

Obtenção e caracterização físico-química da farinha de ora-pro-nóbis

Obtention and physicochemical characterization of ora-pro-nóbis flour

DOI:10.34119/bjhrv5n2-256

Recebimento dos originais: 14/01/2021

Aceitação para publicação: 28/02/2022

Mickaele Carneiro Sommer

Acadêmica do Curso de Nutrição

Instituição: Universidade Federal do Pampa

Endereço: Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n, Bairro Promorar

Itaqui/RS, Brasil, CEP: 97650-000

E-mail: sommerkickele@gmail.com

Paula Ferreira de Araújo Ribeiro

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Instituição: Universidade Federal do Pampa

Endereço: Av. Maria Anunciação Gomes Godoy, 1650 - Bagé, RS, CEP: 96460-000

E-mail: paularibeiro@unipampa.edu.br

Tiago André Kaminski

Doutor em Ciência e Tecnologia dos Alimentos

Professor da Universidade Federal do Pampa

Endereço: Av. Maria Anunciação Gomes Godoy, 1650 - Bagé, RS, CEP: 96460-000

E-mail: tiagokaminski@unipampa.edu.br

RESUMO

A planta *Pereskia aculeata*, popularmente conhecida como ora-pro-nóbis, pertence à família *Cactaceae* e é uma das poucas que, durante o seu desenvolvimento, gera folhas. O trabalho teve como objetivo obter farinhas a partir da secagem das folhas da planta ora-pro-nóbis e avaliar algumas características físico-químicas nos produtos obtidos. Folhas da planta nativa foram coletadas em Itaqui/RS, divididas em três partes (uma aquecida em micro-ondas, outra cortada em pedaços e outra que manteve as folhas inteiras), desidratadas e moídas (FL). Outras duas farinhas foram recebidas da Embrapa Hortaliças, uma de cultivar nativa com espinhos (FCE) e outra de cultivar sem espinhos (FSE). As farinhas foram avaliadas quanto aos atributos de cor em colorímetro, composição química e compostos bioativos. A obtenção das farinhas foi bem sucedida, sendo que o aquecimento prévio das folhas em micro-ondas minimizou o tempo da secagem em estufa. As cinco farinhas diferiram pouco em relação à cor, com destaque para a FL que apresentou tonalidade mais verde. Embora com diferenças na composição, todas as farinhas apresentaram elevados conteúdos de minerais (entre 14,59 e 16,65%), proteínas (destaque para o teor de 16,14% na FL) e fibra alimentar (entre 55,65 e 57,16%). Observou-se grande quantidade de compostos fenólicos e elevada capacidade antioxidante, principalmente na FL previamente aquecida em micro-ondas, o que sugere uma relação entre o tempo de secagem em estufa e a preservação dos compostos bioativos da ora-pro-nóbis. As características físico-químicas avaliadas evidenciam potencial para o uso das farinhas na alimentação, visando agregar nutrientes e proporcionar benefícios à saúde.

Palavras-chave: *Pereskia aculeata*, secagem, proteínas, fibra alimentar, antioxidante.

ABSTRACT

The *Pereskia aculeata* plant, popularly known as ora-pro-nóbis, belongs to the *Cactaceae* family and is one of the few that, during its development, generates leaves. The objective of this work was to obtain flours from the drying of the leaves of the ora-pro-nóbis plant and to evaluate some physical-chemical characteristics in the products obtained. Leaves of the native plant were collected in Itaquí/RS, divided in three parts (one heated in microwave, another chopped into pieces and another that kept the leaves whole), dehydrated and ground (FL). Two ready-made flours were received from Embrapa Hortaliças, one from a native cultivar with thorns (FCE) and another from a cultivar without thorns (FSE). The flours were evaluated for color attributes in a colorimeter, chemical composition and bioactive compounds. The obtaining of the flours was successful, and the previous heating of the leaves in microwaves minimized the drying time in the oven. The flours differed little in terms of color, with emphasis on the FL which presented a greener hue. Although with differences in composition, all flours had high contents of minerals (between 14.59 and 16.65%), proteins (highlighting the content of 16.14% in FL) and dietary fiber (between 55.65 and 57.16%). The large amount of phenolic compounds and high antioxidant capacity, especially in the FL previously heated in microwaves, suggests a relationship between the drying time in an oven and the preservation of the bioactive compounds of ora-pro-nóbis. The physicochemical characteristics evaluated show potential for the use of flour in food, aiming to add nutrients and provide health benefits.

keywords: *Pereskia aculeata*, drying, proteins, dietary fiber, antioxidant.

