 min. Outros autores, Oliveira (2010) e Higashijima et. al. (2020), afirmam que o ácido oxálico pode ser reduzido por meio de processamentos como cozimento, maceração, cocção, torrefação e o branqueamento.

A presença de compostos antinutricionais nas farinhas como o ácido cianídrico, ácido fítico, ácido oxálico, proteínas inibidoras de protease, taninos, nitritos, nitratos, são prejudiciais, pois podem afetar a absorção de nutrientes e minerais ou potencialmente tóxicos quando ingeridos em grandes quantidades (HIGASHIJIMA et al., 2020). O ácido oxálico, quando ingerido em sua forma de ácido livre, liga-se aos sais solúveis de potássio e de sódio e com sais insolúveis de cálcio, magnésio e ferro solúvel provenientes da dieta prejudicando sua absorção a nível intestinal, sendo eliminados pelas fezes.

Quando o ácido oxálico é absorvido pela mucosa intestinal ele reage com o cálcio sérico, formando o oxalato de cálcio insolúvel, que não é metabolizado pelo organismo humano, sendo excretado na urina (VASCONCELOS, 2017; FILHO, 2014; BENEVIDES, et. al., 2011; FILHO, 2022). Desta forma, esse ácido está relacionado a formação dos cálculos, pois cerca de 80 % dos casos de cálculos renais são compostos por sais oxalato de cálcio (PINHEIRO, 2021). Sendo importante a sua eliminação ou reduz durante o processamento da farinha.

Em relação a composição das farinhas, buva (*Conyza spp.*), batata doce (*I. batatas*) e nabo forrageiro (*R. sativus*) apresentaram teor de umidade satisfatórios com valores em torno de 10%, sendo que 15% é o máximo permitido para farinhas, amido de cereais e farelos, segundo a RDC N° 263, de 22 de setembro de 2005 da ANVISA (BRASIL, 2005). Desse modo, o processo de desidratação aplicado é homogêneo e eficiente para remoção da umidade.

Os teores de cinzas, proteína e lipídeos para a batata doce (*I. batatas*) foram de 9%, 24%, 0,9%, respectivamente (Tabela 2). Esses dados corroboram com a

pesquisa de OWUSU et. al., (2008), onde foram avaliadas a composição nutricional de folhas de sete variedade de batata doce, obtendo os valores para teores cinzas, proteína e lipídeos em 9%, 23% e 1% respectivamente.

Tabela 2 – Composição proximal das farinhas de PANCs

Composição				
PANCs	Cinzas (%)	Proteína (%)	Lipídios (%)	Umidade (%)
Buva	17,3 <sup>a</sup>	15,4 <sup>b</sup>	2,2 <sup>a</sup>	9,7 <sup>b</sup>
Batata doce	9,1 <sup>b</sup>	24,7 <sup>a</sup>	0,9 <sup>b</sup>	11,3 <sup>a</sup>
Nabo forrageiro	18,8 <sup>ab</sup>	21,7 <sup>a</sup>	1,0 <sup>b</sup>	11,1 <sup>a</sup>

Letras diferentes na coluna indicam diferença significativas ( $p < 0,05$ ) entre as PANCs

Fonte: Os Autores (2024).

Já para os teores de cinzas, proteína e lipídeos da amostra de nabo forrageiro (*R. sativus*) os valores obtidos foram de 18,8%, 21,7% e 1,0% respectivamente, esses resultados são semelhantes ao estudo do nabo forrageiro realizado por Ulrich (2018), que obteve teores cinzas, proteína e lipídeos de 20%, 26% e 4,4%, respectivamente.

E os teores de cinzas, proteína e lipídeos da amostra de buva (*Conyza spp.*), os valores obtidos foram de 17,3%, 15,4% e 2,2%, respectivamente, porém a literatura não apresenta dados para essa PANC, visto que a espécie é bastante prejudicial em cultura de soja e milho, sendo os estudos direcionados a erradicação da espécie.

O maior valor do teor de cinzas foi da farinha de nabo forrageiro (18,8%), já para o teor de proteína o maior valor obtido foi da farinha de batata doce (24,7%) e a de nabo forrageiro (21,7%). Em relação aos lipídeos, a farinha de buva apresentou o maior teor (2,23%) e o menor foi a da batata doce (0,9%).

