

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MICKAELE CARNEIRO SOMMER

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE ORA-
PRO-NÓBIS**

Itaqui

2022

MICKAELE CARNEIRO SOMMER

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE ORA-
PRO-NÓBIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Tiago André Kaminski

Itaqui

2022

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S697o Sommer, Mickaele Carneiro
Obtenção e caracterização físico-química da farinha de Ora-
pro-nóbis / Mickaele Carneiro Sommer.
34 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade
Federal do Pampa, NUTRIÇÃO, 2022.
"Orientação: Tiago Andre Kaminski".

1. Pereskia aculeata. 2. secagem. 3. proteínas. 4. fibra
alimentar. 5. antioxidante. I. Título.

MICKAELE CARNEIRO SOMMER

**OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE ORA-
PRO-NÓBIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Nutrição da Universidade Federal
do Pampa, como requisito parcial para obtenção
do Título de Bacharel em Nutrição.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 11 de março de 2022.

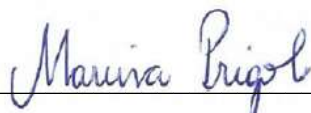
Banca examinadora:



Prof. Dr. Tiago André Kaminski

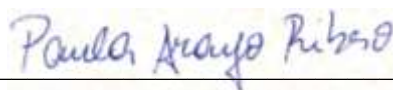
Orientador

UNIPAMPA



Prof.ª Dr.ª Marina Prigol

UNIPAMPA



Prof.ª Dr.ª Paula Ferreira de Araújo Ribeiro

UNIPAMPA

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Clóvis Sommer e Jorgina Carneiro Sommer, por todo o apoio, compreensão e incentivo até este momento tão importante da minha caminhada enquanto estudante universitária. A minha irmã Wenandra agradeço por toda a ajuda, pelos ensinamentos e compartilhamentos de ideais.

Manifesto ainda minha gratidão ao meu companheiro Alex Deponti por comemorar comigo as aprovações em cada componente curricular até aqui cursadas e por toda a paciência, auxílio e carinho.

A minha amiga Vitória Schonwald (irmã universitária), agradeço pela ajuda prestada durante todos estes anos de graduação e pelo companheirismo de sempre, por ouvir as choradeiras e surtos de finais de semestres e por hoje comemorar junto a mim a entrega deste trabalho.

Deixo o agradecimento ao meu orientador Prof. Dr. Tiago André Kaminski pela confiança depositada a mim, que pouco me mantive dentro de um laboratório durante os 4 anos de graduação, e hoje saio com uma experiência e conhecimentos passados os quais serão carregados com muito carinho e jamais esquecidos. Obrigado pela disponibilidade em meio a uma pandemia em se prontificar a me orientar fazendo com que este projeto se consolidasse.

Por fim, agradeço às professoras Marina Prigol e Paula Ribeiro por aceitarem participar do projeto que resultou nesse trabalho, de forma que já agregaram conhecimentos de diferentes áreas na minha formação.

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.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
OBTENÇÃO DAS FOLHAS DA PLANTA.....	12
SECAGEM E ELABORAÇÃO DA FARINHA LOCAL.....	12
OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS DE FARINHAS.....	13
ANÁLISES DE COR.....	13
ANÁLISES QUÍMICAS.....	13
ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	22
AGRADECIMENTOS.....	23
REFERÊNCIAS.....	24
ANEXO A - Diretrizes para autores.....	31

Este TCC está apresentado em formato de artigo científico. Sua elaboração segue as diretrizes para autores da Brazilian Journal of Food Research (REBRAPA) (ANEXO A).

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

2

3

RESUMO

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

23

24 PALAVRAS-CHAVE: *Pereskia aculeata*; secagem; proteínas; fibra alimentar; antioxidante.

25

26 INTRODUÇÃO

27

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

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

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

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

45 As folhas verdes dos vegetais são reconhecidas fontes de proteínas e se constituem em
46 alternativa no combate à desnutrição, tanto de maneira indireta, na forma de rações animais,
47 que poderão ser abatidos e servidos como alimento para as pessoas, quanto diretamente na
48 alimentação humana (MODESTI *et al.*, 2007). Os estudos dessas folhas, em especial da ora-
49 pro-nóbis, vislumbram possíveis alternativas para substituir e incrementar nutricionalmente
50 alimentos convencionais, pois seu teor em proteínas, vitaminas e minerais é relativamente alto,
51 quando comparado a hortaliças folhosas e grãos de cereais, além de apresentarem baixo custo

52 e disponibilidade (BARONI; VOLPINI-RAPINA; COSTA-SINGH, 2017; CRUZ *et al.*, 2020;
53 MARTINEVSKI *et al.*, 2013; PAULA *et al.*, 2016; SANTANA *et al.*, 2018).