1 INTRODUÇÃO

A *Pereskia aculeata* Miller, planta popularmente conhecida como ora-pro-nóbis, faz parte da família *Cactaceae* e é uma das poucas que, durante o seu desenvolvimento, gera folhas (BRASIL, 2010). É amplamente encontrada no Brasil e também denominada de carne vegetal, lobrobó, rogai por nós ou carne de pobre (BRASIL, 2010; GIRÃO *et al.*, 2003).

A planta é mais incidente na região Sudeste, onde são realizados festivais focados na comercialização dos produtos que a utilizam como matéria-prima (NETTO, 2014). A planta também é cultivada em outras regiões do país, como a região Sul, pois é de fácil adaptação aos solos e resistente a diferentes climas, além de possuir baixo custo de aquisição e possibilidade de cultivo nos quintais das residências (BRASIL, 2010; SOUZA *et al.*, 2009).

Nos últimos anos, o interesse pela planta vem crescendo. Além de novos estudos científicos, são encontradas diversas formas de comercialização dos produtos de ora-pro-nóbis, tais como as folhas frescas e desidratadas, farinhas, encapsulados, suspensões, etc.

Segundo Cunha *et al.* (2021), a planta ainda não é cultivada em grande escala no campo empresarial, inclusive não existem projeções oficiais de sua produção e consumo, mas o atual interesse pela planta, aliado aos diversos estudos que expõem suas propriedades nutricionais e possíveis benefícios à saúde, permite prever uma crescente exploração das suas frações (folhas, caule, flores e frutos).

As folhas verdes dos vegetais são reconhecidas fontes de proteínas e se constituem em alternativa no combate à desnutrição, tanto de maneira indireta, na forma de rações animais, que poderão ser abatidos e servidos como alimento para as pessoas, quanto diretamente na alimentação humana (MODESTI *et al.*, 2007). Os estudos dessas folhas, em especial da ora-pro-nóbis, vislumbram possíveis alternativas para substituir e incrementar nutricionalmente alimentos convencionais, pois seu teor em proteínas, vitaminas e minerais é relativamente alto, quando comparado a hortaliças folhosas e grãos de cereais, além de apresentarem baixo custo e disponibilidade (BARONI; VOLPINI-RAPINA; COSTA-SINGH, 2017; CRUZ *et al.*, 2020; MARTINEVSKI *et al.*, 2013; PAULA *et al.*, 2016; SANTANA *et al.*, 2018).

A utilização da ora-pro-nóbis pode ser uma alternativa para compor as principais refeições, em razão do seu elevado teor proteico e relevante valor biológico em aminoácidos essenciais, com maior concentração nas folhas em relação aos caules (ALMEIDA *et al.*, 2014; GIRÃO *et al.*, 2003). Além do conteúdo proteico, vale destacar o baixo teor lipídico, elevado teor de fibras e minerais (SILVA, 2019).

Estudos sugerem que o potencial antioxidante da ora-pro-nóbis é bastante expressivo e superior ao de outros vegetais convencionalmente consumidos no Brasil, como brócolis, espinafre e beterraba, no entanto, isso pode variar dependendo do local e das condições de cultivo, além de ser mais expressivo na planta não desidratada (SOUZA, 2014; MATTILA; HELLSTROM, 2007). Garcia *et al.* (2011) também relataram que o extrato de *Pereskia aculeata* possui maior atividade antioxidante, seguida da própolis verde, em formulações de produtos cosméticos destinados a prevenir o processo de envelhecimento da pele.

Em um mundo com grandes diferenças socioeconômicas, restrição da população com baixo poder aquisitivo às proteínas de origem animal, além da elevação dos preços dos alimentos, se torna importante e necessário avaliar fontes alternativas de nutrientes. A privação de nutrientes, como nas dietas carência proteica, compromete a saúde da população, em especial das crianças que se encontram em fase de desenvolvimento físico e mental (MODESTI *et al.*, 2017). Nesse contexto, considerando que a ora-pro-nóbis é uma planta de fácil disponibilidade e baixo custo, novos estudos podem contribuir para que ela seja mais bem aproveitada na alimentação, que mais pessoas a conheçam, cultivem, consumam e aproveitem dos seus benefícios.

Dessa forma, o trabalho teve como objetivo obter farinhas a partir da secagem das folhas da planta ora-pro-nóbis submetidas à diferentes tratamentos prévios, com avaliação dos atributos de cor, determinação da composição química e capacidade antioxidante dos produtos obtidos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 OBTENÇÃO DAS FOLHAS DA PLANTA

De uma planta nativa adulta com espinhos, cultivada na área urbana do município de Itaqui/RS, Brasil (latitude 29° 9' 9'' Sul, longitude 56° 33' 3'' Oeste), com auxílio de uma tesoura de poda, foram cortadas partes de galhos contendo folhas, colocadas em sacos plásticos de polietileno e imediatamente encaminhadas ao laboratório de Química da Universidade Federal do Pampa – campus Itaqui.

