

Contemporânea

Contemporary Journal

3(6): 6727-6741, 2023

ISSN: 2447-0961

Artigo

INFLUÊNCIA DAS FORMAS DE PREPARO DA ORA-PRO-NÓBIS (PERESKIA ACULEATA) NO TEOR DE COMPOSTOS BIOATIVOS

INFLUENCE OF ORA-PRO-NÓBIS (PERESKIA ACULEATA) PREPARATION ON BIOACTIVE COMPOUNDS CONTENT

DOI: 10.56083/RCV3N6-109

Recebimento do original: 16/05/2023

Aceitação para publicação: 23/06/2023

Juliana Tomiak

Graduanda em Farmácia

Instituição: Faculdade Biopark

Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – PR, CEP: 85919-899

E-mail: juliana_tomiak@hotmail.com

Aline de Oliveira Chimanski

Graduanda em Farmácia

Instituição: Faculdade Biopark

Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – PR, CEP: 85919-899

E-mail: allychimanski@gmail.com

Letycia Lopes Ricardo

Pós-Doutora em Químico de Plantas Daninhas

Instituição: Faculdade Biopark

Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – PR, CEP: 85919-899

E-mail: letyca.ricardo@bpkedu.com.Br

Kelly Cristina Massarolo

Doutora em Engenharia e Ciência de Alimentos

Instituição: Faculdade Biopark

Endereço: Avenida Max Planck, 3797, Edifício Charles Darwin, Toledo – PR, CEP: 85919-899

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

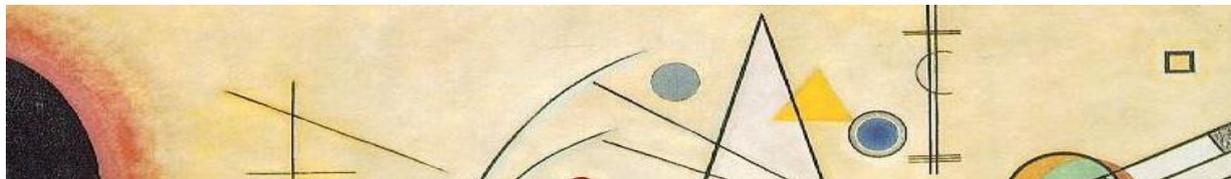
RESUMO: A Ora-pró-nóbis (*Pereskia aculeata*) é uma planta encontrada em várias regiões do Brasil, faz parte das plantas alimentícias não convencionais (PANCs), utilizadas na alimentação humana, devido aos valores significativos de minerais, proteínas e fibras alimentares. Conhecida popularmente por



apresentar atividades cicatrizantes, anti-inflamatórias e antioxidantes. Consumida como proteína vegetal por veganos e vegetarianos, seu consumo é através de preparações como suco, refogados, de forma *in natura* na salada, e como farinha em massas para macarrão, pastéis e bolos. Esse trabalho, avaliou o teor de compostos bioativos nas diferentes formas de preparo da planta OPN. As folhas de OPN foram coletadas, higienizadas e submetidas a 4 tratamentos (T1 a T4). O tratamento T1 aconteceu por turbulização, o T2 tratamento hidrotérmico em fogão convencional, em seguida, T1 e T2 foram secas em liofilizador. Os tratamentos T3 e T4 submetidos a secagem em estufa de circulação de ar, nas temperaturas de 180°C e 50°C, respectivamente, para preparo da farinha. Todas as amostras foram submetidas a extração com etanol à frio, por maceração exaustiva. Após, foram realizadas as análises de teor de compostos fenólicos, onde todas as preparações apresentaram os compostos, com os maiores resultados no T3 valor com 36,32 mg/g. Para flavonoides totais o extrato T3 demonstrou maior teor com valor de 594,53 mg/g. Todos os extratos de OPN apresentaram capacidade de sequestrar radical DPPH, mas a preparação T3 foi a mais eficaz com % de inibição (87%) próximo dos padrões de quercetina (93,7%) e ácido gálico (94%).

PALAVRAS-CHAVE: Pereskia Auelata, PANCs, Compostos Bioativos, Flavonoides, Atividade Antioxidante.

ABSTRACT: Ora-pró-nóbis (*Pereskia acuelata*) is a plant found in several regions of Brazil, it is part of the unconventional food plants (PANCs), used in human food, due to the significant values of minerals, proteins and dietary fibers. Popularly known for presenting healing, anti-inflammatory and antioxidant activities. Consumed as vegetable protein by vegans and vegetarians, its consumption is through preparations such as juice, sautéed, fresh in salads, and as flour in pasta for pasta, pastries and cakes. This work evaluated the content of bioactive compounds in the different forms of preparation of the OPN plant. The OPN leaves were collected, cleaned and submitted to 4 treatments (T1 to T4). Treatment T1 took place by turbulization, T2 hydrothermal treatment in a conventional stove, then T1 and T2 were dried in a lyophilizer. Treatments T3 and T4 were dried in an air circulation oven at temperatures of 180°C and 50°C, respectively, for flour preparation. All samples were subjected to extraction with cold ethanol, by exhaustive maceration. Afterwards, the analyzes of the content of phenolic compounds were carried out, where all preparations presented the compounds, with the highest results of the T3 extract value of 36.32 mg/g. For total flavonoids, the T3 extract showed the highest content with a value of 594.53 mg/g. All OPN extracts showed DPPH radical scavenging capacity, but the T3 preparation was the most effective with % inhibition (87%) close to quercetin (93.7%) and gallic acid (94%) standards.