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

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

66 Em um mundo com grandes diferenças socioeconômicas, restrição da população com
67 baixo poder aquisitivo às proteínas de origem animal, além da elevação dos preços dos
68 alimentos, se torna importante e necessário avaliar fontes alternativas de nutrientes. A privação
69 de nutrientes, como nas dietas carência proteica, compromete a saúde da população, em especial
70 das crianças que se encontram em fase de desenvolvimento físico e mental (MODESTI *et al.*,
71 2017). Nesse contexto, considerando que a ora-pro-nóbis é uma planta de fácil disponibilidade
72 e baixo custo, novos estudos podem contribuir para que ela seja mais bem aproveitada na
73 alimentação, que mais pessoas a conheçam, cultivem, consumam e aproveitem dos seus
74 benefícios.

75 Dessa forma, o trabalho teve como objetivo obter farinhas a partir da secagem das folhas
76 da planta ora-pro-nóbis submetidas à diferentes tratamentos prévios, com avaliação dos

77 atributos de cor, determinação da composição química e capacidade antioxidante dos produtos
78 obtidos.

79

80 **MATERIAIS E MÉTODOS**

81

82 **OBTENÇÃO DAS FOLHAS DA PLANTA**

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

88

89 **SECAGEM E ELABORAÇÃO DA FARINHA LOCAL**

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

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

102

103 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS DE FARINHAS

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

110

111 ANÁLISES DE COR

112 Através de colorímetro (CR-400, Minolta) verificaram-se três coordenadas de
113 cromaticidade (a^* , b^* e L^*) na superfície das farinhas. A coordenada a^* indicando a tendência
114 da cor da região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$), a coordenada b^* indicando a tendência de
115 cor da tonalidade amarela ($+b^*$) ao azul ($-b^*$) e L^* indicando a luminosidade do branco
116 ($L^*=100$) ao preto ($L^*=0$).

117

118 ANÁLISES QUÍMICAS

119 Foram determinados os teores de umidade, cinzas, proteína bruta e fibra alimentar total
120 conforme os métodos analíticos propostos pela Association of Official Analytical Chemists
121 (AOAC, 2000). O teor de lipídeos foi quantificado a partir do método descrito por Bligh e Dyer
122 (1959). A quantidade de carboidratos digeríveis foi estimada pela diferença de 100 menos os
123 parâmetros citados anteriormente e o valor calórico foi calculado de acordo com a RDC nº 360
124 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2003), considerando os fatores de conversão de 4 kcal/g para
125 carboidratos e proteínas, e de 9 kcal/g para lipídeos.

126 A determinação dos compostos fenólicos totais foi precedida pela extração dos mesmos,

127 através de uma solução contendo etanol, acetona e ácido clorídrico 0,01M (TURANI; BRITES,
128 2018). As misturas foram mantidas no banho de ultrassom por 30 minutos em temperatura
129 ambiente, seguido de centrifugação a 2000 rpm por 10 minutos (SILVA; GARCIA;
130 FRANCISCATO, 2016). As determinações seguiram a metodologia proposta por
131 SINGLENTON e ROSSI (1965), com base em curva padrão de ácido gálico (0 a 200 ppm),
132 leitura em espectrofotômetro a 760 nm e os resultados expressos em mg ácido gálico
133 equivalente/100 g de amostra.

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

139

140 ANÁLISE DOS RESULTADOS

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

145

146 RESULTADOS E DISCUSSÃO

147

148 O processo de desidratação em estufa com circulação de ar promoveu a remoção de
149 aproximadamente 95% da água presente nas folhas da planta, independente do tratamento
150 prévio. No entanto, as folhas que passaram pelo aquecimento em micro-ondas ficaram secas
151 em 16 horas, seguidas das folhas picadas e inteiras, que precisaram de respectivas 38 e 42 horas

152 na estufa para desidratarem e ficarem em condições de serem moídas. Assim, o aquecimento
 153 prévio das folhas em micro-ondas, por um breve período (dois minutos), é promissor no sentido
 154 de minimizar o tempo de secagem, bem como reduzir o gasto energético desse processo.