2.2 SECAGEM E ELABORAÇÃO DA FARINHA LOCAL

No laboratório, as folhas foram manualmente separadas dos galhos e divididas em três partes: uma parte foi aquecida em micro-ondas (ME28S, Electrolux) na potência alta por dois minutos; outra parte foi cortada em pedaços menores com uso de faca de serra e superfície de corte; e a terceira parte se constituiu das folhas inteiras, sem passar por nenhum processo. Dessa forma, as partes das folhas diferiram no tratamento recebido previamente à secagem.

As diferentes partes das folhas foram acondicionadas em pratos de alumínio e secas em estufa com circulação de ar forçado (SL 102/480, Solab) a 55 °C até apresentarem aspecto seco e quebradiço, o que exigiu períodos de 16, 38 e 42 horas para as folhas aquecidas em micro-ondas, picadas e inteiras, respectivamente. Posteriormente, as folhas desidratadas foram moídas em micromoinho (A11, IKA), dando origem à farinha de ora-pro-nóbis local (FL), cujas partes foram acondicionadas em potes plásticos de polietileno tereftalato (PET) e conservadas a -18 °C até o momento das análises.

2.3 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS DE FARINHAS

Duas farinhas foram recebidas já prontas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Hortaliças, com sede em Brasília/DF. Essas farinhas, originalmente denominadas de “concentrado de ora-pro-nóbis orgânico”, eram provenientes das folhas de uma cultivar nativa com espinhos (FCE) e de uma cultivar sem espinhos desenvolvida pela empresa, identificada como EH-01, mas ainda sem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (FSE).

2.4 ANÁLISES DE COR

Através de colorímetro (CR-400, Minolta) verificaram-se três coordenadas de cromaticidade (a^* , b^* e L^*) na superfície das farinhas. A coordenada a^* indicando a tendência da cor da região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$), a coordenada b^* indicando a tendência de

cor da tonalidade amarela (+b*) ao azul (-b*) e L* indicando a luminosidade do branco (L*=100) ao preto (L*=0).

2.5 ANÁLISES QUÍMICAS

Foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteína bruta e fibra alimentar total conforme os métodos analíticos propostos pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2000). O teor de lipídeos foi quantificado a partir do método descrito por Bligh e Dyer (1959). A quantidade de carboidratos digeríveis foi estimada pela diferença de 100 menos os parâmetros citados anteriormente e o valor calórico foi calculado de acordo com a RDC nº 360 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2003), considerando os fatores de conversão de 4 kcal/g para carboidratos e proteínas, e de 9 kcal/g para lipídeos.

A determinação dos compostos fenólicos totais foi precedida pela extração dos mesmos, através de uma solução contendo etanol, acetona e ácido clorídrico 0,01M (TURANI; BRITES, 2018). As misturas foram mantidas no banho de ultrassom por 30 minutos em temperatura ambiente, seguido de centrifugação a 2000 rpm por 10 minutos (SILVA; GARCIA; FRANCISCATO, 2016). As determinações seguiram a metodologia proposta por Singleton e Rossi (1965), com base em curva padrão de ácido gálico (0 a 200 ppm), leitura em espectrofotômetro a 760 nm e os resultados expressos em mg ácido gálico equivalente/100 g de amostra.

A capacidade antioxidante total foi avaliada pelo método ABTS (2,2'-azinobis-3-etil-benzotiazolina-6-sulfonado), via ensaio TEAC (Capacidade Antioxidante Equivalente ao Trolox), segundo RE *et al.* (1999). O tempo de reação foi de seis minutos, com leitura da absorbância em espectrofotômetro a 734 nm e os resultados calculados com base em curva padrão de Trolox (0 a 150 µmol) e expressos em µmol de Trolox/100 g de amostra.

2.6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado. Através do programa Statistica, versão 8.0, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, obtidas a partir das amostras e diferentes tratamentos, comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de desidratação em estufa com circulação de ar promoveu a remoção de aproximadamente 95% da água presente nas folhas da planta, independente do tratamento

prévio. No entanto, as folhas que passaram pelo aquecimento em micro-ondas ficaram secas em 16 horas, seguidas das folhas picadas e inteiras, que precisaram de respectivas 38 e 42 horas na estufa para desidratarem e ficarem em condições de serem moídas. Assim, o aquecimento prévio das folhas em micro-ondas, por um breve período (dois minutos), é promissor no sentido de minimizar o tempo de secagem, bem como reduzir o gasto energético desse processo.