Deste modo, a farinha das folhas da batata doce apresenta as melhores características nutricionais para complementação nutricional de dieta diária, sendo um alimento com grande potencial para enriquecimento do conteúdo nutricional em produtos alimentícios. Farinhas de PANCs podem ser ótimas alternativas para a substituição parcial da farinha de trigo, na elaboração de produtos de panificação (biscoitos e pães) e massas alimentícias (SANTANA, 2017). Visto que, as farinhas são fonte de celulose, vitaminas, sais minerais, além de compostos com propriedades funcionais (NASCIMENTO, 2017). Portanto, a avaliação das propriedades tecnológicas dessas farinhas é de grande valia, pois podem influenciar na aparência física e qualidade do produto final (SANTANA, 2017).

O tamanho das partículas afeta diretamente a capacidade de absorção de água e as propriedades sensoriais do produto produzido, como aparência, sabor e textura. As farinhas de buva, batata doce e nabo forrageiro obtiveram o maior percentual retidos na peneira de abertura de 250  $\mu\text{m}$ , com valores de 68,7%, 63,1% e 60,0% respectivamente (Tabela 3). O tamanho de partícula mais elevado para essas farinhas pode estar atribuído à possível ineficiência do moinho em reduzir as partículas para tamanhos menores durante o processo de moagem.

Tabela 3: Granulometria das farinhas de batata doce, nabo forrageiro e buva.

Granulometria das farinhas						
Amostra Vegetais	250 $\mu\text{m}$	180 $\mu\text{m}$	160 $\mu\text{m}$	140 $\mu\text{m}$	125 $\mu\text{m}$	Fundo

<b>Buva</b>	68,7%	14,5%	10,3%	3,9%	2,7%	0,0%
<b>Batata doce</b>	63,1%	20,2%	8,4%	3,1%	5,2%	0,0%
<b>Nabo Forrageiro</b>	60,0%	17,3%	9,8%	4,1%	3,5%	5,1%

Fonte: Os Autores.

Em relação ao índice de absorção de água (IAA) ou óleo (IAO), estes são definidos pelo volume de líquido que é retido por proteínas ou carboidratos, quando submetido a uma força de centrifugação, pressão ou filtração (HENNIG et. al, 2023).

A farinha de buva apresentou a maior porcentagem de índice de absorção de água (20,5%) em comparação com a batata doce (17,4%) e o nabo forrageiro (18,8%) (Tabela 4).

Tabela 4: IAA e IAO das farinhas de batata doce, nabo forrageiro e buva.

<b>Índice de absorção de água e óleo</b>				
<b>Amostra Vegetais</b>	<b>IAA (%)</b>	<b>IAA (g/g)</b>	<b>IAO (%)</b>	<b>IAO (g/g)</b>
<b>Buva</b>	20,5	4,10	9,6	1,78
<b>Batata doce</b>	17,4	3,48	10,2	1,89
<b>Nabo Forrageiro</b>	18,8	3,75	11,1	2,06

Fonte: Os Autores (2024).

Segundo KINSELLA (1976) a capacidade de reter água é importante em alimentos viscosos, como sopas, almôndegas, queijos processados, massas, entre outros. Para o índice de absorção de óleo, a maior quantidade absorvida foi a do nabo forrageiro (11,1%), seguida da batata doce (10,2%) e da buva (9,6%). A capacidade de retenção de óleo é essencial em formulações de produtos cárneos, substitutos de carne, bem como produtos de sopas e panificação (HENNIG et. al., 2023)

A qualidade de um ingrediente destinado à aplicação em alimentos é determinada por sua composição e propriedades funcionais. As propriedades funcionais das proteínas referem-se a todas aquelas características não nutricionais transmitidas pelas proteínas aos alimentos (ROUSSEL-PHILIPPE et al., 2000), as quais dependem de suas propriedades físicas e químicas.

Essas propriedades são de grande importância na aplicação em alimentos específicos e na aceitação pelo consumidor, pois influenciam as características desejadas do alimento (CHEFTEL et al., 1986). O conhecimento das propriedades funcionais das matérias-primas proteicas é fundamental para determinar como essas proteínas podem ser incorporadas e substituir outras fontes de proteínas nos alimentos (KINSELLA, 1976).

