



ELABORAÇÃO DE SNACKS DE ORIGEM VEGETAL POR *CAST-TAPE DRYING*

BRANDÃO, A. F. ¹, SCHMIDT, V. C. R. ¹

¹Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade Engenharia Química, Patos de Minas, MG, Brasil.

E-mail: amandafbrandao@gmail.com

RESUMO –Os alimentos de origem vegetal são ricos em nutrientes, como carboidratos, vitaminas e minerais, sendo uma fonte nutricional importante na alimentação humana. O mercado de alimentos está abrindo novas e interessantes oportunidades aos produtores de hortaliças no campo da exploração direta do processamento de vegetais. Para aumentar a vida útil destes vegetais e o tempo de prateleira dos produtos derivados, a secagem é uma alternativa no intuito de prevenir danos ao produto, melhorar o sabor e minimizar a contaminação por microrganismos. O objetivo do trabalho foi promover a secagem de um mix de vegetais, pelo método *refractance window*, onde se buscou manter todas as suas propriedades nutricionais e transformar esse mix processado em um snack. Cenoura, beterraba e batata doce, foram preparadas em processador, em seguida adicionados proteína de soja, amido, leite em pó, albumina e chia, e secos por 5 horas pelo método *refractance window* a 80 °C. Foram calculadas a informação nutricional e análises físico-químicas da matéria-prima e dos produtos: umidade, cinzas, pH e fibras. O resultado obtido para o produto desidratado foi promissor, pois o *snack* apresentou ótima aparência e textura. O produto desenvolvido vem como complementação nutricional para a população.

Palavras-chave: nutricional, secagem, vida útil, armazenamento.

1. INTRODUÇÃO

Minas Gerais ocupa o 5º lugar entre os maiores produtores agrícolas do país, avaliada em R\$ 26 bilhões, atrás de São Paulo, Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul (IBGE, 2014). Na fruticultura, Minas também se destaca, reunindo a 6ª maior área colhida, 125.811 hectares. É o 4º maior estado em valor bruto da produção nacional, com geração de R\$2,2 bilhões em 2014.

Entretanto, boa parte da produção é desperdiçada. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2016), em média, de 20 a 40% dos vegetais comprados pelos atacadistas dos produtores e revendidos pelos varejistas ao consumidor são jogados no lixo.

Assim, são vários os fatores que afetam produtos agrícolas logo após sua colheita, podendo ser ambientais ou culturais (Afonso, 2003). Os fatores culturais incluem produtos químicos utilizados, adubos, irrigação, entre outros. Entre os fatores ambientais estão a umidade relativa do ar, a temperatura, o tipo do solo, luz, vento, chuva e altitude. As

hortícolas têm alto apelo visual, ou seja, a característica para venda é focada nas qualidades físicas como tamanho, cor, firmeza, acidez, doçura e aroma (Abonyi, 2003). No entanto, esses produtos são muito perecíveis, logo tem uma vida pós-colheita curta, de até 15 dias (Celestino, 2010). Dessa forma, uma das maneiras para solucionar este problema é a redução de água destes produtos, tornando-os menos perecíveis e impedindo perdas econômicas. Neste contexto, a secagem apresenta-se como uma alternativa viável, pois técnicas vêm sendo desenvolvidas para aumentar a vida útil destes alimentos.

Segundo EMBRAPA (2016) e Vasconcelos e Melo Filho (2010), a escolha da temperatura e do tempo utilizados para a secagem dependerá do efeito que o calor exerce sobre as características gerais do alimento (nutrientes e características organolépticas). Estes produtos secos retornarão ao aspecto natural ou sofrerão poucas alterações quando reconstituídos em água. Assim, este processo representa uma forma viável de conservação de alimentos para consumo humano.

Neste contexto, pode-se dizer que as vantagens da secagem são várias, entre as quais podemos citar: melhor conservação do produto, redução do seu peso, com a conseqüente redução do custo de transporte e armazenamento em relação aos produtos enlatados e congelados (EMBRAPA, 2016).

Contudo, a escolha do método de secagem é fundamental para a qualidade nutricional e organoléptica final do produto. Atualmente, os principais métodos que têm sido utilizados são a atomização (*spray drying*), *drum drying* e a liofilização. Recentemente o *refractance window* (RW), conforme esquematizado na Figura 1, tem conquistado o espaço nas pesquisas (Food Ingredients Brasil, 2013). Os custos energéticos e de investimento do RW são consideravelmente inferiores comparado com o liofilizador para processar uma quantidade similar, assim como na retenção de compostos naturais e nos aspectos de qualidade do alimento (Zotarelli, 2014).

O presente trabalho teve como objetivo, promover a secagem de um mix de vegetais, pelo método *refractance window* (RW), onde se buscou manter todas as suas propriedades nutricionais e transformar esse mix processado em um snack.

