



## Quantificação de compostos responsáveis pelo gosto amargo em mucilagem das folhas de ora-pro-nóbis.

### Quantification of compounds responsible for the bitter taste in ora-pro-nóbis mucilage leaves

Gabriela Salustiano Damaceno<sup>1</sup>, Marina Leite Mitterer Daltoé<sup>2</sup>

#### RESUMO

A ora-pro-nóbis é uma planta mucilagínosa e a aplicação de sua mucilagem como ingrediente industrial vem sendo o foco de estudos na área de alimentos. Entretanto, desvantagens e limitações inerentes à sua composição, o que limita muitas vezes o seu emprego, são reconhecidas, como exemplo sua intensidade no gosto amargo. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi investigar os compostos presentes na mucilagem de OPN que são responsáveis pela percepção do gosto amargo. Para isso, aminoácidos livres, taninos, catequinas e flavonóides totais foram quantificados usando os métodos de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e espectrofotometria no visível. Os resultados demonstraram quantidades de 0,910 % de aminoácidos livres na mucilagem liofilizada. Dos 21 aminoácidos identificados, 9 são responsáveis pela percepção do gosto amargo. Baixos teores de catequinas (652,9 mg/Kg) e de taninos foram (0,466 %) foram registrados. Quanto aos flavonóides totais 5.978,48 mg/Kg foram quantificados. Portanto, verifica-se principal influência dos flavonóides totais no gosto amargo da mucilagem seguido dos aminoácidos livres. Diante da presença desses compostos faz-se necessária e elaboração de estratégias nas formulações para suprimir a percepção deste gosto.

**PALAVRAS-CHAVE:** aminoácidos livres, taninos, catequinas e flavonóides totais.

#### ABSTRACT

The ora-pro-nóbis is a mucilaginous plant and the application of its mucilage as an industrial ingredient has been the focus of studies in the food area. However, disadvantages and limitations inherent in its composition, which often limit its use, are recognized, such as its bitter taste. The aim of this study was to investigate the compounds present in OPN mucilage that are responsible for the perception of bitter taste. To this end, free amino acids, tannins, catechins and total flavonoids were quantified using the methods of high performance liquid chromatography (HPLC) and visible spectrophotometry. The results showed amounts of 0.910 % free amino acids in the freeze-dried mucilage. Of the 21 amino acids identified, 9 are responsible for the perception of bitter taste. Low levels of catechins (652.9 mg/Kg) and tannins (0.466 %) were recorded. As for total flavonoids, 5,978.48 mg/Kg were quantified. Therefore, the main influence of total flavonoids on the bitter taste of mucilage was found, followed by free amino acids. Given the presence of these compounds, it is necessary to develop strategies in the formulations to suppress the perception of this taste.

**KEYWORDS:** free amino acids, tannins, catechins and total flavonoids.

#### INTRODUÇÃO

A ora-pro-nóbis (OPN) É considerada de fácil cultivo e propagação, tem baixa demanda hídrica e baixa incidência de doenças, favorecendo o cultivo doméstico. Por ser rica em nutrientes que são recomendados para a dieta alimentar diária, suas folhas podem ser utilizadas tanto na forma crua quanto processada. Além disso, produz frutos comestíveis, com os quais se pode elaborar produtos (Queiroz et al., 2015).

A OPN é caracterizada por possuir alto teor de proteína (cerca de 25%), com perfil

<sup>1</sup> Bolsista da Fundação Araucária. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: gabrieladamaceno@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 8173676056765449.

<sup>2</sup> Docente do curso de Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, Brasil. E-mail: marinadaltoe@utfpr.edu.br. ID Lattes: 4368721145061143.



de aminoácidos essenciais importante para a nutrição humana. É uma planta mucilaginosa e a aplicação de sua mucilagem como ingrediente industrial vem sendo o foco de estudos nas áreas de alimentos, cosméticos e indústrias farmacêuticas (Lise et al., 2021). Essa mucilagem extraída das folhas é um hidrocolóide composto por arabinogalactano ligados a estruturas protéicas, o que confere um alto poder emulsificante (Lise et al., 2021).

