

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FARINHAS DE MANDARINA VERDE ORGÂNICA (*Citrus rediculata*)

Sâmira Bublitz¹
Mari Silvia R. de Oliveira²
Ana Lúcia Becker Rohlfes³
Nádia de Monte Baccar⁴
Valeriano Antonio Corbellini⁵
Liliane Marquardt⁶

RESUMO

A utilização da técnica de raleio manual utilizada na produção de citros desperdiça um percentual elevado de mandarinas destinadas ao mercado *in natura*. Sendo assim, realizou-se a elaboração de farinhas a partir da casca e da polpa de mandarinas verdes orgânicas oriundas do raleio, caracterizando sua composição proximal a fim de introduzi-las na alimentação humana. As farinhas foram obtidas pela trituração úmida, lavagem, secagem e trituração seca do resíduo desidratado das mandarinas. As análises das farinhas de polpa (FP) e de polpa com casca (FPC) de mandarina verde orgânica foram realizadas segundo as metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz. A umidade (FP=3,78%; FPC=3,03%), cinzas (FP=2,19%; FPC=2,46%) e proteínas (FP=15,83%; FPC=11,38%) das farinhas ficaram dentro do permitido pela legislação brasileira para farinha de trigo comum e/ou integral; apresentaram um teor de fibra bruta alta (FP=18,45%; FPC=17,25%), baixo teor de gorduras (FP=1,25%; FPC=0,85%), boa quantidade de carboidratos (FP=58,14%; FPC=66,25%) e uma quantidade menor de calorías (FP=307,25 Kcal/100g; FPC=318,30 Kcal/100g) que a farinha de trigo comum. Estes resultados mostram que as farinhas de mandarina verde orgânica são uma alternativa para o enriquecimento de produtos de panificação, agregando não só valor nutricional como minimizando o desperdício de resíduos.

Palavras-chave: Farinha. Mandarina. Raleio. Panificação

ABSTRACT

The use of manual thinning technique used in the production of citrus waste a high percentage of mandarins intended to market *in natura*. Thus, it was elaborated flours from the skin and pulp of green organic mandarins originated from thinning, characterizing their composition in order to introduce them in human diet. Flours were obtained by wet grinding, washing, drying and dry grinding the dried residue of mandarins. Analyses of pulp (FP) and pulp in peel (FPC) flours of organic green mandarin were performed according to the methods recommended by the Adolfo Lutz Institute. Moisture (PF = 3.78%; FPC = 3.03%), ashes (PF = 2.19%; FPC = 2.46%) and proteins (FP = 15.83%; FPC = 11.38%) levels were within permitted by Brazilian law for common wheat flour and /or whole; presented high crude fiber content (FP = 18.45%; FPC = 17.25%), low level of fat (PF = 1.25%; FPC = 0.85%), good amount of carbohydrates

¹ Aluna do Curso de Nutrição da Universidade de Santa Cruz do Sul. <samira@mx2.unisc.br>

² Professora do Departamento de Química e Física na Universidade de Santa Cruz do Sul. <mari@unisc.br>

³ Professora do Departamento de Química e Física na Universidade de Santa Cruz do Sul. <albecker@unisc.br>

⁴ Professora do Departamento de Química e Física na Universidade de Santa Cruz do Sul. <nadia@unisc.br>

⁵ Professor do Departamento de Química e Física na Universidade de Santa Cruz do Sul <valer@unisc.br>

⁶ Professora do Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias na Universidade de Santa Cruz do Sul. <liliane@unisc.br>

(FP = 58.14%; FPC = 66.25%) and few amount of calories (FP = 307.25 kcal / 100g; FPC = 318.30 kcal / 100g) than the common wheat flour. These results show that the green organic mandarin flour are an alternative to enrich baked products, not only adding nutritional value but also minimizing waste.

Keywords: Flour. Mandarin. Thinning. Baking.

1 INTRODUÇÃO

As frutas cítricas, pertencentes à família das Rutáceas e do gênero *Citrus*, são originárias das regiões tropicais e subtropicais da Ásia e são cultivadas em praticamente todos os países do mundo (CTENAS, CTENAS, QUAST, 2000). De acordo com dados da *Food and Agriculture Organization* (FAO), em 2011, a China foi a maior produtora de *Citrus* do mundo, deixando o Brasil em segundo lugar. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2013 revelam que cerca de 90% da safra nacional de frutos cítricos provém da produção de laranjas doces, sendo estas concentradas na região Sudeste, com destaque ao estado de São Paulo, com 72,6% da produção nacional.