KEYWORDS: *Pereskia Acuelata*, PANCs, Bioactive Compounds, Flavonoides, Antioxidant Activity.



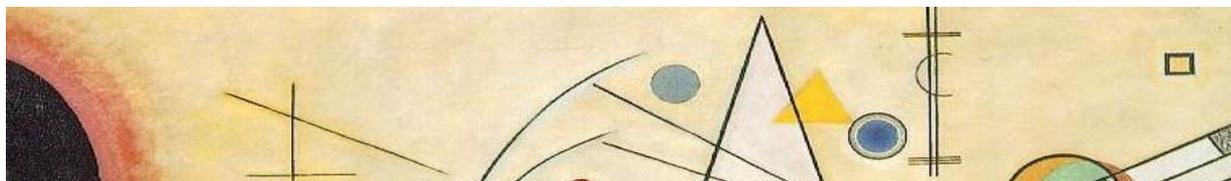
Artigo está licenciado sob forma de uma licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

1. Introdução

As plantas alimentícias não convencionais, abreviada por PANCs, são conhecidas como plantas patrimoniais por pertencerem a uma base cultural moldada por tradições de ascendência indígena, afro-brasileira e imigrante (LIBERATO, LIMA & SILVA, 2019).

As PANCs são responsáveis por criar uma barreira protetora natural contra insetos e patógenos a partir de compostos bioativos com benefícios para a saúde. Muitos desses compostos têm propriedades antioxidantes que protegem as células dos danos dos radicais livres, são anti-inflamatórios pois retardam o processo de envelhecimento e têm um efeito protetor no organismo. Além disso, vem se mostrando como uma alternativa para quem deseja uma dieta mais equilibrada e saudável (LIBERATO, LIMA & SILVA, 2019).

Entre as denominadas plantas não convencionais, a popularmente conhecida como ora-pro-nóbis (OPN), é uma planta nativa encontrada principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do país. A espécie pertence ao reino *Plantae*, família *Cactaceae*, gênero *Pereskia* e seu nome *Pereskia aculeata* vem do latim, que significa "rogai por nós" (KINUPP, 2006). Na composição das folhas da OPN encontra-se compostos com atividade antioxidante, fibras alimentares, minerais, como cálcio, ferro, zinco, manganês, magnésio e monossacarídeos, como arabinofuranose, arabinopirranose, galactopirranose, ácido galactopiranosilurônico e ramnopirranose (SILVEIRA, et al., 2020).



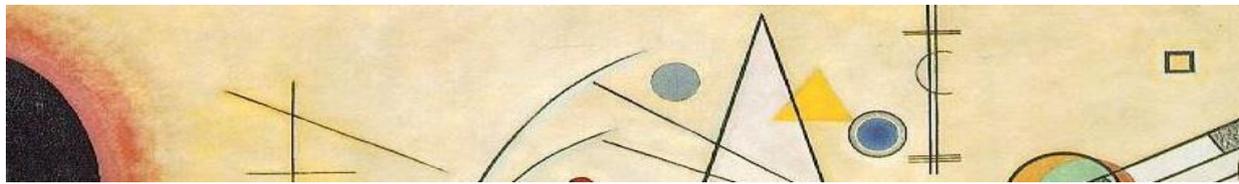
Dentre os compostos bioativos, as folhas apresentam alcalóides como triptamina, abrina, hordenina, quercetina e mescalina que possuem potencial anti-inflamatório e antinociceptivo (BARBALHO et al. 2016; MORAES, 2022; ALMEIDA et al., 2014). Barros e colaboradores (2010), demonstraram resultados promissores da atividade anti-inflamatória, com a utilização do extrato hidroalcolico, para a realização de estudos de avaliação da atividade cicatrizante da OPN em ratos.

Ainda de acordo com Moraes e colaboradores (2019), os compostos fenólicos que resultam do metabolismo secundário das plantas, estão ligados entre outras atividades, as atividades antimicrobianas. Essas por sua vez, foram demonstradas através da análise de diferentes extrações do extrato da planta OPN, onde o extrato metanólico apresentou resultado antimicrobiano para a bactéria *Klebsyella pneumonie* (COLACITE et al., 2022).

O estudo Pinto e colaboradores (2012), demonstraram a presença de esteroides, fenóis, flavonoides, taninos e alcaloides em extratos metanólicos da folha da OPN. Além disso, eles determinaram que os compostos fenólicos eram os componentes com a maior atividade antioxidantes nas OPN.