O colorímetro Minolta é um espectrofotômetro de reflectância que determina parâmetros de aparência de cor com base no espectro de reflectância. Este dispositivo apresenta a aparência da cor na escala L\*, a\* e b\*. O valor L\* reflete a função de luminosidade, indicando o quanto claro ou escura é a amostra em uma escala de 0 a 100. Os valores a\* e b\* representam a intensidade dos componentes de cor vermelha (+a\*) ou verde (-a\*) e amarela (+b\*) ou azul (-b\*), respectivamente. Sendo assim, a Tabela 5 apresenta os resultados teste de determinação de cor das farinhas de batata doce, nabo forrageiro e buva.



Tabela 5: Determinação de cor das farinhas de PANCs

Determinação de Cor			
Amostra Vegetais	L	A	B
Buva	52,93	-4,40	17,90
Batata doce	52,89	-4,75	17,86
Nabo forrageiro	52,90	-4,48	17,80

Fonte: Os Autores (2024).

Comparando os valores das três amostras de vegetais utilizados no estudo, pode-se observar que os valores para L, -a\* e +b\* são próximos, apresentando pouca diferença entre as medidas.

Para a luminosidade, a buva apresenta o maior valor (52,93), indicando que apresenta maior reflexão de luminosidade em comparação à batata doce e o nabo forrageiro (52,89 e 52,90).

Os resultados de “a” medidos apresentaram resultados para a intensidade verde (-a\*), onde a maior intensidade é verificada na batata doce (-4,75) em comparação com nabo forrageiro (-4,48) e buva (-4,40).

Para os valores em “b” foram encontrados resultados no espectro amarelo (+b\*), no qual a buva apresentou o maior valor (17,90), seguido por batata doce e nabo forrageiro (17,86 e 17,80 respectivamente).

Portanto, todas as farinhas apresentaram uma luminosidade média a baixa com predominância da coloração verde e amarela. Estando de acordo com Trombini e Leonel (2014), que relatam que produtos alimentícios que contenham folhas de vegetais como componentes em suas formulações é esperado a presença de pigmento verde, para tornar os produtos mais atrativos para o consumo.

#### 4. Conclusão

O processo de branqueamento é um método eficaz, reduzindo em até 93% o teor de ácido oxálico das farinhas de batata doce (*Ipomoea batatas*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e buva (*Conyza spp.*). As farinhas de PANCs apresentam potencial nutricional, principalmente em relação ao teor de proteínas (15% a 25%). As farinhas apresentam maior porcentual retido na peneira de abertura de 250 µm, o que influenciou nos baixos índices de absorção de água (3,48 g/g a 4,10 g/g) e índice de absorção de óleo (1,78 g/g a 2,06 g/g). As três farinhas apresentaram a predominância da coloração verde e amarela.

A farinha de batata doce se destacou por apresentar características nutricionais com altos teores de proteínas e carboidratos, bem como baixos teores de ácido oxálico, o que a torna uma opção interessante de matéria-prima para aplicação em alimentos ou suplementos alimentares.

#### Agradecimentos

A Cotriguaçu Cooperativa Central de Palotina PR, pelo auxílio nas análises de granulometria e cor.

A Faculdade Biopark pela bolsa de iniciação científica concedida ao projeto

## Referências

ANÁLISES REOLÓGICAS DA FARINHA DE TRIGO, UFRGS - 2024. Disponível em: Avaliação da Qualidade Tecnológica/Industrial da Farinha de Trigo (ufrgs.br) Acesso em: 20 Mai 2024.

ARAUJO, L., MOUJIR, L.M., ROJAS, J., ROJAS, L., CARMONA, J., & RONDÓN, M. **CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF CONYZA BONARIENSIS ESSENTIAL OIL COLLECTED IN MÉRIDA**, Venezuela. Natural Product Communication, 2013. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/1934578X1300800838>. Acesso em: 21 Abril 2024.