A potencialidade tecnológica de aplicação de ingredientes naturais pela indústria alimentícia é reconhecida, entretanto desvantagens e limitações inerentes à natureza das amostras (fontes vegetais), o que limita muitas vezes o seu emprego, normalmente são verificadas (Ye et al., 2022).

Estudar estratégias para redução dessas limitações surge como uma ação de fundamental importância para facilitar o uso desses ingredientes naturais pela indústria de alimentos. Diante disso, desenvolver formulações a partir de ingredientes naturais onde qualidade tecnológica, nutricional e sensorial são alcançadas é um desafio do setor. Para que essas estratégias sejam traçadas, o conhecimento da composição química do ingrediente passa a ser de fundamental importância. No caso específico da mucilagem de OPN o gosto amargo destaca-se como um importante desafio da área de alimentos.

Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi investigar os compostos presentes na mucilagem de OPN que são responsáveis pela percepção do gosto amargo. Para isso, aminoácidos livres, taninos, catequinas e flavonóides totais foram quantificados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### OBTENÇÃO DA MUCILAGEM DE OPN

As folhas de OPN foram colhidas na cidade de Pato Branco no estado do Paraná (26° 13' 43' Sul, 52° 40' 18" Oeste, altitude 765 m). Todo o processo de extração foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (N008), da UTFPR do Campus de Pato Branco. A extração da mucilagem ocorreu por processo manual. Primeiramente as folhas foram lavadas com água corrente para retirada de impurezas presentes nas folhas da planta (Figura 1). Para a extração foi respeitada a proporção de 1 litro de água para 200 gramas de folhas. As folhas foram trituradas com o auxílio de um processador com 500 mL de água, formando uma mistura gelatinosa (Figura 2). Em seguida colocadas em tecido (malha 0,3mm) para filtração da mucilagem. O processo foi feito mergulhando-a na água e espremendo todo o líquido em outro béquer de 2 litros (Figura 3). Em seguida, as amostras foram liofilizadas.

### QUANTIFICAÇÃO DE AMINOÁCIDOS LIVRES

Os aminoácidos livres foram quantificados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC). Ocorreu conforme descrito em (Moreira et al., 2017).

### QUANTIFICAÇÃO DE TANINOS

Método utilizado foi espectrofotometria no visível. Conforme descrito em (Alves et al., 2015).

### QUANTIFICAÇÃO DE CATEQUINA

O método utilizado foi a de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE - MA-858/Rev.00). Processo ocorreu conforme descrito em (Bezerra., 2012).



## QUANTIFICAÇÃO DE FLAVONOIDES TOTAIS

Método utilizado foi Espectrometria UV-visível. Ocorreu conforme descrito em (Chabariberi et al.,2008).

Figura 1 – Folhas lavadas



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 2 - Folhas trituradas



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 3 – Extração da mucilagem



Fonte: Autoria própria, 2023

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 apresenta os resultados do perfil de aminoácidos livres na mucilagem de OPN. Foram identificados 21 aminoácidos livres presentes na mucilagem de OPN. É possível destacar os essenciais para o organismo humano, que são: leucina, valina, isoleucina, fenilalanina, treonina e lisina. Esses aminoácidos contribuem consideravelmente para o aumento da resistência física, importante para a produção de outras proteínas, para a formação de neurotransmissores, aumento da imunidade e entre outros benefícios. Os outros presentes que não são consideráveis essenciais são: alanina, arginina, ácido aspártico, asparagina, ácido glutâmico, cistina, glicina, glutamina, hidroxiprolina, prolina, serina e tirosina. No entanto, também desempenham um papel importante na vida do ser humano.

Nossos corpos não podem produzir todos os aminoácidos, assim devemos consumir alimentos que possuem esses aminoácidos necessários. Deste modo, destaca-se as vantagens da mucilagem como um ingrediente para a indústria alimentícia, não só por apresentar funcionalidade tecnológica, como também nutricional.