Na Tabela 1 estão apresentados os atributos de cor da farinha elaborada a partir da planta nativa local e das farinhas cedidas pela Embrapa. Os resultados demonstram que as amostras não diferiram no atributo luminosidade, mas a FL obtida pela secagem das folhas inteiras e que exigiu maior tempo de secagem apresentou tonalidade mais verde. As farinhas provenientes da Embrapa diferiram entre si nos atributos e cor a^* e b^* , onde FSE teve cor mais amarela o que pode estar relacionado ao modo de obtenção das farinhas ou às diferenças químicas dessas cultivares. A cor da ora-pro-nóbis é decorrente da presença clorofila, pigmento verde característico dos vegetais, como na erva-mate, que é obtida através de um processamento semelhante ao realizado no presente trabalho e para a qual já é relatada a suscetibilidade à perda da cor verde e ao desbotamento, dependendo das técnicas empregadas no processamento e armazenamento (SANTOS, 2004; SCHINELLA; ALZAMORA, 2001).

Tabela 1. Atributos de cor das farinhas de ora-pro-nóbis

Atributo de cor	FL			FCE	FSE
	micro-ondas	folha picada	folha inteira		
L^*	41,22 ± 1,80 a	43,11 ± 2,95 a	43,08 ± 2,00 a	41,10 ± 2,31 a	44,23 ± 0,40 a
a^*	-7,73 ± 0,31 b	-7,96 ± 0,53 b	-9,00 ± 0,20 c	-5,74 ± 0,16 a	-7,49 ± 0,12 b
b^*	10,26 ± 0,53 ab	9,92 ± 0,50 ab	10,18 ± 0,29 ab	9,24 ± 0,30 b	10,73 ± 0,27 a

NOTA: FL (farinha local), FCE (farinha com espinhos) e FSE (farinha sem espinhos). Valores expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras distintas que indicam diferença estatística significativa nas linhas, em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Embora com diferenças significativas nos atributos de cor a^* e b^* , visualmente, as farinhas tinham pouca diferença de aspecto, como demonstrado na Figura 1.

Figura 1. Aspecto das farinhas de ora-pro-nóbis (Itaqui/RS, 2022).



Não foram encontrados estudos sobre as variáveis envolvidas na alteração de cor das folhas de ora-pro-nóbis submetidas à secagem. Também não existem estudos sobre a preferência dos consumidores quanto à cor da farinha de ora-pro-nóbis de forma direta, porém estudos trazem que a aplicação da farinha ou adição das folhas *in natura* em preparações culinárias, tais com bolo, torta e chips de ora-pro-nóbis resultaram na intensificação da cor verde dos produtos elaborados, devido à grande quantidade de clorofila da planta, acarretando em menores índices de aceitação e intenção de compra (BARONI; VOLPINI-RAPINA; COSTA-SINGH, 2017; PAULA *et al.*, 2016; SANTOS; NOVAES; SILVA, 2021).

A Tabela 2 demonstra a composição química da farinha de ora-pro-nóbis local (FL). A remoção de água nos processos de secagem concentrou os nutrientes da planta, além de reduzir expressivamente o volume do produto. O processo de desidratação das folhas teve um rendimento de aproximadamente 13% de farinha. Não estão demonstrados os valores da composição química de cada FL obtida nos diferentes modos de secagem, e sim os valores médios dos três tipos de FL obtidos, pois o tratamento prévio empregado e o tempo de secagem não afetaram significativamente nesses valores.

Os valores descritos na Tabela 2 são semelhantes aos relatados por alguns trabalhos que avaliaram os componentes da ora-pro-nóbis. Martinevski *et al.* (2013) avaliaram a composição química da ora-pro-nóbis em “base úmida” e “base seca”, sendo que na base úmida, encontraram valores de 86,81 e 2,65% para umidade e proteínas, respectivamente, que são semelhantes aos descritos na Tabela 2 para folha *in natura*. Os mesmos autores também relataram teores de cinzas semelhantes, mas os teores de lipídeos e fibra alimentar foram inferiores, enquanto que os teores de carboidratos e de proteínas na base seca foram superiores aos encontrados no presente trabalho. Já Barreira *et al.* (2021) determinaram a composição química das folhas de ora-pro-nóbis provenientes da área rural da cidade de Viçosa/MG, as

quais apresentaram teores de 0,96% de cinzas, 1,27% de proteínas e 3,73% de fibra alimentar, que foram menores do que os relatados para a folha *in natura* no presente estudo.