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

166

167 **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

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

171

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

174



175

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

177

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

186 A Tabela 2 demonstra a composição química da farinha de ora-pro-nóbis local (FL). A
187 remoção de água nos processos de secagem concentrou os nutrientes da planta, além de reduzir
188 expressivamente o volume do produto. O processo de desidratação das folhas teve um
189 rendimento de aproximadamente 13% de farinha. Não estão demonstrados os valores da
190 composição química de cada FL obtida nos diferentes modos de secagem, e sim os valores

191 médios dos três tipos de FL obtidos, pois o tratamento prévio empregado e o tempo de secagem
192 não afetaram significativamente nesses valores.

193

194 **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

195 NOTA: valores expressos como média ± desvio padrão.

196

197 Os valores descritos na Tabela 2 são semelhantes aos relatados por alguns trabalhos que
198 avaliaram os componentes da ora-pro-nóbis. Martinevski *et al.* (2013) avaliaram a composição
199 química da ora-pro-nóbis em “base úmida” e “base seca”, sendo que na base úmida,
200 encontraram valores de 86,81 e 2,65% para umidade e proteínas, respectivamente, que são
201 semelhantes aos descritos na Tabela 2 para folha *in natura*. Os mesmos autores também
202 relataram teores de cinzas semelhantes, mas os teores de lipídeos e fibra alimentar foram
203 inferiores, enquanto que os teores de carboidratos e de proteínas na base seca foram superiores
204 aos encontrados no presente trabalho. Já Barreira *et al.* (2021) determinaram a composição
205 química das folhas de ora-pro-nóbis provenientes da área rural da cidade de Viçosa/MG, as
206 quais apresentaram teores de 0,96% de cinzas, 1,27% de proteínas e 3,73% de fibra alimentar,
207 que foram menores do que os relatados para a folha *in natura* no presente estudo.

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

211

212 **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

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

216

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

223 O valor de umidade máximo tolerado para o grupo de farinhas, amido de cereais e
224 farelos é de 15% (BRASIL, 2005). Com base nesse valor, as farinhas estariam em conformidade

225 com a legislação para outros produtos farináceos.

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

231 No teor lipídico, observaram-se valores significativamente maiores para FL e FSE, mas
232 o menor valor encontrado para a FCE pode estar relacionado ao seu teor de umidade (Tabela
233 3). Em outro estudo, foram relatados maiores teores de lipídeos, entre 7 a 12% da planta ora-
234 pro-nóbis seca (ALMEIDA FILHO; CAMBRAIA, 1974). Santana *et al.* (2018) também
235 encontraram um valor maior de lipídeos, de 10,34%, em um suplemento de ora-pro-nóbis.
236 Almeida *et al.* (2014) encontraram 5,07% de lipídeos na matéria seca de ora-pro-nóbis e Silva
237 (2019), através de uma revisão, descreveu valores entre 2 e 5% de lipídeos na planta. Já Girão
238 *et al.* (2003) destacou que os lipídeos estão mais concentrados nas folhas do que nos caules da
239 planta, todavia o presente trabalho não utilizou os caules na obtenção das farinhas da planta.

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

246 As diferenças no teor proteico entre as farinhas avaliadas e em relação a outros trabalhos
247 são naturais e decorrentes dos locais e condições de cultivo da planta. A influência da
248 concentração de nutrientes no solo sobre os teores de proteína metabolizados pela planta já foi
249 relatada por Mazia e Sartor (2012), que verificaram menores teores proteicos nas folhas da

250 planta cultivada em solo arenoso, em comparação com o cultivo em solos argilosos e ricos em
251 matéria orgânica, os quais proporcionaram maiores teores proteicos nas folhas de ora-pro-nóbis.