Os ácidos fenólicos relatados nas folhas de ora-pro-nóbis, são: ácido cafeico, ácido clorogênico, ácido ferúlico, ácido p-cumárico e ácido kaempférico (SOUZA, 2014). Sendo que, a extração e preparo da folha de OPN, juntamente com a combinação de solventes, tempo e temperatura são os maiores fatores que influenciam na extração de composto bioativos (TURANI; BRITES, 2018).

Pelo fato de as folhas não apresentarem toxicidade e considerando a riqueza de nutrientes, a espécie vem se tornando essencial na alimentação humana (ALMEIDA; CORRÊA, 2012), e, muitas industrias do ramo alimentício vem demonstrando interesse pela espécie no preparo de alimentos funcionais e suplementos (SOUSA, et al., 2014; SOARES, 2022).



OPN é difundida em pratos vegetarianos por ser considerada uma carne vegetal, devido ao alto teor de proteínas, além de apresentar compostos bioativos e nutrientes. As folhas podem ser consumidas secas e moídas para enriquecer massas e pães, *in natura*, refogada, em saladas, e ainda pode ser utilizada como recheios para tortas, ou como acompanhamento (KELEN et al., 2015).

Assim, considerando a busca por alimentos com maiores benefícios e de fácil acesso e preparo, esse trabalho tem como objetivo avaliar o teor de compostos bioativos em diferentes formas do preparo da ora-pro-nóbis.

2. Materiais e métodos

2.1 Coleta e Secagem das Espécies Vegetais

As folhas da ora-pro-nóbis foram coletadas em outubro de 2022, na área urbana do município de Toledo-PR (24°43'59.9" S, 53°42'03.4" W). Após a coleta do material, as folhas frescas foram higienizadas com água e submetidas a tratamentos específicos. No tratamento 1 (T1) foi realizada a extração de 10 g de OPN por turbolização a frio em liquidificador juntamente com 100 mL água. O tratamento 2 (T2) consistiu na redução das folhas de OPN em tamanhos menores (100 g) seguida de um tratamento hidrotérmico em fogão convencional por aproximadamente 5 minutos, com 5 mL de água. A eliminação da água dos tratamentos 1 e 2 aconteceu em liofilizador durante 120 horas (5 dias).

Para o tratamento 3 (T3) 100 g de OPN foram submetidas a aquecimento em estufa a 180 °C por 30 minutos, e na sequência, o material vegetal seco foi triturado com auxílio de um liquidificador. No tratamento 4 (T4) 100 g das folhas de OPN foram secas em estufa de circulação forçada de ar a 50 °C durante 15 dias, até completa eliminação da água. Todos os processos resultaram em materiais secos (Figura 1).

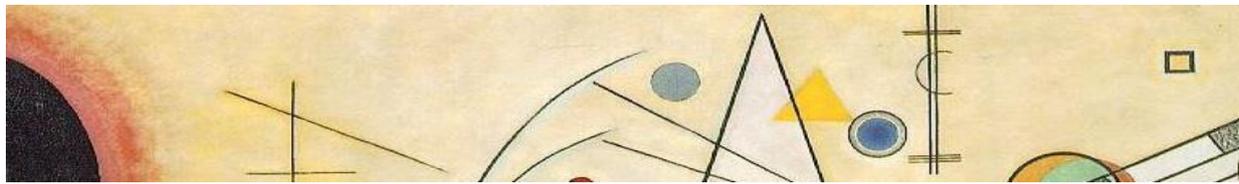
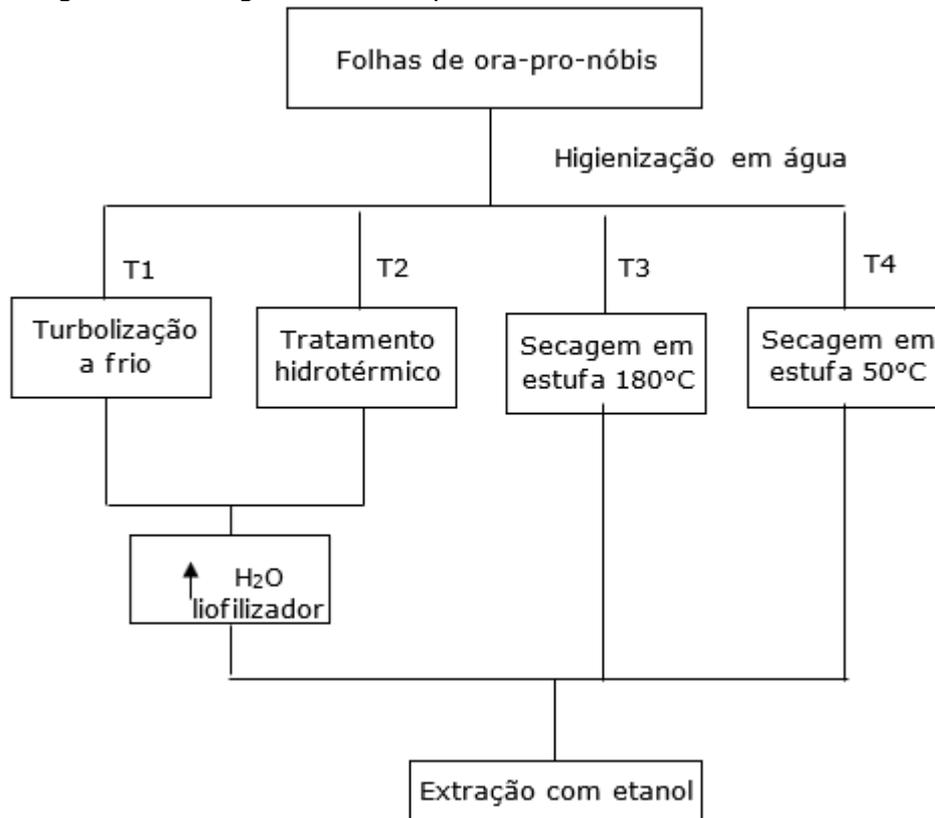


