

ESTUDO DE COBERTURA COMESTÍVEL PARA APLICAÇÃO EM SNACK DE FRUTA

RACHEL L. VIEIRA¹; LIDIANE B. SILVA²; ANA L. FADINI³; DENISE C. P. JARDIM⁴;
IZABELA D. ALVIM⁵; MARISE B. QUEIROZ⁶; PATRICIA L. MORAIS⁷; CHRISTIAN
ZACHERL⁸; WOLFGANG DANZL⁹

Nº. 11220

RESUMO

O interesse dos consumidores por produtos saudáveis, naturais e práticos está aumentando a cada dia, assim como a procura por produtos saborosos e com textura crocante. A elaboração de *snacks* de fruta, no caso deste estudo a physalis, chama a atenção, já que esta é uma fruta exótica, inovadora, naturalmente muito nutritiva, saborosa e tipicamente brasileira. A physalis utilizada é desidratada por um processo de pré-secagem convencional seguida de expansão a vácuo, o que confere à mesma uma textura crocante característica. Porém, a sua utilização demanda estudos para a melhoria da sua estabilidade à umidade relativa, de forma a prevenir a perda de crocância. Com o objetivo de estudar coberturas comestíveis base lipídica para aplicação sobre a superfície do *snack* de fruta, foram elaboradas e caracterizadas quanto ao teor de gordura sólida duas coberturas: uma à base de manteiga de cacau e outra à base de gordura vegetal fracionada de origem não láurica proveniente de palma, ambas contendo monoglicerídeo acetilado, lecitina de soja e ceras (abelha e/ou carnaúba). As coberturas foram aplicadas sobre o *snack* de fruta utilizando-se a técnica de drageamento e um sistema de aspersão, sendo avaliados os parâmetros de processo e determinadas as isotermas de sorção de umidade dos *snacks* de fruta revestidos. Os resultados obtidos indicaram que ambas as coberturas apresentaram barreira ao vapor d'água, sendo a cobertura à base de gordura de palma mais eficiente. Porém, as coberturas apresentaram baixa resistência térmica ao tato durante a sua manipulação.

¹ Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, FEA/UNICAMP, Campinas-SP, rachel.l.vieira@gmail.com.

² Orientadora: Pesquisadora do Cereal Chocotec/ITAL, Campinas-SP.

^{3, 4, 5, 6} Colaboradoras: Pesquisadoras do Cereal Chocotec/ITAL, Campinas-SP.

⁷ Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia de Alimentos, UNIMEP, Santa Bárbara D'oeste-SP.

^{8, 9} Colaboradores: Pesquisadores do Instituto Fraunhofer - IVV, Freising-Bavária, Alemanha.

ABSTRACT

The consumers' interest in healthy, natural and convenient products is increasing every day, as well as the demand for tasty and crunchy textures products. The study of fruit snacks, in this case the physalis, draws attention since this is an exotic, innovative, naturally very nutritive, tasty and typically Brazilian fruit. The physalis that was used in this study was dried by a conventional pre-drying process followed by vacuum expansion, which gives it a crunchy texture and a hygroscopic characteristic. The aim of this study was to improve its stability to relative humidity and prevent the loss of crispness. In order to study lipid based edible coatings for application to the surface of the fruit snack, two coatings were prepared and characterized as the solid fat content, one based on cocoa butter and the other based on fractionated vegetable fat of non lauric origin from palm, both containing acetylated monoglyceride, soy lecithin and waxes (bee and/or carnauba). The coatings were applied to the fruit snacks using the panning technique and an aspersion system. The process parameters were evaluated and the sorption isotherms of the coated fruit snacks were determined. The results indicated that both coatings presented a water vapor barrier, and the coating based on palm fat was more efficient. However, the coatings showed low thermal resistance during handling.