252 Os teores de fibra alimentar foram bastante altos, sendo maior na FL e menor na FCE,
253 enquanto que a FSE não diferiu significativamente das anteriores. Estudos que determinaram a
254 quantidade de fibra alimentar da ora-pro-nóbis descreveram valores entre 12 e 30% (SILVA,
255 2019), bem inferiores aos encontrados. Santana *et al.* (2018) descreveram também um valor
256 menor de fibras, de 28,70%, em um suplemento de ora-pro-nóbis, mas analisaram esse nutriente
257 a partir do método de fibra bruta, que subestima o teor real de fibra alimentar no alimento. Já
258 Martinevski (2011) relatou um valor de 39,27% de fibra na folha desidratada. Enquanto que
259 Cruz *et al.* (2020) relataram valores aproximados de 66% para o conteúdo de fibra alimentar na
260 folha seca e de 10% na folha *in natura*, superiores aos encontrados neste estudo.

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

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

274 A partir da Tabela 4 é possível constatar a incidência de compostos fenólicos totais e a

275 capacidade antioxidante, medida através do método ABTS (2,2'-azinobis-3-etil-benzotiazolina-
 276 6-sulfonado) via ensaio TEAC (Capacidade Antioxidante Equivalente ao Trolox), nas farinhas
 277 de ora-pro-nóbis. A FL que passou pelo tratamento prévio em micro-ondas resultou em valores
 278 significativamente maiores de compostos fenólicos totais e demonstrou maior capacidade
 279 antioxidante em comparação com as demais farinhas; enquanto que a FSE teve os menores
 280 valores nessas análises, sem diferir significativamente da FL previamente picada e inteira, para
 281 os compostos fenólicos e capacidade antioxidante, respectivamente. Tais resultados sugerem
 282 que o menor tempo de secagem em estufa ajudou a preservar os compostos bioativos na farinha
 283 de ora-pro-nóbis.

284

285 **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 (μ mol 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

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

290

291 Outros trabalhos também se propuseram a investigar a presença de compostos fenólicos

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

304 Como demonstrado por Machado, Nascimento e Rosa (2014), que realizaram a extração
305 de óleo essencial e de compostos bioativos das folhas de eucalipto, a secagem das folhas
306 (60 °C/2 horas) reduziu 46% da quantidade de compostos fenólicos totais e 20% de clorofila
307 em relação às quantidades presentes nas folhas *in natura*.

308 De forma geral, os compostos bioativos são termossensíveis e a temperatura de
309 processamento, bem como o tempo de exposição à essa temperatura, são fatores importantes a
310 se considerar na retenção destes compostos nos produtos desidratados (CANEDA, 2013).

311

312 **CONCLUSÃO**

313

314 A obtenção das farinhas de ora-pro-nóbis foi bem sucedida, sendo que o aquecimento
315 prévio das folhas em micro-ondas minimiza o tempo da secagem em estufa. As farinhas obtidas
316 e as provenientes da Embrapa diferiram pouco em relação à cor e, embora com algumas

317 diferenças na composição química, todas apresentaram elevados conteúdos de minerais,
318 proteínas e fibra alimentar.

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

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

326

327 **AGRADECIMENTOS**

328

329 À empresa nobis, em especial à Eliza Altvater, pelo suporte técnico e pela mediação na
330 concessão das amostras da Embrapa.

331 À empresa LNF Latino Americana, especialmente ao colaborador “Toninho”, pela
332 concessão das enzimas utilizadas na análise de fibra alimentar.

333

334 **Obtention and physicochemical characterization of ora-pro-nóbis flour**

335

336

ABSTRACT

337 The *Pereskia aculeata* plant, popularly known as ora-pro-nóbis, belongs to the *Cactaceae*
338 family and is one of the few that, during its development, generates leaves. The objective of
339 this work was to obtain flours from the drying of the leaves of the ora-pro-nóbis plant and to
340 evaluate some physical-chemical characteristics in the products obtained. Leaves of the native
341 plant were collected in Itaqui/RS, divided in three parts (one heated in microwave, another

342 chopped into pieces and another that kept the leaves whole), dehydrated and ground (FL). Two
343 ready-made flours were received from Embrapa Hortaliças, one from a native cultivar with
344 thorns (FCE) and another from a cultivar without thorns (FSE). The flours were evaluated for
345 color attributes in a colorimeter, chemical composition and bioactive compounds. The obtaining
346 of the flours was successful, and the previous heating of the leaves in microwaves minimized
347 the drying time in the oven. The flours differed little in terms of color, with emphasis on the FL
348 which presented a greener hue. Although with differences in composition, all flours had high
349 contents of minerals (between 14.59 and 16.65%), proteins (highlighting the content of 16.14%
350 in FL) and dietary fiber (between 55.65 and 57.16%). The large amount of phenolic compounds
351 and high antioxidant capacity, especially in the FL previously heated in microwaves, suggests
352 a relationship between the drying time in an oven and the preservation of the bioactive
353 compounds of ora-pro-nóbis. The physicochemical characteristics evaluated show potential for
354 the use of flour in food, aiming to add nutrients and provide health benefits.