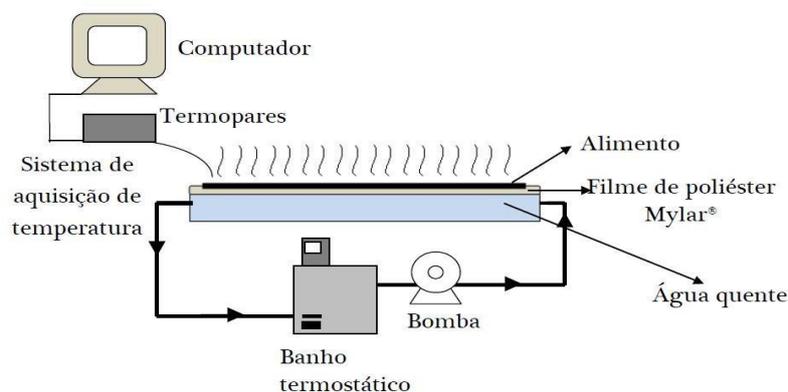


Figura 1- Esquema do *refractance window*.
 Fonte: Zotarelli (2014).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Materiais

Os vegetais escolhidos foram a batata doce, beterraba e cenoura, obtidos no comércio local, sanitizados com hipoclorito de sódio a 2% e descascados manualmente.

Depois, se fez um mix dos vegetais *in natura* em um processador, e foram adicionados 16% de proteína de sojaisolada (PSI), 12% de leite em pó, 15% de albumina, 7% de amido no mix, azeite de oliva e chia; e depois moldados com o auxílio de guia acrílica de 3 mm de espessura, em formato redondo de 3 cm de diâmetro sob a superfície de secagem do equipamento. Sobre o produto foi aplicado maltodextrina, salsa, cebolinha, alho e cebola em pó.

2.2. Secagem dos vegetais

O *refractance window* consiste de um reservatório com água quente circulante, proveniente de um banho termostático, conforme descrito na Figura 1 (DIST, modelo DIST921, Brasil).

O filme *Mylar* tipo “D” (DuPont, USA), de 0,25 mm de espessura, foi fixado no topo do reservatório, de maneira que sua face inferior fica em contato com a água quente que circula no reservatório e sua face superior serve de suporte para o filme de fruta que será secado. A espessura do filme *Mylar* foi escolhida com base em dados da literatura (Nindoet al., 2003), como na Figura 2.

O tempo e temperatura de secagem foram determinados, onde usualmente é utilizada a temperatura de 70 a 80°C.



Figura 2-*Refractance window* com as amostras do Snack.

2.3. Análises Físico-químicas

O teor de umidade foi determinado em estufa a 105°C até peso constante segundo a AOAC (2000), sendo o resultado expresso em g de água/100 g de alimento seco.

O teor de cinzas (g de cinzas/100 g de alimento seco) foi determinado em mufla a 550°C, segundo a AOAC (2000).

Para o pH utilizou o pHmetro TECNAL (Tec 3MP), segundo a AOAC (2000).

Para o cálculo das informações nutricionais foi utilizado à tabela brasileira de composição de alimentos (UNICAMP, 2004).

A análise para fibras foram realizadas a partir do aparelho de Soxhlet, seguindo o manual Instituto Adolf Lutz (2008).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O tempo de secagem definido foi de 5 horas para a espessura de 3 mm e com uma temperatura de 80°C, conforme mostra a Figura 3a.

Os condimentos externos deram um atrativo sensorial, melhorando as propriedades organolépticas, conforme visualizado na Figura 3b.

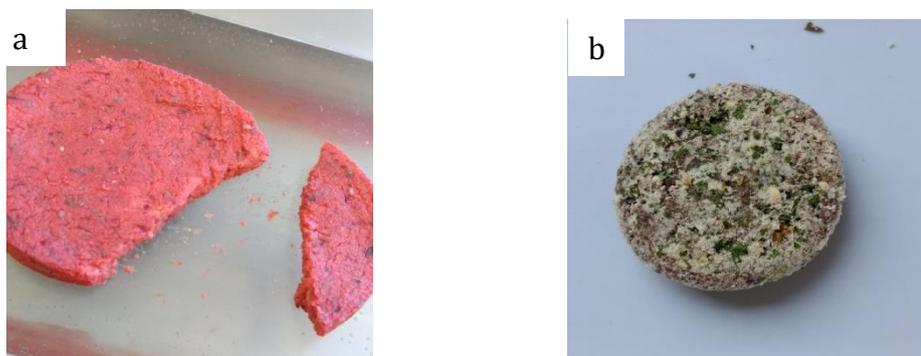


Figura 3 – a) Snack após secagem; b) Snack pronto para consumo com saborizante.

No produto final, a adição da albumina, PSI, amido e leite em pó, tornaram o mix mais encorpado, sendo que o produto final não ficou quebradiço. E a adição do azeite e da chia deram ao snack mais propriedades nutricionais, enriquecendo o alimento de acordo com o objetivo deste trabalho.