Tabela 2. Composição química e valor calórico das folhas de ora-pro-nóbis local

Componente (%)	Massa seca	Farinha (FL)	Folha <i>in natura</i>
Umidade	0,00 ± 0,00	4,72 ± 0,22	87,64 ± 0,03
Cinzas	15,32 ± 0,06	14,59 ± 0,06	1,89 ± 0,01
Lipídeos	5,81 ± 0,24	5,53 ± 0,23	0,72 ± 0,03
Proteínas	16,94 ± 0,30	16,14 ± 0,29	2,09 ± 0,04
Fibra alimentar	59,99 ± 0,56	57,16 ± 0,53	7,49 ± 0,03
Carboidratos digeríveis	1,94 ± 0,35	1,84 ± 0,44	0,17 ± 0,04
Valor calórico (kcal/100 g)	127,79 ± 3,57	121,72 ± 3,47	15,49 ± 0,25

NOTA: valores expressos como média ± desvio padrão.

A composição química das diferentes farinhas avaliadas nesse trabalho está demonstrada na Tabela 3, sendo constatadas diferenças significativas nos valores de todos os componentes e no valor calórico calculado.

Tabela 3. Composição química e valor calórico das farinhas de ora-pro-nóbis

Componente (%)	FL	FCE	FSE
Umidade	4,72 ± 0,22 b	9,66 ± 0,18 a	3,73 ± 0,03 c
Cinzas	14,59 ± 0,06 c	15,87 ± 0,17 b	16,65 ± 0,17 a
Lipídeos	5,53 ± 0,23 a	4,15 ± 0,19 b	5,30 ± 0,17 a
Proteínas	16,14 ± 0,29 a	14,19 ± 0,27 b	13,75 ± 0,38 b
Fibra alimentar	57,16 ± 0,53 a	55,65 ± 0,45 b	56,24 ± 0,28 ab
Carboidratos digeríveis	1,84 ± 0,44 b	0,48 ± 0,12 c	4,33 ± 0,33 a
Valor calórico (kcal/100 g)	121,72 ± 3,47 a	96,07 ± 2,62 b	119,96 ± 1,54 a

NOTA: FL (farinha local), FCE (farinha com espinhos) e FSE (farinha sem espinhos). Valores expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras distintas que indicam diferença estatística significativa nas linhas, em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Os teores de umidade diferiram significativamente entre as três farinhas, sendo que as amostras cedidas pela Embrapa apresentaram valores de umidade bem distintos, quase três vezes maior para a FCE em relação à FSE, enquanto que a FL apresentou umidade intermediária (Tabela 3). Santana *et al.* (2018) realizaram a desidratação das folhas de ora-pro-nóbis visando o desenvolvimento de um suplemento alimentar e chegaram em um produto com 4,14% de umidade.

O valor de umidade máximo tolerado para o grupo de farinhas, amido de cereais e farelos é de 15% (BRASIL, 2005). Com base nesse valor, as farinhas estariam em conformidade com a legislação para outros produtos farináceos.

As farinhas também diferiram significativamente no teor de cinzas, que foi menor na FL e maior na FSE. Os valores encontrados foram semelhantes ao relatado, de 15,23%, para o suplemento de ora-pro-nóbis desenvolvido por Santana *et al.* (2018). Almeida *et al.* (2014) e Martinevski (2011) também relataram valores de cinzas semelhantes ao presente estudo, de aproximadamente 14 e 15%, respectivamente.

No teor lipídico, observaram-se valores significativamente maiores para FL e FSE, mas o menor valor encontrado para a FCE pode estar relacionado ao seu teor de umidade (Tabela 3). Em outro estudo, foram relatados maiores teores de lipídeos, entre 7 a 12% da planta ora-pro-nóbis seca (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974). Santana *et al.* (2018) também encontraram um valor maior de lipídeos, de 10,34%, em um suplemento de ora-pro-nóbis. Almeida *et al.* (2014) encontraram 5,07% de lipídeos na matéria seca de ora-pro-nóbis e Silva (2019), através de uma revisão, descreveu valores entre 2 e 5% de lipídeos na planta. Já Girão *et al.* (2003) destacou que os lipídeos estão mais concentrados nas folhas do que nos caules da planta, todavia o presente trabalho não utilizou os caules na obtenção das farinhas da planta.

A FL se destacou pelo significativo maior teor proteico do que FCE e FSE, que não diferiram entre si (Tabela 3). Valores semelhantes para o conteúdo proteico foram relatados por Cruz *et al.* (2020), que também encontraram aproximadamente 16% de proteína na farinha de ora-pro-nóbis. Mas outros trabalhos relataram ter encontrado valores superiores para o conteúdo proteico das folhas desidratadas, variando de 17,4 a 28,99% (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974; ALMEIDA *et al.*, 2014; MARTINEVSKI, 2011).