355

356 KEY-WORDS: *Pereskia aculeata*; drying; proteins; dietary fiber; antioxidant.

357

358 REFERÊNCIAS

359

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

362

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

366

367 AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 17th ed.
368 Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2000.
369

370 AUGUSTA, M.; NASCIMENTO, K. O. Avaliação do teor de compostos fenólicos e atividade
371 antioxidantes de Ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.). **Higiene Alimentar**, v. 27, n. 1, p.
372 218-219, 2013.
373

374 BARONI, J. O.; VOLPINI-RAPINA, L. F.; COSTA-SINGH, T. Avaliação sensorial de torta
375 de legumes com adição de hortaliça não convencional ora pro nóbis. **Nutrição Brasil**, v. 16,
376 n. 5, p. 320-326, 2017.
377

378 BARREIRA, T. F.; PAULA FILHO, G. X.; PRIORE, S. E.; SANTOS, R. H. S.; PINHEIRO-
379 SANTANA, H. M. Nutrient content in ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Mill.):
380 unconventional vegetable of the Brazilian Atlantic Forest. **Food Science and Technology**, v.
381 41, p. 47-51, 2021.
382

383 BERNAUD, F. S. R.; RODRIGUES, T. C. Fibra alimentar- Ingestão adequada e efeitos sobre
384 a saúde do metabolismo. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 57, n.
385 6, p. 397–403, 2013.
386

387 BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de
388 Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de hortaliças não**
389 **convencionais**, Brasília, 2010.
390

391 BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

392 Resolução – RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova o Regulamento Técnico sobre
393 Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem
394 nutricional. **Diário Oficial [da] União**, Poder Executivo, Brasília/DF, 26 de dezembro de
395 2003.

396

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

401

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

405

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

410

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

414

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

417 de “ora-pro-nobis” (*Pereskia aculeata* Miller): Avaliação do teor de compostos fenólicos e do
418 potencial antioxidante. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 1, p. 1748-1760, 2021.
419

420 GARCIA, B. H.; KRAUSS, L. A.; SARTOR, C. F. P.; FELIPE, D. F. Estudo da atividade
421 antioxidante dos extratos de própolis e *Pereskia aculeata*. **VII EPCC – Encontro**
422 **Internacional de Produção Científica Cesumar**, Paraná, 2011.
423

424 GIRÃO, L. V. C.; FILHO, J. C. S.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Avaliação da
425 composição bromatológica de Ora-Pro-Nóbis. **Horticultura Brasileira**, v. 21, n. 2, 2003.
426

427 MACHADO, L. M. M.; NASCIMENTO, R. S.; ROSA, G. S. Estudo da extração de óleo
428 essencial e de Compostos bioativos das folhas de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*). In: **XX**
429 **Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Florianópolis: Anais, p. 1-8, 2014.
430

431 MARTINEVSKI, C. S. **Caracterização de bertalha (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) e**
432 **ora-pro-nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) e a sua utilização no preparo de pães de forma**. 55
433 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio
434 Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
435

436 MARTINEVSKI, C. S.; OLIVEIRA, V. R.; RIOS, A. O.; FLORES, S. H.; VENZKE, J. G.
437 Utilização de Bertalha (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) e Ora-Pro-Nóbis (*Pereskia*
438 *aculeata* Mill.) na elaboração de pães. **Alimentos e Nutrição**, v. 24, n. 3, p. 1-6, 2013.
439

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

442

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

445

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

449

450 MORAES, T. V.; FERREIRA, J. P. G.; SOUZA, M. R. A.; MOREIRA, R. F. Atividade
451 antioxidante e conteúdo de compostos fenólicos do chá do caule da *Pereskia aculeata* Miller
452 fresco e armazenado sob congelamento. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. 1-
453 10, 2020.