Figura 1: Fluxograma das etapas iniciais de estudo de *P. aculeata*.



Fonte: Autores, 2022.

2.2 Preparação dos Extratos

Os materiais secos obtidos através dos quatro processos (T1: 3,8778 g, T2: 11,0702 g, T3: 12,3120 g e T4: 10,4880 g) foram submetidos a extração com etanol (T1 e T4: 200 mL; T2 e T3: 300 mL) por um período de sete dias. A remoção do solvente aconteceu em evaporador rotativo com temperatura de 35 °C, obtendo-se o extrato bruto etanólico T1 (9,87 g), T2 (12,07 g), T3 (12,31 g), T4 (10,48 g).

2.3 Determinação de Flavonoides Totais

A determinação do teor total de flavonoides nos extratos foi baseada na metodologia descrita por Chang e colaboradores (2002), com algumas

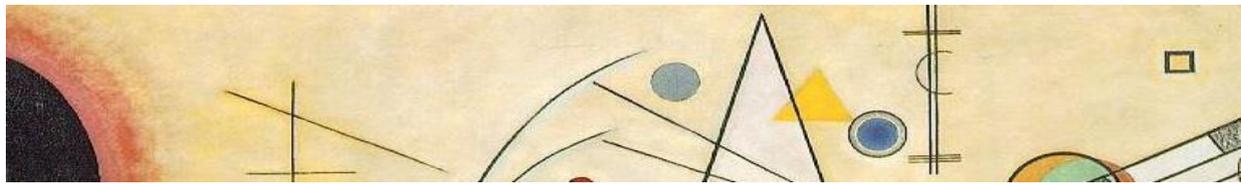


modificações. O método consiste na complexação do cloreto de alumínio (AlCl_3) em solução alcoólica com os flavonoides, formando um cromóforo amarelo. As absorvâncias das amostras foram medidas em espectrofotômetro (SP-22 Biospectro) em comprimento de onda de 425 nm e o total de flavonoides foi calculado a partir da equação da reta obtida por curva de calibração, construída usando padrão de quercetina em diferentes concentrações (0,1 $\mu\text{g/mL}$ – 0,6 $\mu\text{g/mL}$). O resultado do teor de flavonoides totais foi expresso em miligramas equivalentes de quercetina por grama de cada extrato ($\mu\text{g/g}$). Todos os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados apresentados com valores de média e desvio padrão.

2.4 Determinação de Compostos Fenólicos Totais

Os compostos fenólicos nos diferentes tratamentos de ora-pro-nóbis foram determinados seguindo o método de Singleton, Orthofer e Lamuela-Raventós (1999), com reagente Folin-Ciocalteu. O método é baseado em uma reação de oxidação-redução em condições alcalinas, em que o íon fenolato é oxidado, enquanto o reagente de Folin é reduzido. Após a reação com fenóis, uma cor azul é produzida, com absorção em 750 a 760 nm.

As leituras das absorvâncias dos extratos foram realizadas em espectrofotômetro (SP-22 Biospectro) em comprimento de onda 750 nm. A quantificação foi baseada na equação da reta obtida por curva padrão de ácido gálico, na faixa de 10 $\mu\text{g/mL}$ a 50 $\mu\text{g/mL}$. Os resultados foram expressos em miligramas de equivalente de ácido gálico (EAG) por grama de extrato. Todos os ensaios foram realizados em triplicata e os resultados apresentados com valores de média e desvio padrão.