INTRODUÇÃO

Tendências mundiais de consumo dirigidas ao segmento de alimentos indicam que dentre os benefícios desejados pelos consumidores, relacionados à “sensorialidade e prazer” dos alimentos, a experimentação de novos sabores e texturas é um fator a ser destacado. Relacionados à tendência de “saudabilidade e bem estar”, destacam-se a demanda por produtos que, além de saborosos, sejam também saudáveis, funcionais, naturais e mais nutritivos, devido à maior preocupação dos consumidores com a saúde. Relacionados à tendência de “conveniência e praticidade”, destacam-se a demanda por produtos que permitam a economia de tempo dos consumidores com o preparo dos alimentos, sendo enfatizados os produtos prontos para o consumo, em pequenas porções para consumo individual, adequados para consumir em trânsito ou em diferentes lugares e situações (VIALTA et al., 2010).

Os *snacks* são produtos de conveniência e praticidade caracterizados por satisfazerem a vontade de comer ou de saciar a fome fora do horário das refeições, podendo abranger as frutas em pedaços. Neste caso, há uma incorporação de saudabilidade aos *snacks* pelo fato das frutas serem reconhecidamente saudáveis,

cabendo ressaltar a importância das crescentes descobertas científicas que destacam a presença de componentes benéficos à saúde e suas propriedades medicinais que podem ser vinculadas à prevenção de doenças. Além disso, os *snacks* de frutas fornecem um apelo de indulgência sem culpa ao produto, permitindo ao consumidor substituir refeições sem, no entanto, sacrificar a sua saúde (VIALTA et al., 2010).

De acordo com estas tendências de consumo é que se definiu a utilização de uma fruta como *snack*, no caso deste estudo a *physalis*, uma fruta sofisticada, tipicamente brasileira, exótica, muito saborosa, com alto teor de vitaminas A, C, fósforo e ferro, além de flavonóides, fitosteróides, carotenóides e propriedades medicinais (FROTA, 2010). Outro aspecto considerado foi a atratividade da textura da fruta seca por um processo de pré-secagem convencional a temperaturas brandas, seguida de expansão a vácuo, onde ocorre a vaporização instantânea da água residual, e posteriormente, por uma secagem final, na qual o produto alcança um teor de umidade entre 2 e 3%. Este processo confere à fruta uma textura crocante e preserva as suas características originais como cor, aroma, vitaminas e minerais (FRAUNHOFER-IVV, 2010). Porém, estes *snacks* de fruta com textura crocante apresentam baixa estabilidade à umidade relativa do ambiente, em função da sua alta higroscopicidade, tornando-se necessário o desenvolvimento de um sistema de proteção ou barreira ao produto, como é o caso das coberturas comestíveis.

As coberturas comestíveis podem ser definidas como uma fina camada de material comestível formada ou depositada diretamente sobre a superfície do alimento, de maneira a formar uma matriz homogênea e contínua sobre o mesmo, isolando-o e protegendo-o de elementos externos, sendo capazes de estender a sua vida-de-prateleira (FALGUERA et al., 2011). A sua função a ser desempenhada no produto alimentício é dependente do tipo de deterioração a que o mesmo está sujeito (KESTER & FENNEMA, 1986). No caso do *snack* de fruta, é desejável a aplicação de uma cobertura com propriedades de barreira ao vapor d'água, de forma a protegê-lo da absorção de umidade, característica que pode ser fornecida por componentes com propriedades hidrofóbicas como, por exemplo, os lipídios. É necessário que a cobertura apresente propriedade organoléptica neutra, de modo a não alterar as características sensoriais e a aceitabilidade do produto.