As diferenças no teor proteico entre as farinhas avaliadas e em relação a outros trabalhos são naturais e decorrentes dos locais e condições de cultivo da planta. A influência da concentração de nutrientes no solo sobre os teores de proteína metabolizados pela planta já foi relatada por Mazia e Sartor (2012), que verificaram menores teores proteicos nas folhas da planta cultivada em solo arenoso, em comparação com o cultivo em solos argilosos e ricos em matéria orgânica, os quais proporcionaram maiores teores proteicos nas folhas de ora-pro-nóbis.

Os teores de fibra alimentar foram bastante altos, sendo maior na FL e menor na FCE, enquanto que a FSE não diferiu significativamente das anteriores. Estudos que determinaram a quantidade de fibra alimentar da ora-pro-nóbis descreveram valores entre 12 e 30% (SILVA, 2019), bem inferiores aos encontrados. Santana *et al.* (2018) descreveram também um valor menor de fibras, de 28,70%, em um suplemento de ora-pro-nóbis, mas analisaram esse nutriente

a partir do método de fibra bruta, que subestima o teor real de fibra alimentar no alimento. Já Martinevski (2011) relatou um valor de 39,27% de fibra na folha desidratada. Enquanto que Cruz *et al.* (2020) relataram valores aproximados de 66% para o conteúdo de fibra alimentar na folha seca e de 10% na folha *in natura*, superiores aos encontrados neste estudo.

O trabalho de Almeida *et al.* (2014) analisou a quantidade dos diferentes tipos de fibras alimentares (solúveis e insolúveis) e relatou que a planta é majoritariamente composta por fibras insolúveis, superando demais plantas da sua família, como a *Pereskia grandifolia*, na quantidade desse nutriente. Para Bernaud e Rodrigues (2013), o consumo de ambos os tipos de fibras alimentares proporcionam benefícios para a saúde intestinal do indivíduo, como pela normalização da velocidade do trânsito intestinal e manutenção do pH adequado para a flora bacteriana do cólon.

O somatório dos componentes avaliados resultou em maior quantidade de carboidratos na FSE, seguida da FL e, com menor valor, da FCE. Já os valores calóricos da FL e FSE foram significativamente maiores ao da FCE, o que pode estar relacionado ao maior teor de umidade dessa amostra, concentrando menos os seus nutrientes. Santos *et al.* (2018) obtiveram um valor energético bastante superior, 374,22 kcal em 100 g de um suplemento de ora-pro-nóbis, mas alguns métodos de análise eram diferentes.

A partir da Tabela 4 é possível constatar a incidência de compostos fenólicos totais e a capacidade antioxidante, medida através do método ABTS (2,2'-azinobis-3-etil-benzotiazolina-6-sulfonado) via ensaio TEAC (Capacidade Antioxidante Equivalente ao Trolox), nas farinhas de ora-pro-nóbis. A FL que passou pelo tratamento prévio em micro-ondas resultou em valores significativamente maiores de compostos fenólicos totais e demonstrou maior capacidade antioxidante em comparação com as demais farinhas; enquanto que a FSE teve os menores valores nessas análises, sem diferir significativamente da FL previamente picada e inteira, para os compostos fenólicos e capacidade antioxidante, respectivamente. Tais resultados sugerem que o menor tempo de secagem em estufa ajudou a preservar os compostos bioativos na farinha de ora-pro-nóbis.

Tabela 4. Compostos fenólicos totais e capacidade antioxidante das farinhas de ora-pro-nóbis

Análise	FL			FCE	FSE
	micro-ondas	folha picada	folha inteira		
Compostos fenólicos totais (mg AGE/100 g)*	1201,86 ± 219,55 a	760,34 ± 8,70 b	578,28 ± 36,37 bc	838,25 ± 132,45 b	414,40 ± 7,55 c
Capacidade antioxidante (µmol Trolox/100 g)**	3803,19 ± 449,87 a	1601,38 ± 450,47 c	2703,98 ± 450,35 b	2743,47 ± 221,88 b	1637,42 ± 335,11 c

NOTA: FL (farinha local), FCE (farinha com espinhos) e FSE (farinha sem espinhos). *mg de ácido gálico equivalente/100 g de amostra. **mol de Trolox/100 g de amostra. Valores expressos como média ± desvio padrão seguidos por letras distintas que indicam diferença estatística significativa nas linhas, em nível de 5% pelo teste de Tukey.