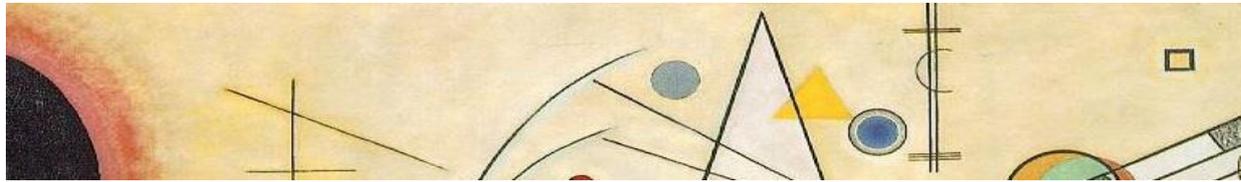
2.5 Determinação da Atividade Antioxidante

A determinação da atividade antioxidante foi realizada pelo método do DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) de acordo com o procedimento descrito por Brand-Williams et al. (1995) e adaptado por Rufino et al. (2007). O método baseia-se na captura do radical DPPH, de coloração púrpura, pelo antioxidante em diferentes concentrações do extrato. O DPPH é reduzido e é observado o decréscimo da absorbância a 515 nm. As leituras das absorbâncias foram realizadas nos tempos de 0,15, 30, 60 e 90 minutos com diferentes concentrações para as preparações sendo T1 e T2 (30, 40, 50, 60 e 70 µg/mL) e T3 (10, 20, 30, 40 e 50 µg/mL), T4 (20, 30, 40, 50 e 60 µg/mL). A leitura foi realizada em espectrofotômetro UV-VIS (SP-22 Biospectro). Todas as análises foram realizadas em triplicata.

A atividade antioxidante foi calculada por meio da porcentagem de inibição do DPPH, usando a equação (1), onde I% = porcentagem de inibição, A₀ = absorbância média da solução de DPPH (controle negativo) no fim da reação e A_x = absorbância média da solução de DPPH com as amostras testadas no fim da reação.

$$I\% = \frac{A_0 - A_x}{A_0} \times 100 \quad (1)$$

As absorbâncias foram plotadas relacionando com as concentrações das soluções de fenóis totais e flavonoides para obter a quantidade de antioxidante necessária para reduzir a concentração inicial do DPPH em 50% (CI₅₀). A baixa absorbância e o aumento da porcentagem de inibição indicam atividade sequestrante de radicais livres.



3. Resultados e Discussões

O teor de flavonoides totais e fenóis totais apresentaram variação entre os tratamentos T1, T2, T3 e T4 (Tabela 1).

Tabela 1: Teor de flavonoides totais e compostos fenólicos de extrato da OPN, em quatro tratamentos diferentes

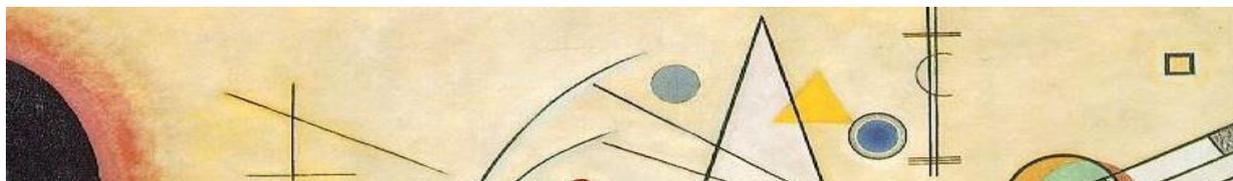
Tratamentos	Flavonoides totais (mg/g)	Fenóis totais (mg/g)
T1	72,64	5,86
T2	147,41	11,99
T3	594,53	36,32
T4	76,10	5,24

Fonte: autores, 2023.

O extrato T3 (OPN secas em estufa a 180 °C) demonstrou maior teor de flavonoides totais com valor de 594,53 mg/g, seguido pela amostra T2 (OPN em tratamento hidrotérmico), com valor de 147,41 mg/g, e as preparações T1 (OPN turbolização a frio) e T4 (OPN secas em estufa a 50 °C) com valores de 72,64 mg/g e 76,10 mg/g, respectivamente.

Em relação ao teor de compostos fenólicos, o extrato T3 demonstrou maior teor de compostos fenólicos, com valor de 36,32 mg/g, seguido pela amostra T2, com valor de 11,99 mg/g, e as preparações T1 e T4 com valores de 5,86 mg/g e 5,24 mg/g respectivamente.

Dentre os tratamentos avaliados, a secagem em estufa a 180 °C foi mais eficiente na preservação dos compostos bioativos da OPN. Estudo recente demonstrou que o tempo de secagem influencia no teor de flavonoides e antocianinas, com a utilização de folhas submetidas ao processo de calor úmido (tratamento hidrotérmico) apresentou teores de compostos fenólicos de $12,43 \pm 0,98$ g EAG 100 g⁻¹ amostra seca. Já as folhas do processamento seco (estufa circulação ar) foi detectado um total de $4,25 \pm 0,93$ g EAG 100 g⁻¹ amostra seca, o que mostra que as folhas



submetidas ao calor por um maior período de tempo, têm grande parte de seus constituintes fenólicos perdidos (Souza et al., 2021)

Sommer e colaboradores (2022) verificaram maiores teores de compostos fenólicos em farinha tratada em micro-ondas (1201,86 mg/g de EAG) quando comparadas com as folhas inteiras (578,28 mg/g de EAG) e picadas (760,34 mg/g de EAG), e também com as farinhas com espinho (838,25 mg/g de EAG) e sem espinho (414,40 mg/g de EAG). Para os teores de flavonoides totais da farinha de ora-pro-nóbis pode-se observar um teor de $87,39 \pm 0,42$ mg EC/100 (SOUSA, 2021).