454

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

457

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

461

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

465

466 SANTANA, C. S.; KWIATKOWSKI, A.; QUEIROS, A. M.; SOUZA, A. M. S.; MINAS, R.

467 S. Desenvolvimento de Suplemento Alimentar Utilizando Ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata*).
468 **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 2, p. 1-10, 2018.

469

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

473

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

477

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

480

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

484

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

488

489 SINGLETON, V. L., ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-
490 phosphotungstic acid reagents. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 16, n. 3, p.
491 144-158, 1965.

492

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

496

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

500

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

ANEXO A – Diretrizes para autores

Informações aos Autores e Formatação dos Manuscritos

A Brazilian Journal of Food Research (REBRAPA) publica artigos e comunicações científicas na área de Ciência, Tecnologia e Engenharia de Alimentos. Os trabalhos podem ser apresentados em português, inglês ou espanhol, devendo observar as disposições normativas da revista não podendo exceder 6000 palavras (excluindo resumo, abstract, tabelas, figuras, legendas e referências). Todos os manuscritos deverão ser submetidos exclusivamente através do sistema eletrônico de submissão disponível no site www.cm.utfpr.edu.br/rebrapa.

Os autores devem eleger um autor responsável pela submissão, que conduzirá todo o processo de submissão. O autor responsável deve ter obtido permissão por escrito de todos os autores do artigo, devendo manter tal autorização sob sua custódia. Durante o processo de submissão online o autor responsável deverá aceitar as condições de submissão e a declaração de direitos autorais.

A REBRAPA aceita submissão de artigos em duas categorias:

Artigos Originais: Trabalhos que descrevam descobertas originais e de maior importância e devem ser escritos de maneira clara e sucinta.

Artigos de Revisão: Destinados à apresentação do progresso em uma área específica com o objetivo de dar uma visão crítica do ponto de vista do especialista altamente qualificado e experiente. É imprescindível que, na referida área, o autor tenha publicações que comprovem a sua experiência e qualificação. O Corpo Editorial da REBRAPA poderá, eventualmente, convidar pesquisadores qualificados para submeter artigo de revisão.

Preparação dos manuscritos:

Todas as páginas devem ser numeradas consecutivamente (canto inferior direito de cada página). A submissão deverá ser feita em arquivos do tipo DOC ou DOCX em formato A4. Para artigos submetidos em inglês ou espanhol, autores que não sejam fluentes na língua são encorajados a procurar ajuda na escrita do documento. Artigos submetidos em português devem ser redigidos em linguagem culta. Incorreções gramaticais levam inevitavelmente ao atraso no processo de avaliação e aceite do artigo.

Não incluir no manuscrito informações sobre os autores e suas respectivas filiações bem

como e-mail de contato ou outros dados que possam identificar a autoria do trabalho. Tais informações serão incluídas no formulário de submissão e não serão enviadas para os avaliadores a fim de manter a revisão cega dos manuscritos.

Texto: deve ser utilizada a fonte Times New Roman tamanho 12 para o texto, parágrafos justificados com espaçamento duplo entre linhas. Todas as linhas do manuscrito devem ser numeradas consecutivamente utilizando o respectivo comando do editor de textos (Layout de Página > Números de Linha > Contínuo).

Para o processo de submissão, o manuscrito deve ser preparado na seguinte ordem:

- 1) Títulos do trabalho em português e inglês ou espanhol e inglês. O título (fonte tamanho 14) deve ser escrito de forma breve, concisa e clara e deve refletir de forma objetiva o tema do artigo;
- 2) Resumo na língua do manuscrito (máximo de 250 palavras). Este deve ser conciso, fornecendo o escopo do trabalho, objetivos, resultados significantes e conclusões.
- 3) Resumo em inglês, caso o manuscrito não seja escrito em inglês;
- 4) Palavras-chave (3 a 5) em português e inglês ou espanhol e inglês.
- 5) Texto principal. Será permitida alguma flexibilidade na apresentação do conteúdo, contudo deve ser respeitada uma sequência lógica (Introdução, Materiais e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusão, Agradecimentos, Referências).

*Importante: Não utilizar símbolos no resumo e palavras-chave.