AYELESO, T. B. et al. **A review of therapeutic potentials of sweet potato: Pharmacological activities and influence of the cultivar**. Tropical Journal of Pharmaceutical Research, v.15, n.12, p.2751, 2017. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/reader/3c9ae473ea26295a2a912015fa5c6eaf468bffd>. Acesso em 28 Mai 2024.

BARBOSA, L.C.A., PAULA V.F., AZEVEDO, A.S., SILVA, E.A.M., & Nascimento E.A.. **ESSENTIAL OIL COMPOSITION FROM SOME PLANT PARTS OF CONYZA BONARIENSIS(L.)** Cronquist. Flavor and Fragrance Journal 20(1);39-41, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/ffj.1392>. Acesso em: 21 Abril 2024.

BEZERRA, J. A.; BRITO, M. **POTENCIAL NUTRICIONAL E ANTIOXIDANTES DAS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS) E O USO NA ALIMENTAÇÃO: REVISÃO**. Research, Society and Development, v. 9, n.9. 2020.. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7159/6529>. Acesso em: 12 Mar 2024.

BENEVIDES, C. M. J.; SOUZA, M. V.; SOUZA, R.D. B.; LOPES, M. V. **FATORES ANTINUTRICIONAIS EM ALIMENTOS: REVISÃO**, Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas – Sp., V. 18, 67-79, 2011 Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8634679/2598> Acesso em: 21 Mar 2024.

BUKHARI, I.A., SHAH, A.J., KHAN, R.A., MEO, S.A., KHAN, A., & GILANI, A.H. **GUT MODULATOR EFFECTS OF CONYZA BONARIENSIS EXPLAIN ITS TRADITIONAL USE IN CONSTIPATION AND DIARRHEA**.European Review of Medical and Pharmacological Science, 2013. Disponível em: [https://ecommons.aku.edu/pakistan\\_fhs\\_mc\\_bbs/168/](https://ecommons.aku.edu/pakistan_fhs_mc_bbs/168/). Acesso em: 21 Abril 2024.

BUZINARO, E. F.; ALMEIDA, R. N. A.; MAZETO, GLAUCIA, M. F. S. **BIODISPONIBILIDADE DO CÁLCIO DIETÉTICO**. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, v. 50, n. 5, p. 852-861, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abem/a/xRH6G9cvF3jszJ5ksdsxLwx/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 29 Mai 2024.

CHEFTEL, J.C., CUQ, J.L., LORIENT, D. **Proteínas alimentarias** Zaragoza. [s.l.] Acribia, 1986. 346p

ENSAIO DE GRANULOMETRIA, UFBA. Disponível em: <https://geotecnia.ufba.br/arquivos/ensaios/Aula%20de%20Laboratorio-%20Roteiro%20-%20Granulometria.pdf>. Acesso em: 20 Mai 2023.

FAVILA, M.N.C. **ESTUDO QUÍMICO E BIOLÓGICO DE CONYZA BONARIENSIS (L.) CRONQUIST (ASTERACEAE)**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria., 2006. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3921/8/8/311>. Acesso em: 21 Abril. 2024.

FAGUNDES, M. E. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE FOLHAS DE BATATA-DOCE COMUM E BIOFORTIFICADA (IPOMEA BATATAS L.)**. 2020. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas à Saúde) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2020. Disponível em: [https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/4901/5/Maria\\_Fagundes\\_2020.pdf](https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/4901/5/Maria_Fagundes_2020.pdf) Acesso em: 29 Mai 2024.

FILHO, J. O. C. **DESENVOLVIMENTO DE MÉTODO ANALÍTICO PARA DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ÁCIDO OXÁLICO EM ARTOCARPUS ALTILIS (PARKINSON) FOSBERG**. Dissertação (Mestrado em Inovação Terapêutica do Centro de Biociências), Universidade Federal de Pernambuco, Recife – Pe. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/49592/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Jos%c3%a9%20Odimar%20de%20Caldas%20Brand%c3%a3o%20Filho.pdf> Acesso em: 28 Abril 2024.

FILHO, A. M. M. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, NUTRICIONAL E FATORES ANTINUTRICIONAIS DE QUINOA DA VARIEDADE BRASILEIRA BRS PIABIRU**. Tese (doutorado) - Programa de PósGraduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG, Brasil, 2014. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/123456789/6405/1/texto%20completo.pdf> Acesso em: 28 Abril 2024.