Outros trabalhos também se propuseram a investigar a presença de compostos fenólicos e a capacidade antioxidante da ora-pro-nóbis. Porém, avaliaram o potencial antioxidante pelo método de redução do radical livre 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH). Independentemente do método para medição dessa atividade biológica, ABTS ou DPPH, ambas estão diretamente correlacionadas à presença de compostos fenólicos. Augusta e Nascimento (2013) descreveram a incidência de compostos fenólicos totais em 495 mg AGE/100 g, a capacidade antioxidante em 2.997 µM Trolox/100 g. Santana *et al.* (2018) encontraram 132 mg AGE/100 g para compostos fenólicos totais e 89,76% de capacidade antioxidante em folha desidratada em pó. Moraes *et al.* (2020) relataram a presença de compostos fenólicos em 8606 mg AGE/100g e capacidade antioxidante de 589,34 µg DPPH/mL em chá do caule da ora-pro-nóbis. Ainda, Freitas *et al.* (2021) obtiveram extratos glicólicos a partir de folhas secas e trituradas de ora-pro-nóbis, com quantidades de 1384 a 1835 mg AGE/100g de compostos fenólicos totais e 9,91 a 11,93 µg DPPH/mL de capacidade antioxidante.

Como demonstrado por Machado, Nascimento e Rosa (2014), que realizaram a extração de óleo essencial e de compostos bioativos das folhas de eucalipto, a secagem das folhas (60 °C/2 horas) reduziu 46% da quantidade de compostos fenólicos totais e 20% de clorofila em relação às quantidades presentes nas folhas *in natura*.

De forma geral, 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).

4 CONCLUSÃO

A obtenção das farinhas de ora-pro-nóbis foi bem sucedida, sendo que o aquecimento prévio das folhas em micro-ondas minimiza o tempo da secagem em estufa. As farinhas obtidas

e as provenientes da Embrapa diferiram pouco em relação à cor e, embora com algumas diferenças na composição química, todas apresentaram elevados conteúdos de minerais, proteínas e fibra alimentar.

As farinhas se destacaram pela grande quantidade de compostos fenólicos e elevada capacidade antioxidante, principalmente a farinha local previamente aquecida em micro-ondas, o que sugere uma relação entre o tempo de secagem em estufa e a preservação dos compostos bioativos da ora-pro-nóbis.

As características físico-químicas avaliadas evidenciam um grande potencial para o uso das farinhas de ora-pro-nóbis na alimentação, visando o enriquecimento nutricional e benefícios à saúde.

AGRADECIMENTOS

À empresa nobis, em especial à Eliza Altvater, pelo suporte técnico e pela mediação na concessão das amostras da Embrapa. À empresa LNF Latino Americana, especialmente ao colaborador “Toninho”, pela concessão das enzimas utilizadas na análise de fibra alimentar.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, J.; CAMBRAIA, J. Estudo do valor nutritivo do “ora-pro-nóbis” (*Pereskia aculeata* Miller). **Revista Ceres**, v. 21, n. 114, p. 105-111, 1974.

ALMEIDA, M. E. F.; JUNQUEIRA, A. M. B.; SIMÃO, A. A.; CORRÊA, A. D. Caracterização química das hortaliças não-convencionais conhecidas como Ora-pro-nóbis. **Bioscience Journal**, v. 30, p. 431-439, 2014.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 17th ed. Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2000.

AUGUSTA, M.; NASCIMENTO, K. O. Avaliação do teor de compostos fenólicos e atividade antioxidantes de Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Higiene Alimentar**, v. 27, n. 1, p. 218-219, 2013.

BARONI, J. O.; VOLPINI-RAPINA, L. F.; COSTA-SINGH, T. Avaliação sensorial de torta de legumes com adição de hortaliça não convencional ora pro nóbis. **Nutrição Brasil**, v. 16, n. 5, p. 320-326, 2017.

BARREIRA, T. F.; PAULA FILHO, G. X.; PRIORE, S. E.; SANTOS, R. H. S.; PINHEIRO-SANTANA, H. M. Nutrient content in ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.): unconventional vegetable of the Brazilian Atlantic Forest. **Food Science and Technology**, v. 41, p. 47-51, 2021.

BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar- Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n. 6, p. 397-403, 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de hortaliças não convencionais**, Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília/DF, 26 de dezembro de 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução – RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para Produtos de Cereais, Amidos, Farinhas e Farelos. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília/DF, 23 de setembro de 2005.

CANEDA, C. M. **Secagem da pimenta vermelha dedo-de-moça (*Capsicum baccatum* var. *pendulum*): compostos bioativos e propriedades antioxidantes**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2013.

CRUZ, A. F.; SAVICKI, A.; FRENTZEL, A. E.; ADAM, I. P.; PRADO, L. O.; FRANQUETO, L.; BALBI, M. E. Plantas alimentícias não convencionais: utilização das folhas de “ora-pro-nóbis” (*Pereskia aculeata* Miller *Cactaceae*) no consumo humano. **Visão Acadêmica**, v. 21, n. 3, p. 19-33, 2020.

CUNHA, M. A.; PINTO, L. C.; SANTOS, I. R. P.; NEVES, B. M.; CARDOSO, R. C. V. Plantas Alimentícias Não Convencionais na perspectiva da promoção da Segurança Alimentar e Nutricional no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. 1-13, 2021.