Além da laranja, a mandarina, também conhecida como tangerina ou bergamota possui ampla importância na citricultura mundial. Em 2012, o Rio Grande do Sul foi o quarto maior produtor de mandarina no Brasil, segundo dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa, 2012), produzindo cerca de 144.605 toneladas do fruto cítrico.

Durante o cultivo dessa fruta, a produção irregular é caracterizada por um período excessivo de frutos seguido por baixa produção. De acordo com Koller (1994), quando há florescimento excessivo, os frutos são de baixa qualidade: ácidos, aguados, pequenos e com coloração deficiente. Portanto, na intenção de melhorar a qualidade da fruta para o mercado *in natura*, a técnica do raleio manual é utilizada principalmente por citricultores de exploração familiar, sendo necessário ralear 60 a 80% dos frutos. Dessa forma, a partir dos frutos raleados podem-se extrair óleos essenciais da casca verde das mandarinas e o restante, o subproduto, pode ser utilizado como ração para bovinos (SCHWARTZ, KOLLER, NIENOW, 1992; RAMOS-HURTADO, 2006; ROSA et al., 2012).

É imprescindível o aumento da diversificação tecnológica de produção citrícola, visando à melhoria da renda das pequenas e médias propriedades cultivadoras de *citrus* da região Sul do Brasil, a fim de que estas não se tornem tão dependentes apenas da produção de laranja no mercado consumidor (LEONEL, SOUZA, MISCHAN 2010).

A agricultura orgânica, que emprega o mínimo de insumos externos, é uma tendência que se fortalece mundialmente. O interesse do consumidor por produtos orgânicos, por

questões éticas, ambientais ou de saúde, aumentou sua demanda e a atenção de citricultores para um novo potencial no mercado (BORGUINI, TORRES, 2006).

Neste trabalho, elaborou-se farinhas a partir da casca e da polpa de mandarinas verdes orgânicas oriundas do processo de raleio e caracterizou-se a sua composição proximal (umidade, cinzas, lipídios, fibras, proteínas e carboidratos) com o objetivo de introduzi-las na alimentação humana.

2 METODOLOGIA

2.1 Obtenção das farinhas de polpa e de polpa com casca da mandarina verde orgânica

As mandarinas (*Citrus reticulata*) foram obtidas da cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí – Ecocitrus, no município de Montenegro, RS. Estes frutos de raleio são utilizados para a extração de óleos essenciais orgânicos e, posteriormente, são descartados ou então utilizados na alimentação animal.

As mandarinas verdes orgânicas foram lavadas e sanitizadas com solução de cloro ativo 150 mg L^{-1} , por 10 minutos. Para a farinha de polpa (FP), as frutas foram descascadas manualmente e realizada a retirada das sementes. Para a farinha de polpa com casca (FPC) apenas as sementes foram retiradas. Em seguida, as mandarinas foram cortadas em pedaços menores e a trituração úmida foi realizada em liquidificador (*Philips Walita RI7762*) em baixa velocidade por 15 segundos, numa proporção de 1:2 (resíduo: água) em volume. A lavagem dos materiais foi efetuada mediante a utilização de coadores de polietileno com peneira de aproximadamente 10 *mesh*, com a quantidade de água igual ao dobro do peso do resíduo. A secagem foi realizada em estufa a 70°C , durante 10 horas. Posteriormente, os resíduos foram triturados no liquidificador até a obtenção de farinhas finas.

2.2 Composição proximal das farinhas de mandarina verde orgânica

As análises da composição proximal das farinhas de mandarina foram realizadas segundo metodologia preconizada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e compreenderam: umidade em estufa a 105°C ; cinzas com incineração dupla em bico de Bunsen e mufla ($550\text{-}600^{\circ}\text{C}$); fibra bruta pelo método de Weende; proteína pelo método de Kjeldahl (valor de correção de 6,3, referente a grão integral); lipídios pelo método de Soxhlet. O carboidrato foi calculado pela diferença entre 100 e a soma das porcentagens de água, proteína, lipídios totais, fibras e cinzas. Para a realização do cálculo do valor calórico total, foram utilizados valores de conversão, alimento/energia, sendo 4 para carboidratos, 9 para lipídios e 4 para

proteínas,, realizando o somatório desses valores. As análises da composição centesimal das farinhas de mandarina foram realizadas em triplicata e foi calculado o desvio-padrão dos resultados obtidos.