HENNIG, K. M.; SOUZA, N. E. de; MASSAROLO, K. C. **Estudo comparativo de funcionalidade de proteínas**. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, Brasil, São Paulo, v. 6, n. 13, p. 2160–2171, 2023. DOI: 10.55892/jrg.v6i13.818. Disponível em: <https://revistajrg.com/index.php/jrg/article/view/818>. Acesso em: 15 abr 2024.

HIGASHIJIMA, N. S.; LUCCA, A.; REBIZZ, L. R. H.; REBIZZI, L. M. H. **FATORES ANTINUTRICIONAIS NA ALIMENTAÇÃO HUMANA**. Segurança Alimentar e Nutricional, Campinas, SP, v. 27, p.13, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8653587>. Acesso em: 15 Mai 2024.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **NORMAS ANALÍTICAS DO INSTITUTO ADOLFO LUTZ**. 3. ed. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.ial.sp.gov.br>

/resources/editorinplace /ial/2016\_3\_19/analisedealimentosial\_2008.pdf. Acesso em: 08 Mar. 2024.

ISLAM, S. **NUTRITIONAL AND MEDICINAL QUALITIES OF SWEET POTATO TOPS AND LEAVES**. Cooperative Extension Service, University of Arkansas, 2014. Disponível em: <https://www.uapb.edu/sites/www/Uploads/SAFHS/FSA-6135.pdf>. Acesso em 28 Mar 2024.

JAHANGIR M. et al. **Health-Affecting Compounds in Brassicaceae**. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v. 8, n. 2, p. 31-43, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2008.00065.x> Acesso em: 21 de abril de 2024

KINNUPP, V. F. **PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE –RS**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889157505000682>. Acesso em: 08 Mar 2024.

KINSELLA, J. E. **Functional Properties of Proteins in Foods: a Suvey**. *CRC-Critical Reviews in Food. Sci Nutrition*, v. 7, p. 219–280, 1976. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408397609527208>. Acesso em 28 Mai 2024.

KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. **RIQUEZA DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS NA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL**. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 63-65, jul. 2007. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbrasbioci/article/view/115891/63175>. Acesso em: 08 Mai. 2024.

KonicaMinolta. **Precise colorcommunication: color control from perception to instrumentation**. Japan:2015. 61p. Disponível em: [https://www.anamet.cz/wp-content/uploads/2021/12/color\\_communication.pdf](https://www.anamet.cz/wp-content/uploads/2021/12/color_communication.pdf). Acesso em: 08 Mai 2024

LIBERATO, P.S.; LIMA, D.V.T.; SILVA, G.M.B. **PANCS PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS E SEUS BENEFÍCIOS NUTRICIONAIS**. *Environmental smoke* v. 2, n. 2, p. 102-111,2019. Disponível em: <https://environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/64/57> Acesso em: 28 Set. de 2023.

MARINELLI, P.; S.; **FARINHAS DE MORINGA (MORINGA OLEIFERA LAM.) E ORA-PRO-NÓBIS (PERESKIA ACULEATA MILL.): BIO-MATERIAIS FUNCIONAIS**. Tese de Doutorado –Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru- SP. 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/72f40b5a-eda6-4d3e-8844-02084c48703d/content> Acesso em: 28 Abril 2024.

NAIK, V. V. et al. **METHODOLOGY IN DETERMINATION OF OXALIC ACID IN PLANT TISSUE: AN COMPARTIVE APPROACH**. *Journal of global trends in*

pharmaceutical sciences, Kolhapur, v. 5, n. 2, p. 1662-1672; 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/260835371\\_METHODODOLOGY\\_IN\\_DETERMINATION\\_OF\\_OXALIC\\_ACID\\_IN\\_PLANT\\_TISSUE\\_A\\_COMPARATIVE\\_APPROACH](https://www.researchgate.net/publication/260835371_METHODODOLOGY_IN_DETERMINATION_OF_OXALIC_ACID_IN_PLANT_TISSUE_A_COMPARATIVE_APPROACH). Acesso em: 08 Fev. 2024.