A Tabela 1 apresenta os resultados nutricionais calculados das informações nutricionais para o snack. De acordo com as informações nutricionais, os valores obtidos foram diferentes aos de Campos (2014) com 57,41% de carboidratos, 0,34% de proteína. Isto mostra que é um alimento com atributos nutricionais consideráveis, sendo uma alternativa para o aumento da vida útil de vegetais que seriam facilmente desperdiçados.

Tabela 1 – Informações nutricionais da amostra de snack.

Quantidade por porção 20,5g		
Calorias	64,77	kcal
Carboidratos	7,46	g/100 g
Proteínas	5,86	g/100 g
Gorduras Totais	1,38	g/100 g
Gorduras Saturadas	0,16	g/100 g
Colesterol	3,96	g/100 g
Fibras	0,34	g/100 g
Cálcio	37,32	mg/100g
Ferro	0,31	mg/100g
Sódio	68,06	mg/100g

Fonte: Própria Autora.

Os resultados das análises de umidade, cinzas, pH e atividade de água dos snacks após a secagem são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Umidade, cinzas, pH e fibras da amostra de snack.

Umidade (%)	Cinzas (%)	pH	Fibras (%)
14,9	15,6	6,04	0,37

Fonte: Própria Autora.

Segundo a tabela, os valores obtidos foram discrepantes aos de Campos (2014), que encontrou 40,1% para umidade, 1,62% para cinzas; análises como pH, atividade de água e fibras não foram realizadas. Isto mostra que o snack obtido é um produto com características diferenciáveis e de possível aceitação com os já estudados e até comercializados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *snack* teve resultado satisfatório, sendo que o produto desenvolvido vem como complementação nutricional para a população. Além disso, o *refractance window* é uma alternativa para o reaproveitamento de alimentos atualmente desperdiçados.

5. REFERÊNCIAS

- ALVES A.U.; PRADO R.M.; GONDIM A.R.O.; FONSECA I.M.; CECÍLIO FILHO A.B. Desenvolvimento e estado nutricional da beterraba em função da omissão de nutrientes. *s.Horticultura Brasileira*.26: 292-295, 2008.
- CAMPOS, V.R. Elaboração de um Snack de Batata-doce (*Ipomoea batatas*). Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, PR, 42p., 2014.



- CLARKE, P. T. (2004). Refractance Window TM - "Down Under". *Proceedings of the International Drying Symposium (IDS 2004)*, B, 813-820.
- CeasaMinas – Centrais de Abastecimento de Minas Gerais (2016) site: <http://www.ceasaminas.com.br/>. Acesso em: 05/08/2016.
- DIONELLO, R.G.; BERBERT, P.A.; MOLINA, M.A.B.; PEREIRA, R.C.; VIANA, A.P.; CARLESSO, V.O. Secagem de fatias de abacaxi in natura e pré-desidratadas por imersão impregnação: cinética e avaliação de modelos. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Campinas, p. 29(1): 232-240, 2009.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2016) site: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: 05/08/2016. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016) site: <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>. Acesso em: 12/09/2016.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. Coordenadores Odair Zenebon, NeusSadoccoPascuet e Paulo Tiglea. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Primeira edição digital.
- NINDO, C. I., FENG, H., SHEN, G. Q., & KANG, D. H. Energy utilization and microbial reduction in a new film drying system. *Journal of Food Processing Preservation*, pp. 117-136, 2003.
- OLIVEIRA G.H.H.; ARAGÃO D.M.S.; OLIVEIRA A.N.L.R.; SILVA M.G.; GUSMÃO A.C.A.; Modelagem e propriedades termodinâmicas na secagem de morangos. *Brazilian Journal of Food Technology*. Campinas, v. 18, n. 4, p. 314-321, 2015.
- SILVA, J. B. C. da; LOPES, C. A.; MIRANDA, J. E. C. de; FRANCA, F. H.; CARRIJO, O. A.; SOUZA, A. F.; PEREIRA, W. Cultivo da batata doce (*Ipomoea batatas* IL.J Lam) *Folheto Instruções técnicas do CNPH ortalijas 7*. 3 ed., 1995.
- TERUEL, B.M.; SILVEIRA, P.; MARQUES F.; CAPPELLI, N. Interface homem máquina para controle de processos de resfriamento com ar forçado visando economia de energia. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v.38, n.3 (no prelo), 2008.
- UNICAMP -UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO. 4. ed. rev. e ampl. Campinas: UNICAMP/NEPA, 2011. 161 p. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/nepa/taco/tabela.php?ativo=tabela>>. Acesso em: 20 out. 2012.
- VASCONCELOS, M.A.S.; MELO FILHO, A.B. Conservação de Alimentos. *Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (ETEC-BRASIL)*. Recife ADUFRPE, 130p., 2010.
- ZOTARELLI, M.F.; CARCIOFI, B.A.M.; LAURINDO, J.B. Effect of process variables on the drying rate of mango pulp by Refractance Window. *Food Research International*. Florianópolis, 69 ed., p. 410-417, 2015.