O objetivo deste trabalho foi estudar coberturas comestíveis base lipídica para aplicação sobre a superfície do *snack* de fruta utilizando-se a tecnologia de drageamento e um sistema de aspersão da cobertura. Foram elaboradas e caracterizadas quanto ao teor de gordura sólida duas coberturas, uma à base de

manteiga de cacau e outra à base de gordura de palma, ambas contendo monoglicerídeo acetilado, lecitina de soja e ceras (abelha e/ou carnaúba). Foram determinadas as isotermas de sorção de umidade dos *snacks* de fruta, sendo esta ferramenta termodinâmica muito útil para a avaliação das interações entre a umidade relativa do ambiente e o alimento, determinando as condições ambientais em que o alimento se mantém estável (SHIH et al., 2011).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os seguintes ingredientes para compor a formulação das coberturas comestíveis: manteiga de cacau ou gordura vegetal fracionada de origem não láurica proveniente de palma, monoglicerídeo acetilado, lecitina de soja e ceras (abelha e/ou carnaúba). O *snack* de fruta utilizado foi a physalis, concedida pela empresa alemã PÄX Food.

O preparo das coberturas foi realizado através da pesagem e completa fusão dos ingredientes, seguido de uma mistura manual. As coberturas à base de manteiga de cacau e de gordura de palma foram mantidas sob aquecimento em temperaturas de 80 e 60 °C, respectivamente, de forma a garantir a completa fusão de todos os componentes lipídicos da formulação.

Os testes de aplicação das coberturas comestíveis sobre o *snack* de fruta foram realizados na Planta Piloto de Produtos Drageados do Cereal Chocotec / ITAL, utilizando-se uma drageadeira piloto com sistema por batelada e capacidade nominal de 5 L, marca INCAL, modelo JAA 110E e um equipamento piloto semi-automático com sistema de aspersão da cobertura tipo jato leque, com ângulo de abertura de aproximadamente 60°, orifício do bico aspersor com diâmetro de 1,0 mm e tanque encamisado com capacidade de 5 litros, marca Spraying Systems, modelo Mini Accucoat. A parede interna da drageadeira foi adaptada de forma a se obter frisos através da fixação de mangueiras no seu interior, visando intensificar a movimentação dos *snacks* de fruta e melhorar a distribuição da cobertura.

As coberturas foram analisadas quanto ao teor de sólidos gordurosos pelo método de ressonância magnética nuclear, utilizando-se o equipamento NMR-System Minispec p120, marca Bruker Optik GmbH. Os teores de gordura sólida foram obtidos nas temperaturas de 20, 26, 36 e 40 °C, sendo realizada a temperagem das amostras a 20, 26 e 36 °C durante 24 horas e a 40 °C durante 5 horas, antes da medição.

Foram determinadas as isotermas de sorção dos *snacks* de fruta revestidos, utilizando-se o equipamento Sorption Analyser SPSx-1μ, em temperatura constante de

23 °C, através da medição do ganho de peso do produto em situações de equilíbrio em umidades relativas variando entre 0 e 90%, com intervalos de 10% de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As seguintes condições de processo foram definidas para a aplicação das coberturas através da técnica de drageamento: temperatura da cobertura entre 60 e 80 °C, aplicação de duas cargas de cobertura com dosagem de 0,5% em relação ao volume de physalis, 4,5% de ganho de peso, rotação da drageadeira entre 27 e 38 rpm (sem frisos) ou entre 10 e 17 rpm (com frisos), resfriamento da cobertura após a sua aplicação sobre a physalis a 15 °C por 10 minutos.

A Tabela 1 mostra as duas formulações de cobertura comestível base lipídica desenvolvidas e utilizadas nos testes de aplicações.

TABELA 1. Formulações das Coberturas Comestíveis

INGREDIENTES	QUANTIDADES (%)	
	Cobertura Comestível Base Manteiga de Cacau	Cobertura Comestível Base Gordura de Palma
Manteiga de Cacau	81	-
Gordura à Base de Palma	-	95
Cera de Carnaúba	12	-
Cera de Abelha	3	3
Lecitina de Soja	3	1
Monoglicerídeo Acetilado	1	1
TOTAL	100	100

Nos testes de aplicação da cobertura à base de manteiga de cacau foram utilizadas physalis cortadas ao meio (Figura 1a). Observou-se que o formato irregular das physalis resultou no seu recobrimento desuniforme, já que a dificuldade de movimentação das mesmas na drageadeira prejudicou a distribuição da cobertura. Sendo assim, no teste de aplicação da cobertura à base de gordura de palma foram usadas as physalis inteiras (Figura 1b).