**NASCIMENTO, C. M. O. PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS, NUTRICIONAIS E FUNCIONAIS DE FARINHA DE BATATA DOCE DE POLPA ALARANJADA E SEU POTENCIAL DE COLORAÇÃO DE PETIT SUISSE.** 2017. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/bitstream/jspui/2579/2/2017%20-%20Camila%20Mello%20Olimpio%20do%20Nascimento.pdf> Acesso em 26 Mai 2024.

**OLIVEIRA, K. B. MÉTODOS DE REDUÇÃO E INATIVAÇÃO DOS FATORES ANTINUTRICIONAIS.** Monografia (Especialização em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, LAVRAS Mg – BRASIL 2010. Disponível em: <http://feap.edu.br/wp-content/uploads/2016/11/Monografia.pdf>. Acesso em: 21 Mai 2024.

**OWUSU, D.; ELLIS, W. O.; ODURO, I. NUTRITIONAL POTENTIAL OF TWO LEAFY VEGETABLES: MORINGA OLEIFERA AND IPOMOEA BATATAS LEAVES.** Scientific Research and Essay, v. 3, p. 57-60, 2008. Disponível em: [https://academicjournals.org/article/article1380355152\\_Oduro%20et%20al.pdf](https://academicjournals.org/article/article1380355152_Oduro%20et%20al.pdf) Acesso em: 28 Mai 2024.

**PASCHOAL, V.; SOUZA, N.S. PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC).** In: CHAVES, D. F. S. Nutrição Clínica Funcional: compostos bioativos dos alimentos. VP Editora. Cap. 13, p. 302-323, 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/224204/1/Panc-para-nossa-Sau769de.pdf>. Acesso em: 08 Abril. 2024.

**PINHEIRO, L. S.; MASSOLI, J; N, L; SILVA, H. DETERMINAÇÃO DO TEOR DE OXALATO EM ALIMENTOS E A SUA INFLUÊNCIA DESSE ÍON NO ORGANISMO HUMANO.** Research, Society and Development. v. 10, n. 15, 2021. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/22622-Article-272981-1-10-20211118%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/22622-Article-272981-1-10-20211118%20(4).pdf) Acesso em: 28 Mai 2024.

**ROUSSEL-PHILLIPPE C, PINA M, GRAILLE J. Chemical lipophilization of soy proteins isolates and wheat gluten.** Eu J Lipid Sci Tec, 2000; 102(2):97-101. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/%28SICI%291438-9312%28200002%29102%3A2%3C97%3A%3AAID-EJLT97%3E3.0.CO%3B2-O>. Acesso em 28 Mai 2024

**SANTANA, G. S.; OLIVEIRA F., Josemar G.; EGEEA, M. B. CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE FARINHAS VEGETAIS COMERCIAIS. REVISTA DE AGRICULTURA NEOTROPICAL, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 88–95, 2017. Disponível em:**

<https://periodicosonline.uems.br/index.php/agrineo/article/view/1549>. Acesso em: 18 Mai 2024.

SANTOS, F. A. S., VELOSO, N. C., CARELI, R. T., CANO-CHAUCA, M. N., Costa, C. A., OLIVEIRA, N. J. F., CAMPOS, J. A. **QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS DESIDRATADAS AO SOL E EM SECADOR LABORATORIAL**. HOLOS, v. 5, p. 91-100, 2018. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/6922/pdf>. Acesso em: 08 Mai 2024.

SANTOS, M. A. T. **EFEITO DO COZIMENTO SOBRE ALGUNS FATORES ANTINUTRICIONAIS EM FOLHAS DE BRÓCOLI, COUVE-FLOR E COUVE**. Ciência e Agrotecnologia, v. 30, n. 2, p. 294–301, mar. 2006. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/saudecoletiva/article/view/12559/8432> Acesso em: 02 Mar2024.

SCHECHTEL, S.L., DE MATOS, V.C.R., SANTOS, J.S., CRUZ, T.M., MARQUES, M.B., WEN, M., ZHANG, L., FURTADO, M.M., SANT'ANA, A.S., VIEIRA DO CARMO, M.A., AZEVEDO, L., RIBEIRO, J.C.B., & GRANATO, D. (2019). **FLAXLEAF FLEABANE LEAVES (CONYZA BONARIENSIS), A NEW FUNCTIONAL NONCONVENTIONAL EDIBLE PLANT**. Journal of Food Science, 2019. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1750-3841.14848>. Acesso em: 21 Abril. 2024.