Nos estudos para avaliação de teor dos compostos fenólicos apresentados por Santos (2023), foram encontrados na farinha de ora-pro-nóbis 3,44 e 2,42 mg de ácido gálico/mL de extrato em extrato aquoso e hidro alcoólico, respectivamente (SANTOS, 2023). Ainda, Freitas et al. (2021) em estudo com a farinha da folha de ora-pro-nóbis em extrato alcoólico apresentaram valores próximos de 13,84 mg/mL, utilizando o método de Folin.

Souza (2021), demonstrou que ocorreu uma maior retenção no teor de compostos bioativos, quando esses foram submetidos ao calor úmido. Mesmo em temperatura de 100 °C, no tratamento hidrotérmico onde as folhas foram submetidas por menos de 4 minutos. Demonstrou melhor atividade antioxidante em relação as folhas secas por oito horas, em temperatura de 70 °C. Logo, preparações hidrotérmicas podem levar a menores perdas de compostos.

Dessa forma, pode-se demonstrar que essa variação acontece porque os compostos bioativos são termossensíveis e a temperatura de processamento, bem como o tempo de exposição à essa temperatura, são fatores importantes a se considerar na retenção destes compostos nos produtos desidratados (CANEDA, 2013).

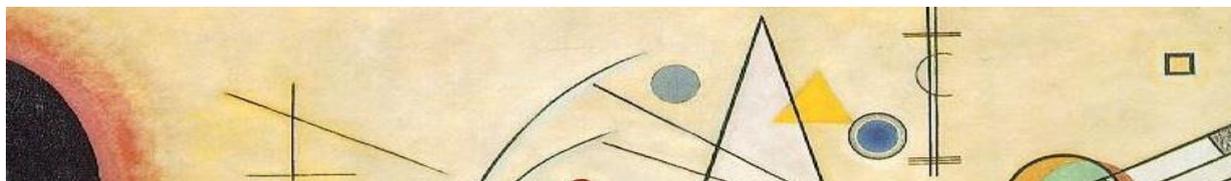
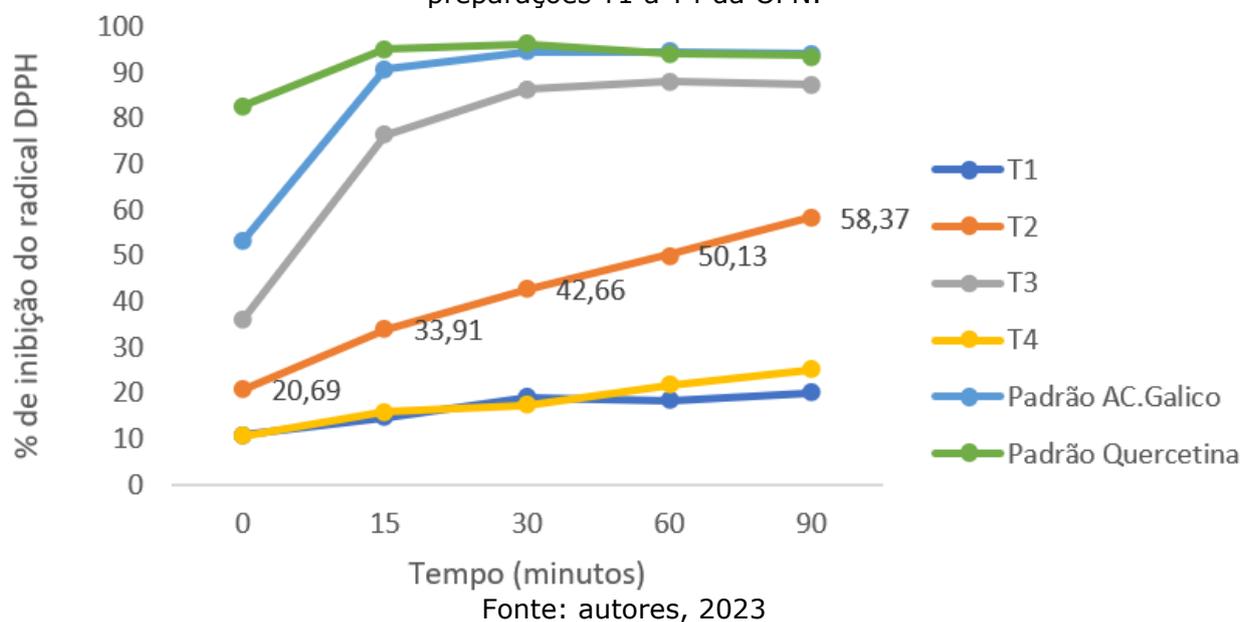


Figura 2: Percentual de inibição do radical livre DPPH da atividade antioxidantes nas preparações T1 a T4 da OPN.