(a)



(b)

FIGURA 1. Physalis utilizadas nos testes de aplicação das coberturas comestíveis: **(a)** em metades; **(b)** inteiras

O resultado obtido no recobrimento das physalis inteiras foi significativamente melhor do que o das physalis cortadas ao meio, o que pode ser atribuído à facilidade de drageamento de núcleos com formato arredondado, bem como à uniformidade da sua superfície (exceto no caso das physalis danificadas).

As coberturas comestíveis e suas respectivas bases puras foram caracterizadas quanto ao teor de sólidos gordurosos, visando identificar como é o seu comportamento térmico (resistência ao derretimento) frente a diferentes temperaturas. A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos.

TABELA 2. Teor de gordura sólida de coberturas comestíveis à base de manteiga de cacau e de gordura de palma, e suas respectivas bases puras

AMOSTRAS	20 °C	26 °C	36 °C	40 °C
Cobertura à base de Manteiga de Cacau	71,80%	59,60%	12,50%	12,00%
Manteiga de Cacau	62,90%	55,50%	3,00%	0,10%
Cobertura à base de Gordura de Palma	71,89%	63,09%	17,86%	4,07%
Gordura de Palma	68,00%	61,60%	12,80%	0,00%

É desejado que a cobertura comestível apresente maior teor de gordura sólida à temperatura ambiente, de maneira a fornecer aos *snacks* de fruta maior resistência ao tato durante o seu consumo e estabilidade durante a sua distribuição e armazenamento. Porém, o ideal é que o teor de sólidos gordurosos da cobertura comece a cair a partir de 36 °C, apresentando fusão na temperatura corpórea, de forma a minimizar o sabor residual ceroso no paladar, estando quase que totalmente fundida na temperatura de 40 °C.

Comparando-se apenas as bases puras, manteiga de cacau e gordura de palma, observou-se através do perfil de sólidos que a gordura de palma apresentou maior teor de sólidos gordurosos à temperatura ambiente (26 °C) e à temperatura corpórea (36 °C), resultando numa maior resistência térmica, motivo pelo qual foi utilizada em substituição à manteiga de cacau, permitindo a redução do teor de ceras na formulação da cobertura comestível à base de gordura de palma.

Em ambas as coberturas comestíveis, notou-se o efeito da adição de cera(s) na formulação, havendo um aumento significativo no teor de sólidos gordurosos em todas as temperaturas estudadas. O teor de sólidos na temperatura de 40 °C representa um impacto sensorial negativo, podendo resultar na rejeição do *snack* de fruta revestido com coberturas com este perfil de sólidos, como foi o caso da cobertura comestível à base de manteiga de cacau, com 12% de sólidos à 40 °C. A cobertura à

base de gordura de palma apresentou um perfil de sólidos mais adequado para a aplicação desejada, sendo mais resistente ao derretimento à temperatura ambiente (63,09% de sólidos a 26 °C). O seu teor de sólidos de 17,86% à 36 °C e 4,07% à 40 °C não impactou negativamente na qualidade sensorial do *snack* de fruta, não sendo identificado residual ceroso no paladar durante a degustação.

Porém, ambas as amostras apresentaram derretimento quando em contato com as mãos, fator que precisa ser melhorado num próximo estudo.

Os *snacks* de fruta revestidos foram submetidos à análise de isoterma de sorção de umidade e os resultados estão apresentados na Figura 2.