Contudo, apesar desses benefícios, a mucilagem contém como mostrado no Quadro 1, aminoácidos que influenciam no sabor, destacando principalmente o gosto amargo. Dos 21 aminoácidos identificados, 9 são responsáveis pelo gosto amargo. De acordo com Harmon et al. (2023) o sabor desagradável primário gerado pelos aminoácidos livres é o amargor.

Os aminoácidos amargos produzem sabores desagradáveis em alimentos, os quais são frequentemente rejeitados pelos consumidores. Os aminoácidos hidrofóbicos são responsáveis pelo gosto amargo, sendo os principais o fenilalanina, tirosina, leucina, valina e isoleucina. Diante disso, a mucilagem de OPN apresentou um grande desafio em



# XIII Seminário de Extensão e Inovação XXVIII Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR

Ciência e Tecnologia na era da Inteligência Artificial: Desdobramentos no Ensino Pesquisa e Extensão

20 a 23 de novembro de 2023 - Campus Ponta Grossa, PR

SEI-SICITE  
2023



**Quadro 1 – Perfil de aminoácidos livres na mucilagem de ora-pro-nóbis (n=3).**

Aminoácidos Livres	Média ± Desvio padrão	Gosto
Ácido Aspártico Livre	0,190 ± 0	UMAMI
Ácido Glutâmico Livre	0,305 ± 0,007	UMAMI
Glutamina	0,100 ± 0,028	DOCE
Serina Livre	0,025 ± 0,007	DOCE
Treonina Livre	0,015 ± 0,007	DOCE
Glicina Livre	0,010 ± 0,007	DOCE
Prolina livre	0,045 ± 0,007	DOCE
Alanina Livre	0,030 ± 0	DOCE
Arginina Livre	0,080 ± 0,014	AMARGO
Tirosina Livre	0,080 ± 0,014	AMARGO
Histidina	0,015 ± 0	AMARGO
Treonina Livre	0,010 ± 0	AMARGO
Valina Livre	0,010 ± 0	AMARGO
Metionina Livre	0,010 ± 0	AMARGO
Isoleucina Livre	0,010 ± 0	AMARGO
Leucina Livre	0,020 ± 0,020	AMARGO
Fenilalanina Livre	0,015 ± 0,007	AMARGO
Lisina Livre	0,015 ± 0,007	SEM GOSTO
Hidroxiprolina Livre	0,010 ± 0	SEM GOSTO
Asparagina	0,200 ± 0	SEM GOSTO
Taurina Livre	0,010 ± 0	SEM GOSTO
Soma dos Aminoácidos Livres	0,910 ± 0,071	-

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

mascarar o amargor. Em contrapartida destaca-se a presença dos aminoácidos ácido aspártico e ácido glutâmico responsáveis pelo gosto umami que é um dos cinco gostos básicos identificados e é percebido pelo paladar humano na ingestão de alimentos e identificado com “saboroso”. A percepção desse gosto realça o sabor dos alimentos e,



quando usado na forma de sal, como monossódico glutamato, destaca-se por conter apenas um terço do quantidade de sódio presente no sal de cozinha, e é considerada uma opção para reduzir o consumo de sódio pela população (Marques et al. 2018). Além disso, a associação entre as substâncias umami com supressão da obesidade e a sensação de saciedade pós-ingestão tem sido destacadas (Stanska e Krzeski 2016).

Outros compostos relacionados à percepção do gosto amargo de fonte alimentícias derivadas de vegetais são os taninos, catequinas e flavonoides (Quadro 2).

**Quadro 2 – Quantificação de taninos, catequina e flavonoides totais em mucilagem de OPN. (n=3)**

	Média ± Desvio padrão
Taninos %	0,466 ± 0,141
Catequina (mg/kg)	652,9 ± 194,5
Flavonoides Totais (mg/kg)	5.978,48 ± 1811,84