SLUSZZ, T.; MACHADO, J.A.D. **CARACTERÍSTICAS DAS POTENCIAIS CULTURAS MATÉRIAS-PRIMAS DO BIODIESEL E SUA ADOÇÃO PELA AGRICULTURA FAMILIAR**. XLIV Congresso da Sober, pp.20. Fortaleza. 2006. Disponível em: [http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022006000100032&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC000000022006000100032&script=sci_arttext&tlng=pt). Acesso em: 08 Abril. 2024.

SUEIRO, A. C; MALI, S. **Propriedades físico-químicas e funcionais da casca de aveia 42 “in natura” e branqueada**. In: SIMPÓSIO DE BIOQUÍMICA E BIOTECNOLOGIA, 3, 2013, Londrina. Anais... Londrina, UEL, 2013. p. 253-256. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/bbr/issue/view/907>em: 21 de abril de 2024.

SQUINELLO, D CASTRO. **EFEITOS DO TRATAMENTO TÉRMICO EM FATORES ANTINUTRICIONAIS DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANC) DA REGIÃO AMAZÔNICA**. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas), Universidade Federal do Amazonas, Manaus - AM, 2022. Disponível em: [https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8824/8/Disserta%c3%a7%c3%a3o\\_DiegoSquinello\\_PPGCF.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8824/8/Disserta%c3%a7%c3%a3o_DiegoSquinello_PPGCF.pdf) Acesso em: 24 Mai 2024.

TAVARES, A. V. N. M.; ALBUQUERQUE, M. Á. A.; CAVALCANTI, R. A. S. **PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCs) NA DIETA HUMANA: UM ESTUDO DE REVISÃO**. Revista Saúde – UNG – Universidade Guarulhos. v. 16, n. 2, 2022 Disponível em:

<http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/4580/3448> Acesso em: 29 Mai 2024

TERRA, S. B.; VIERA, C. T. R. **PLANTAS ALIMENTÍCIAS NÃO CONVENCIONAIS (PANCS): LEVANTAMENTO EM ZONAS URBANAS DE SANTANA DO LIVRAMENTO, RS.** AMBIÊNCIA - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais. V.15. N.1. Guarapuava - PR. 2019. Disponível em: [file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/5765-28169-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/5765-28169-1-PB%20(1).pdf). Acesso em: 15 Out. 2023.

TROMBINI, F. R. M.; LEONEL, M. **COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS DA FARINHA DE FOLHAS DE MANDIOCA. ENERGIA NA AGRICULTURA**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 76–81, 2014. DOI: 10.17224/EnergAgric.2014v29n1p76-81. Disponível em: <https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/1052>. Acesso em: 29 Mai 2024.

ULRICH, A. **COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA, DEGRADABILIDADE E PRODUÇÃO DE GASES" IN VITRO" DE AVEIA, AZEVÉM E NABO-FORAGEIRO.** Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim – RS. 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2039> Acesso em: 28 Mai 2024.

VASCONCELOS, A. L. **CARACTERIZAÇÃO MICROSCÓPICA E IDENTIFICAÇÃO DA PRESENÇA DE ÁCIDO OXÁLICO EM ESPÉCIES FRUTÍFERAS UTILIZADAS NO TRATAMENTO DE HIPERTENSÃO E DIABETES.** Tese de (doutorado) Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Inovação Terapêutica, Recife – PE, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/29626/1/TESE%20Alex%20Lucena%20de%20Vasconcelos.pdf> Acesso em: 04 Mai 2024.

VIZZOTTO, M., PEREIRA, E. D. S., CASTRO, L. A. S. D., RAPHAELLI, C. D. O., & KROLOW, A. C. (2018). **Composição mineral em genótipos de batata-doce de polpas coloridas e adequação de consumo para grupos de risco.** Brazilian Journal of Food Technology, 21, e2016175. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjft/a/VZhDQ4bVL4sD3WZg6X5Qp8y/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 Mar 2024.