2.3 Análise Estatística

Os resultados obtidos nas análises da composição proximal das farinhas foram submetidos ao programa estatístico SASM (2001) e teste de Tukey para verificação da existência de diferenças estatísticas entre as médias ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da composição proximal das farinhas de mandarina verde orgânica estão demonstrados na Tabela 1.

TABELA 1 – Resultados da composição proximal de farinhas de mandarina verde orgânica

Determinações (%)	Farinha de polpa da mandarina verde orgânica (FP)	Farinha de polpa e casca da mandarina verde orgânica (FPC)
Umidade	3,78 ^a ± 0,14	3,03 ^b ± 0,13
Cinzas	2,19 ^a ± 0,13	2,46 ^a ± 0,08
Lipídeos	1,25 ^a ± 0,10	0,85 ^b ± 0,24
Fibras	18,45 ^a ± 0,15	17,25 ^b ± 0,32
Proteínas	15,83 ^a ± 1,90	11,38 ^b ± 0,25
Carboidratos	58,14 ^b ± 1,45	66,25 ^a ± 1,86
Kcal/100g	307,25	318,30

Médias dentro da mesma linha, com letras (superescritas) diferentes, são significativamente diferentes, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

A Tabela 1 mostra que, estatisticamente, a farinha de polpa com casca (FPC) da mandarina verde orgânica possui menores quantidades de umidade, lipídios, fibras e proteínas, porém uma maior quantidade de carboidratos do que a farinha de polpa (FP) da mandarina verde orgânica. A farinha de polpa com casca (FPC) apresentou um rendimento médio de 5,31% e a farinha de polpa (FP) 3,87%, este resultados estão apresentados sobre a base úmida.

A determinação de umidade é uma das mais importantes na análise centesimal de alimentos, pois ela está relacionada com a qualidade e estabilidade do produto (CECCHI,

2003). Os valores de umidade das farinhas estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação para a farinha de trigo de até 15%. Os elementos minerais, representados pelos valores de cinzas encontrados na FPC e FP, são equivalentes aos estabelecidos pela mesma legislação para farinha de trigo integral de até 2,5% (BRASIL, 2005).

Thomaz et al (2012) avaliaram as características organolépticas de um biscoito tipo *cracker* adicionado de farinha de casca de limão siciliano, no qual, verificou-se em sua composição proximal 17,5% de umidade, 4,67% de cinzas e 345,04 Kcal/100g. O biscoito adicionado de 1% de farinha de casca de limão siciliano foi bem aceito pelos provadores, além de aumentar o teor nutricional do produto. Sendo assim, a farinha de mandarina verde orgânica também é um ingrediente com propriedades nutricionais para ser introduzida em produtos de panificação.

Os valores proteicos de $15,83 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ e $11,38 \text{ g} \cdot 100^{-1}$, respectivamente da FP e da FPC, podem ser considerados elevados. Entretanto, esses valores estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação para farinha de trigo de no mínimo 7,5% de proteína (BRASIL, 2005). Borges, Pereira e Lucena (2009) encontraram apenas $4,73 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ de proteína bruta na caracterização da farinha de banana verde, enquanto que Ruviano et al (2008) encontraram no farelo de casca e bagaço de laranja o valor de $4,85 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ e Thomaz et al (2012) também encontraram 4,85% de proteínas na farinha de casca de limão.

O teor de lipídios analisados nas farinhas apresentou diferença significativa em suas médias ($p < 0,05$). A FPC apresentou quantidade inferior de lipídios do que a FP da mandarina verde orgânica. Azevêdo et al (2008) analisaram a farinha da casca de manga e obtiveram $0,53 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ de lipídios, enquanto que Pereira, Miguel e Carvalho (2010) desenvolveram uma farinha da entrecasca da melancia, submetida a secagem solar, com baixo teor de gordura ($0,1 \text{ g} \cdot 100^{-1}$). Já Perez e Germani (2004) encontraram $1,88 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ de lipídios na farinha de berinjela.