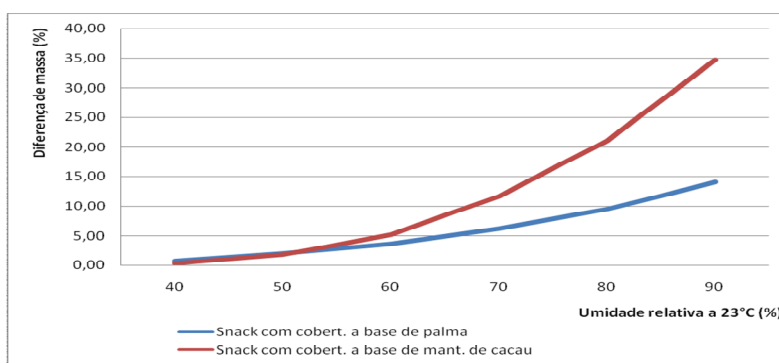


FIGURA 2. Isotermas de sorção de umidade de *snacks* revestidos com coberturas à base de manteiga de cacau e de gordura de palma

Em temperatura de 23 °C e umidades relativas superiores a 40%, observou-se através da isoterma de sorção que os *snacks* revestidos começaram a absorver umidade, indicando a condição em que os mesmos começam a perder a sua crocância característica. Em umidades inferiores a esta não foi observada mudança de massa significativa das amostras. Observou-se que a cobertura comestível à base de palma forneceu maior barreira à umidade ao *snack* de fruta, sendo mais eficaz em relação à cobertura à base de manteiga de cacau.

CONCLUSÃO

O acréscimo de cera(s) nas coberturas comestíveis estudadas foi capaz de aumentar o seu teor de sólidos gordurosos em relação à sua correspondente base lipídica pura, porém o aumento do teor de cera pode não resultar necessariamente no aumento do teor de sólidos gordurosos da cobertura. Isto sugere a falta de homogeneidade e possível efeito eutético das misturas.

A cobertura comestível à base de gordura de palma apresentou sabor e odor neutros e um perfil de sólidos gordurosos mais adequado para a aplicação desejada

em relação à cobertura à base de manteiga de cacau. Porém, ambas as coberturas derreteram em contato com as mãos durante a manipulação dos *snacks* de fruta revestidos, fator que precisa ser melhorado através do estudo de interação e homogeneidade dos componentes lipídicos presentes na formulação. A cobertura à base de manteiga de cacau apresentou forte odor de cera e sabor residual, mascarando o sabor original da fruta e afetando negativamente a sua aceitação.

Foi evidente o melhor desempenho da cobertura comestível à base de gordura de palma em relação à cobertura à base de manteiga de cacau quanto à proteção dos *snacks* de fruta contra a absorção de umidade.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPQ - PIBIC, pela bolsa concedida.

Ao CEREAL CHOCOTEC – ITAL, pela oportunidade de estágio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FALGUERA, V.; QUINTERO, J. P.; JIMÉNEZ, J.; MUÑOZ, A.; IBARZ, A. **Edible Films and Coatings: Structures, active functions and trends in their use**. Food Technology Department, Universitat de Lleida, Spain, 2011.

FRAUNHOFER-IVV. Ficha técnica de frutas obtidas por método de secagem por expansão à vácuo e microondas. VT-03.10. Freising, 2010.

FROTA, M. C. **Globo Rural**. Vida na fazenda, como plantar, 2010. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC972755-1641,00.html>>.

Acesso em: 13 jun. 2010.

KESTER, J. J.; FENNEMA, O. R. Edible Films and Coatings: A Review. **Food Technology**, v.10, n.12, p.47-59, 1986.

SHIH, F. F.; DAIGLE, K. W.; CHAMPAGNE, E. T. Effect of rice wax on water vapour permeability and sorption properties of edible pullulan films. Southern Regional Research Center, USDA, 110 Robert E. Lee Blvd, New Orleans, LA 70124, USA, 2011.

VIALTA, A. et al. **BRASIL FOOD TRENDS 2020**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.brazilfoodtrends.com.br/Brasil_Food_Trends/index.html>. Acesso em: 13 jun. 2010.