Na elaboração do texto principal, os seguintes pontos devem ser respeitados:

- Deixar a margem esquerda, direita, superior e inferior de 2,5 cm.
- Incluir figuras e tabelas nos locais onde estas devem aparecer no artigo após a publicação. As figuras e tabelas devem ser numeradas consecutivamente em algarismos arábicos (Exemplo: Figura 1: ...; Tabela 1: ...). Evite duplicar informações apresentando-as simultaneamente em gráficos e tabelas. Os textos das legendas de tabelas e figuras devem refletir seu conteúdo e conter toda a informação necessária para o seu entendimento.
- Imagens não podem ser melhoradas durante o processo de editoração, por isso a qualidade final da imagem depende da qualidade das imagens fornecidas pelos autores. Utilize apenas gráficos e imagens sem cor (preto e branco ou escalas de cinza).
- É preferível que as figuras e tabelas não excedam as margens da página nem estejam em páginas com orientação paisagem.
- Abreviações, siglas e símbolos devem ser claramente definidos na primeira vez em que aparecem no texto.
- Notas de rodapé não são permitidas.

- Equações devem ser geradas por programas apropriados e identificadas no texto com algarismos arábicos entre parêntesis na ordem em que aparecem.
- As citações bibliográficas inseridas no texto devem ser indicadas dependendo do número de autores. Artigos com um, dois ou três autores, citam-se os sobrenomes separados por ponto e vírgula seguidos do ano de publicação; artigos com quatro ou mais autores, cita-se o sobrenome do primeiro autor, seguido da expressão “et al.” em itálico seguido do ano de publicação; se o nome do autor não é conhecido, cita-se a fonte de origem.

Exemplos:

“Como demonstrado por Silva, Souza e Costa (2008), as temperaturas...” ;

“... relacionadas ao tipo de embalagem mais adequada ao seu acondicionamento (SANTOS; FIGUEIRÊDO; QUEIROZ, 2004).”

“De acordo com Silva et al. (2010), os fatores ...”

“... em uma determinada pressão e temperatura (LUZ et al., 2006).

“... até atingir massa constante (AOAC, 1994).”

“... foram realizadas segundo metodologia descrita pela AOAC (1995).”

- Toda a literatura citada ou indicada no texto deverá ser listada em ordem alfabética nas Referências. Artigos em preparação ou submetidos à avaliação não devem ser incluídos nas referências. A formatação das referências deve seguir o padrão exemplificado a seguir.

Livros:

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. P. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do cerrado**. Brasília: EMBRAPA, 2001.

BORZANI, W.; SCHMIDELL, W.; LIMA, U. de A.; AQUARONE, E. **Biotecnologia industrial: Fundamentos**. São Paulo (SP): Edgard Blucher, 2001. V1.

Artigos:

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 695-967, 2007.

Teses, Dissertações, Monografias e Trabalhos de Conclusão de Curso:

LEIMANN, F. V. **Nanopartículas Híbridas de Polímero Natural (PHBV)/Polímero Sintético**. 133 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

Normas Técnicas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e Documentação. Referências: Elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

Trabalhos Apresentados em Congressos:

CLAROS, R. A. R.; PENZ JÚNIOR, A. M. Control de Calidad de los Diferentes Sistemas de Processado de la Soya. In: **III Seminário Internacional em Ciência Avícolas**. Santa Cruz, Bolívia: Anais, p. 25-32, 1997.

Patentes e Marcas:

EMBRAPA. Unidade de Apoio, Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (São Carlos). Paulo Estevão Cruvinel. **Medidor digital multisensor de temperatura para solos**. BR n. PI 8903105-9, 1995.

Home Pages e Documentos Disponíveis Somente em Meio Eletrônico:

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Manual para implantação de incubadores de empresas: por que implantar**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/br/parasuaempresa/incubadorasdeempresas_953.asp>. Acesso em: 12 mai. 2004.

- Segundo o conselho editorial da REBRAPA, artigos submetidos cujas referências bibliográficas estejam fora do padrão determinado ou com informações incompletas não serão publicados até que os autores tenham as referências totalmente adequadas às normas.

- Caso necessário a equipe editorial da REBRAPA pode requisitar o envio de arquivos separados contendo as tabelas e figuras com resolução adequada para publicação impressa.