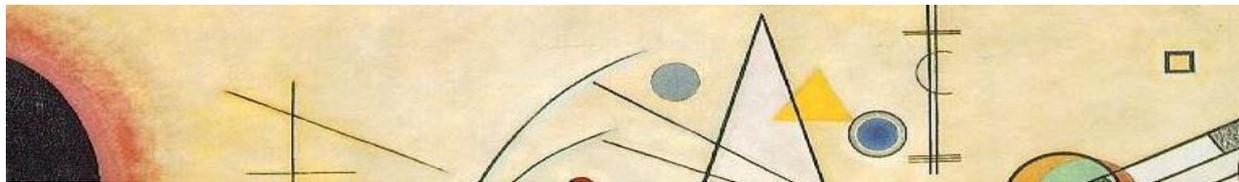
Todos os extratos de OPN apresentaram uma capacidade de sequestrar o radical DPPH (Figura 1), mas a preparação T3 foi a mais eficaz com % de inibição (87%) próximo dos padrões de quercetina (93,7%) e ácido gálico (94%), seguida da preparação T2 com inibição de 58%.

As atividades antioxidantes com a utilização do DPPH, as amostras se comportaram de maneiras semelhantes, aos resultados encontrados nas análises de flavonoides e compostos fenólicos.

A CI_{50} do extrato da preparação T3 (87,38 $\mu\text{g/mL}$) foi a mais próxima do padrão de ácido gálico (94,16 $\mu\text{g/mL}$) e de quercetina (94,25 $\mu\text{g/mL}$). Já a preparação T2 (58,37 $\mu\text{g/mL}$) também apresentou resultados satisfatórios, seguida da T4 (24,98 $\mu\text{g/mL}$) e T1 (20,00 $\mu\text{g/mL}$).

O excelente resultado antioxidante apresentado pelo extrato da preparação T3 pode estar relacionado ao fato de uma maior retenção dos compostos com atividade antioxidante, quando foram submetidos ao calor úmido.

Atividade antioxidante encontraram os valores no caule, folhas e frutos de 1,20, 1,40 e 1,50 mg de fruta g^{-1} de DPPH, respectivamente, e pelo

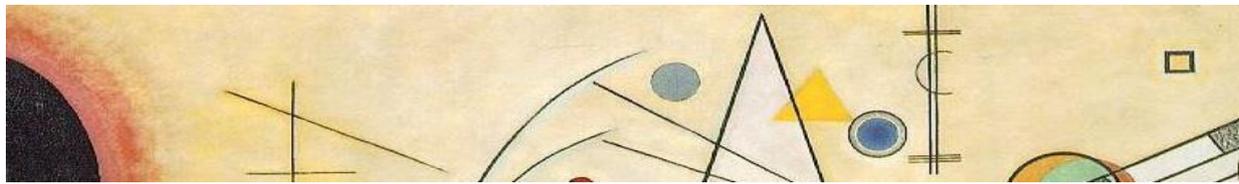


método ABTS, para caule, folha e fruto, os valores de 13,82, 6,30 e 3,20 μmol de Trolox g^{-1} , respectivamente (CIRÍACO, 2023). Em estudos conduzidos por Augusta e Nascimento (2013) apresentou DPPH 29,97 μM Eq. Trolox/g amostra e no estudo de Rodrigues (2016) demonstraram o valor de 1,78 mg/mL para o IC50.

4. Considerações Finais

O tratamento T3 (secagem da ora-pro-nobis a 180°C), preservou os compostos fenólicos e flavonoides, demonstrando assim maior atividade antioxidante destes extratos. Da mesma forma que o tratamento hidrotérmico (T2), preservou significativamente os compostos bioativos. Já os tratamentos turbolização a frio (T1) e secagem em estufa a 50°C (T4) apresentaram menores teores tanto de flavonoides como compostos fenólicos.

Portanto, o processo de secagem em estufa e a relação com o tempo, mostrou-se adequado para o tratamento T3 da ora-pro-nobis no que diz respeito a preservação dos compostos bioativos e atividade antioxidante da planta.



Referências

ALMEIDA, Martha Elisa Ferreira de et al. **Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como ora-pro-nobis**. Biosci. j.(Online), p. 431-439, 2014.

AUGUSTA, I. M.; NASCIMENTO, K. O. **Avaliação do teor de compostos fenólicos a atividade antioxidante de ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata Mill.)**. Higiene Alimentar, v.27, n.218/219, p.478-481, 2013.

BARBALHO, Sandra Maria et al. Pereskia aculeata Miller flour: metabolic effects and composition. **Journal of medicinal food**, v. 19, n. 9, p. 890-894, 2016.

BARROS, Kellen Nobre de et al. **Desenvolvimento de uma pomada contendo extrato de Pereskia aculeata**. 2009.

BRAND- WILLIAMS, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. L. W. T. (1995). **Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity**. LWT- Food science and Technology, 28(1), 25-30.