Os valores de carboidratos encontrados são menores do que os obtidos por Cintra et al. (2007) na farinha de albedo de laranja ($85,51 \text{ g} \cdot 100^{-1}$) e equivalentes ao da farinha de banana, do mesmo autor ($67,18 \text{ g} \cdot 100^{-1}$). Na farinha de casca de limão siciliano realizado por Thomaz et al (2012), a composição proximal revelou o valor de $72,81 \text{ g} \cdot 100^{-1}$ de carboidratos. As calorias obtidas das FP e FPC de mandarina verde orgânica são menores que os valores encontrados em farinhas de trigo comum, que são de aproximadamente 360 Kcal/100g (Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO, 2011), e maiores do que o valor de 279,82 Kcal/100g da farinha de albedo de laranja, conforme Bublitz et al., (2013).

Os valores de fibras encontrados são maiores comparados ao estudo de Corrêa et al (1999), e Mendonça (2006), no qual encontraram 15,94 g/100g e 15,24 g/100g, respectivamente, em farinhas de albedo do limão *Tahiti*. Entretanto, as fibras das farinhas de mandarina verde orgânica são maiores do que o valor de 16,20 g/100g da farinha de albedo de laranja de Bublitz *et al* (2013).

A análise físico-química das farinhas de mandarina verde orgânica demonstra que este produto, fruto oriundo do raleio possui qualidades nutricionais para ser incorporado na alimentação humana, podendo ser utilizado na indústria de panificação. Além disso, a agricultura orgânica, atualmente tendência mundial, é buscada por consumidores interessados nos seus benefícios. A farinha de mandarina verde orgânica é uma opção para esses consumidores encontrarem os produtos mais saudáveis em serviços de panificação ou mercados.

Segundo Podestá et al (2009), o Brasil é um importante produtor de frutas e a operação de raleio é uma prática comum na maioria dos pomares. Desta forma, estes estudos representam novas perspectivas, pois minimiza o desperdício da mandarina raleada, dando a esta um destino mais nobre. Atualmente, mesmo sendo utilizado para alimentação bovina, o fruto cítrico diversifica a produção com a obtenção das farinhas, reduzindo dessa forma a produção de resíduos nas propriedades rurais e incrementando a renda familiar.

4 CONCLUSÃO

A partir destas análises, pode-se afirmar que as FP e FPC da mandarina verde orgânica são uma excelente alternativa às farinhas comuns, sendo inclusive semelhantes em algumas características às farinhas de trigo integral e às farinhas alternativas de frutas.

Vindas da agricultura orgânica, a farinha de mandarina verde é rica em fibras, além de possuir menos calorias que a farinha de trigo comum, podendo ser utilizada em favor da saúde da população. Pessoas que tanto buscam alternativas saudáveis, sustentáveis e orgânicas quanto por pessoas que procuram por produtos ricos em fibras auxiliares no tratamento de patologias como dislipidemias, obesidade e constipação, podem se beneficiar deste produto. Ao mesmo tempo, a farinha de mandarina verde orgânica é uma excelente fonte de renda para os pequenos e médios citricultores e reduz os resíduos produzidos nessas propriedades.

REFERÊNCIAS

AZEVÊDO, L. C. et al. Caracterização físico-química da farinha da casca de manga cv. Tommy Atkins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 21.; SEMINÁRIO LATINO AMERICANO E DO CARIBE DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 15., 2008, Belo Horizonte. Ciência e inovação para o desenvolvimento sustentável. Belo Horizonte: SBCTA, 2008.

BORGES, A. M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. de. Caracterização da farinha de banana verde. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, n. 2, v. 29, p. 333-339, abr.-jun. 2009.

BORGUINI, R. G.; TORRES, E. A. Alimentos orgânicos: qualidade nutritiva e segurança do alimento. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, n. 2, v. 13, p. 64-75, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, nº 8, de 2 de junho de 2005. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=recuperarTextoAtoTematicaPortal&codigoTematica=1265113>. Acesso em: jan. 2015.

BUBLITZ, S. et al. Produção de uma farinha de albedo de laranja como forma de aproveitamento de resíduo. *Revista Jovens Pesquisadores*, Santa Cruz do Sul, n. 2, v. 3, p. 112-121, 2013.

CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. 2. ed. e rev. Campinas: Universidade de Sorocaba - Rede de Avaliação Institucional de Educação Superior, 2003.

CINTRA, V.M. et al. Farinha de banana e de albedo: opções de enriquecimento alimentar para comunidades carentes. In: IX ENCONTRO DE EXTENSÃO / X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA Anais do IX ENCONTRO DE EXTENSÃO / X ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA. João Pessoa: Editora Universitária, v. 1, 2007.

CORRÊA, A. D. et al. Alguns constituintes químicos do albedo de frutos cítricos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, n. 1, v. 21, p. 17-19, 1999.

CTENAS, M. L. de B.; CTENAS, A. C.; QUAST, D. Frutas das terras brasileiras. São Paulo: C², 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Unidade EMBRAPA: Mandioca e Fruticultura. Produção Brasileira de Tangerina em 2012. Equipe de pesquisadores e analistas. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1355135/1906114/b1_tangerina.pdf/3276ad25-084d-48ce-aeb3-050ffe7dc261. Acesso em: dez. 2014.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Citrus Fruit – fresh and processed; Annual Statistics, 2012. Disponível em: http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Citrus/Documents/CITRUS_BULLETIN_2012.pdf. Acesso em: dez. 2014.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. (São Paulo). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, p.1020, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Estatísticas da Produção Agrícola. Dez, 2013. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Publicacao_Indicadores/estProdAgr_201312.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Publicacao_Indicadores/estProdAgr_201312.pdf). Acesso em: dez. 2014.

KOLLER, O. C. *Citricultura: laranja, limão e tangerina*. Porto Alegre: Rígel, 1994.

LEONEL, M.; SOUZA, L. B. de; MISCHAN, M. M. Produção de *snacks* extrusados à base de polvilho doce e fibra de laranja. *Ciência Rural*, n. 6, v. 40, p. 1411-1417, jun. 2010.

MENDONÇA, L. M. V. L. et al. Caracterização da composição química e do rendimento dos resíduos industriais do limão Tahiti (*Citrus latifolia* Tanaka). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, n. 4, v. 26, p. 870-874, out./dez. 2006.

PEREIRA, A. S.; MIGUEL, D. P.; CARVALHO, E. E. N. Caracterização de farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus lanatus*) produzida na região sul do Tocantins. *CADERNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FAZU, Faculdades Associadas de Uberaba*, v. 1, Minas Gerais, 2010.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas. *UFPR CEPPA*, Curitiba, n. 1, v. 22, p. 15-24, jan/jun. 2004.

PODESTÁ, R. et al. Caracterização físico-química dos resíduos de pomares de ameixa (*Prunus salicina*). IN.: 2nd INTERNATIONAL WORKSHOP/ ADVENCES IN CLEARNER PRODUCTION. São Paulo, 2009.

RAMOS-HURTADO, A. M. et al. Diferenciação floral, alternância de produção e uso de ácido giberélico em tangerineira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, n. 3, v. 28, p. 355-359, dez. 2006.

ROSA, R. D. et al. Poda e raleio manual de tangerineira (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. Montenegrina no Sudoeste do Paraná. *Revista Ceres*, Viçosa, n. 2, v. 59, p. 254-261, abr. 2012.

RUVIARO, L. et al. Análise sensorial de sobremesa acrescida a farelo de casca e bagaço de laranja entre universitários de Guarapuava (PR). *Revista Salus-Guarapuava*, n. 2, v. 2, p. 41-50, jul/dez, 2008.

CANTERI, M. G. et al. SASM Agri – Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. *Revista Brasileira de Agrocomputação*, Ponta Grossa, n. 2, v. 1, p. 18-24, dez. 2001.

SCHWARTZ, S.F.; KOLLER, O.C.; NIENOW, A.H. Intensidades e épocas de raleio manual em tangerineiras 'Montenegrina'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, n. 8, v. 27, p. 1161-1165, ago, 1992.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS (TACO). 4. ed.. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011. Disponível em: http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf?arquivo=taco_4_versao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: dez. 2014.

THOMAZ, A. C. et al. Aceitabilidade sensorial de biscoito tipo cracker adicionado de farinha de casca de limão siciliano (*Citrus limon* L. Burm.). *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, n. 2, v. 71, p. 324-330, 2012.