FREITAS, P. H. S.; ALMEIDA, N. P.; MONTEIRO, L. C.; EVANGELISTA, M. R.; CONEGUNDES, J. L. M.; MACIEL, M. S. F.; PINTO, N. C. C.; SCIO, E. Extratos glicólico 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.

GARCIA, B. H.; KRAUSS, L. A.; SARTOR, C. F. P.; FELIPE, D. F. Estudo da atividade antioxidante dos extratos de própolis e *Pereskia aculeata*. **VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, Paraná, 2011.

GIRÃO, L. V. C.; FILHO, J. C. S.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Avaliação da composição bromatológica de Ora-Pro-Nóbis. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, 2003.

MACHADO, L. M. M.; NASCIMENTO, R. S.; ROSA, G. S. Estudo da extração de óleo essencial e de Compostos bioativos das folhas de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*). In: **XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Florianópolis: Anais, p. 1-8, 2014.

MARTINEVSKI, C. S. **Caracterização de bertalha (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) e ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) e a sua utilização no preparo de pães de forma**. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

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**, v. 24, n. 3, p. 1-6, 2013.

MATTILA, P.; HELLSTRÖM, J. Phenolic acids in potatoes, vegetables, and some of their products. **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 20, n. 4, p. 152–160, 2007.

MAZIA, R. S.; SARTOR, C. F. P. Influência do tipo de solo usado para o cultivo de *Pereskia aculeata* sobre propriedade protéica. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 5, n. 1, p. 59-65, 2012.

MODESTI, C. F.; CORRÊA, A. D.; OLIVEIRA, E. D.; ABREU, C. M. P.; SANTOS, C. D. Caracterização de concentrado protéico de folhas de mandioca obtido por precipitação com calor e ácido. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 3, p. 464-469, 2007.

MORAES, T. V.; FERREIRA, J. P. G.; SOUZA, M. R. A.; MOREIRA, R. F. Atividade antioxidante e conteúdo de compostos fenólicos do chá do caule da *Pereskia aculeata* Miller fresco e armazenado sob congelamento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. 1-10, 2020.

NETTO, M. M. Ora-pro-nóbis em Pompéu: gastronomia na serra de Sabará/MG. **Geograficidade**, v. 4, p. 36-46, 2014.

PAULA, M. C.; OLIVEIRA, R. B.; FELIPE, D. F.; MAGRINE, I. C. O.; SARTOR, C. F. P. Processamento de bolo com a planta *Pereskia aculeata* MILL. (Ora-pro-nóbis). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 18, n. 2, p. 167-174, 2016.

RE, R.; PROTEGENTE, A.; PANALA, A.; YANG, M.; AROOZ-EVANS, C. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. **Free Radical Biology & Medicine**, v. 26, n. 10, p. 1231-1237, 1999.

SANTANA, C. S.; KWIATKOWSKI, A.; QUEIROS, A. M.; SOUZA, A. M. S.; MINAS, R. S. Desenvolvimento de Suplemento Alimentar Utilizando Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*). **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2018.

SANTOS, K. A. **Estabilidade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.) em embalagens plásticas**. 109 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

SANTOS, R. M.; NOVAES, M. P.; SILVA, S. R. Análise sensorial de ora-pro-nóbis: promoção da segurança alimentar e nutricional no município de Xique-Xique. **Revista Extensão Trilhas**, v. 1, n. 1, p. 28-30, 2021.

SCHINELLA, G. R.; ALZAMORA, S. M. Color, chlorophyll, caffeine, and water content variation during yerba-mate processing. **Drying Technology**, v. 3, n. 19, p. 597-608, 2001.

SILVA, C.; GARCIA, V. A. S.; FRANCISCATO, L. M. S. S. Ultrasound assisted extraction of bioactive compounds from litchia peels (*Litchi chinensis* Sonn.). **Exact and Natural Sciences Center**, v. 18, n.1, p. 82-96, 2016.

SILVA, L. W. **Potencial tecnológico das folhas da ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller)**. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2019.

SINGLETON, V. L., ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965.

SOUZA, M. R. M.; CORREA, E. J. A.; GUIMARÃES, G.; PEREIRA, P. R. G. O potencial do ora-pro-nóbis na diversificação da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 3550-3554, 2009.

SOUZA, T. C. L. **Perfil de compostos fenólicos extraídos de folhas de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Miller)**. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2014.

TURANI, D.; BRITES, J.S.R. **Caracterização química e otimização da extração de compostos fenólicos e antioxidantes de ora-pro-nóbis (*Pereskia Aculeata* Miller) desidratado**. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Alimentos) – Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2018.