CANEDA, C. M. Secagem da pimenta vermelha dedo-de-moça (Capsicum baccatum var. Pendulum): compostos bioativos e propriedades antioxidantes. **Trabalho de Conclusão de Clorofila "a" Clorofila "b" Clorofilas totais**, 2013.

CHANG, C.C.; YANG, M.H.; WEN, H.M.; CHERN, J.C. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. **Journal of Food and Drug Analysis**, v. 10, p. 178–182, 2002.

CIRÍACO, Ariane Cristina de Almeida; MENDES, Ricardo de Moraes; CARVALHO, Vania Silva. Atividade antioxidante e compostos bioativos na farinha de ora-pro-nóbis (Pereskia aculeata Miller). **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 26, p. e2022054, 2023.

COLACITE, Jean et al. Avaliação da atividade antimicrobiana de diferentes extratos das folhas de Ora-Pro-Nóbis Evaluation of the antimicrobial activity of different extracts of Ora-Pro-Nobis Leaves. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 5, p. 33207-33216, 2022.

DE FREITAS, Pedro Henrique Santos et al. Extratos glicólicos de "ora-pro-nobis"(Pereskia aculeata Miller): Avaliação do teor de compostos fenólicos e do potencial antioxidante. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 1748-1760, 2021.



FOLIN, O.; CIOCALTEU, V. On tyrosine and tryptophan determination proteins. **The Journal of Biological Chemistry**, v.73, n.2, p.627, 650, 1927.

KELEN, M. E. B.; NOUHUYS, I. S. V.; KEHL, L. C.; BRACK. P.; SILVA, D.B. **Plantas alimentícias não convencionais (PANCs): hortaliças espontâneas e nativas**. 1ªed. UFRGS, Porto Alegre, 2015.

KINUPP, V. F. (2006). PLANTAS ALIMENTÍCIAS ALTERNATIVAS NO BRASIL, UMA FONTE COMPLEMENTAR DE ALIMENTO E RENDA. **Revista Brasileira De Agroecologia**, 1(1).

LIBERATO, P. S., Lima, D. V. T., & Silva, G. M. B. (2019). PANCs - Plantas alimentícias não convencionais e seus benefícios nutricionais. **Environmental Smoke**. 2(2),102-111.

MORAES, Thiago Vieira de et al. Potencial antioxidante da espécie *Pereskia aculeata* Miller: uma análise bibliométrica. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR**, v.29, n.1, p. 79-85, 2019

MORAES, Thiago Vieira de. **Avaliação do perfil fitoquímico e nutricional e da atividade antioxidante de folhas, frutos, flores e caules da *Pereskia aculeata* Miller (ora-pro-nóbis)**. 2022

PINTO, N. C. C. et al. Cytotoxic and antioxidant activity of *Pereskia aculeata* Miller. **Pharmacologyonline, Paestum**, v. 3, p. 63–69, 2012

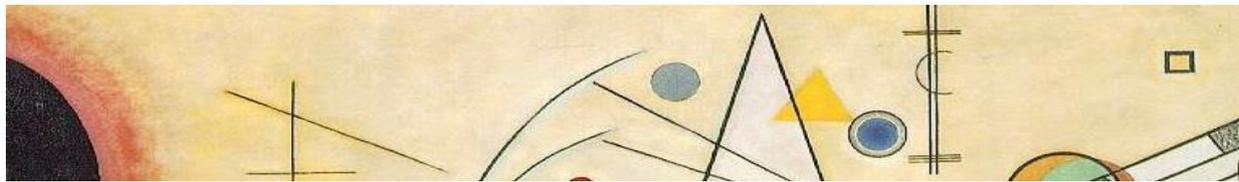
RODRIGUES, Angela Souza et al. **Atividade antioxidante e antimicrobiana de extratos de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) e sua aplicação em mortadela**. 2016.

RUFINO et al, Metodologia Científica: **Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre DPPH Introdução**, [s.l.: s.n.], 2007.

SANTOS, Amanda Martins et al. **ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE FARINHA DE ORA-PRO-NÓBIS (*Pereskia aculeata*)**. 2023.

SILVEIRA, Melissa G. et al. Nutritional assay *Pereskia* spp.: unconventional vegetable. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 92, 2020.

SOMMER, M.C., Ribeiro, P.F., & Kaminski, T.A. (2022). Obtenção e caracterização físico-química da farinha de ora-pro-nóbis / Obtenção and physicochemical characterization of ora-pro-nóbis flour. **Brazilian Journal of Health Review**.



SOUSA, João Victor Lima Tavares de et al. **Avaliação de compostos antioxidantes e flavonóides totais de diferentes formulações de paçocas acrescidas de farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata miller*)**. 2021.

Souza, Antonio Henrique de et al. "EFEITO DO CALOR NAS CARACTERÍSTICAS DO PERFIL QUÍMICO DE FOLHAS DE ORA-PRO-NÓBIS." ***Ciências Agrárias: o avanço da ciência no Brasil - Volume 1 (2021): n. pág.309 – 329.***

SOUZA, T. C. L.. **Perfil de compostos fenólicos extraídos de folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata miller*)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.