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os taninos e catequinas são substâncias capazes de combinar com as proteínas. Os resultados desse processo é a sensação de adstringência. Essas substâncias são frequentes nos frutos verdes e plantas verdes e são responsáveis pela sensação de “aperto” na boca, causando uma estranheza e contribuem para o amargor. Em relação à percepção sensorial, os dados obtidos é fator positivo, resultando em uma baixa influência no gosto amargo, se comparado ao estudo feito, Pertuzatti et al (2008). Os autores encontraram valores concentração de até 53 % de taninos na casca de mirtilo. Em contrapartida os flavonoides são espécies não-nutritivas presentes em alimentos do reino vegetal e tem capacidade de agir sobre inflamação e sobre o sistema imunológico e também de grande influência no amargor da mucilagem. Comparando-se os valores de taninos em diferentes plantas trazidos por Tavano et al. (2009) constatou-se que a quantidade de 5.978,48 mg/Kg corresponde a um valor alto com grande influência no sabor.

## Conclusão

Dos 21 aminoácidos identificados, 9 são responsáveis pela percepção do gosto amargo. Baixos teores de catequinas (652,9 mg/Kg ) e de taninos foram (0,466 %) foram registrados. Quanto aos flavonoides totais 5.978,48 mg/Kg foram quantificados. Portanto, verifica-se principal influencia dos flavonoides totais no gosto amargo da mucilagem seguido dos aminoácidos livres. Diante da presença desses compostos faz-se necessária e elaboração de estratégias nas formulações para suprimir a percepção deste gosto.

## Agradecimentos

Agradeço a bolsa de estudos da fundação Araucária e a UTFPR Campus Pato Branco.

## Conflito de interesse



Não há conflito de interesse.

## REFERÊNCIAS

ALVES, IASMINE et al. Desenvolvimento e validação de metodologia analítica por espectrofotometria no visível para quantificação de taninos totais na casca do caule de *Simarouba amara* Aubl. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.39, n.1,p.37-47, 2015.

BEZERRA, BEATRIZ. **Desenvolvimento e validação de método analítico**:para determinação de teor de ácido gálico e catequina no fitoterápico sanativo por cromatografia líquida de alta resolução. 140 p. Dissertação Mestrado- Universidade federal do Rio Grande do Norte, 2012.

CHABARIBERI, REGINA et al. Determinação espectrométrica dos flavonóides das folhas de *Maytenus* (Celastraceae) e de *Passiflora* (Passifloraceae) e comparação com método CLAE-UV. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy**, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, 24 November 2008.

CRISTINA LISE, CARLA. **Mucilagem da ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata miller*)**: aplicação em emulsionado cárneo e avaliação das propriedades funcionais mediante diferentes condições de secagem .89 p. Dissertação Mestrado- UTFPR Pato Branco, 2021.

HARMON, CAROLINE *et al.* OR16-02-23 Individual Differences in Amino Acid Bitter Taste and Its Suppression With Salts. **Current Developments in Nutrition**, Volume 7, Supplement 1, July 2023.

MARQUES, CAROLINE *et al.* Consumer insight into the monosodium glutamate. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 40, e30838, 2018.

MOREIRA, GISELA *et al.* Parâmetros de desempenho em método uhplc-uv para quantificação de aminoácidos livres e aminas bioativas em queijos mussarela, prato, parmesão e gorgonzola. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 4, p. 192-204, out/dez, 2017.

PERTUZATTI, PAUL. et al. Quantificação de taninos condensados e hidrolisados na casca e polpa de mirtilo (*vaccinium ashei* reade). **Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – Universidade Federal de Pelotas**, 14 de novembro 2008.

QUEIROZ, C. R. A. A. et al. Growing *Pereskia aculeata* under intermittent irrigation according to levels of matric potential reduction. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 45, n. 1, p. 1-8, Jan./Mar. 2015.

TAVANO, EVELINE. et al. Conteúdos de compostos fenólicos e flavonóides em plantas de camomila (*Matricaria recutita* L. - Asteraceae) cultivadas in vivo e in vitro. **Instituto de Biociências, UNESP, Univ Estadual Paulista, Departamento de Química**, Rio Claro, v.32, p. 67-77, 2009.

YE ,JIAN-HUI *et al.* Bitterness and astringency of tea leaves and products: Formation mechanism and reducing strategies. **Trends in Food Science & Technology**, V. 123, Pages 130-143, May 2022.