

IDENTIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES FÍSICAS DE MICROCÁPSULAS DE PERMEADO DE SORO LÁCTEO FERMENTADO PRODUZIDO ATRAVÉS DE SECAGEM POR NEBULIZAÇÃO

JOYCE MARIA GOMES DA COSTA¹, SORAIA VILELA BORGES², JOSÉ GUILHERME LEMBI FERREIRA ALVES³, GERSON REGINALDO MARQUES⁴, ARIEL ANTÔNIO CAMPOS TOLEDO HIJO⁵, JEFFERSON LUIZ GOMES CORRÊA⁶

RESUMO

O soro ultrafiltrado é rico em lactose, sais minerais e vitaminas, e a fermentação da lactose por células de *Propionibacterium freudenreichii* PS-1 deram origem a ácidos graxos de cadeia curta, principais constituintes do aroma de queijo suíço, podendo ser uma interessante e valiosa aplicação em produtos diversos, agregando maior valor ao permeado de soro lácteo ultrafiltrado. Entretanto estes ácidos são voláteis e instáveis em contato com luz, umidade, alta temperatura, oxigênio, devendo ser protegidos pela técnica de microencapsulação, a fim de potencializar a vida de prateleira destes compostos. Baseado no exposto este trabalho teve como objetivos produzir microcápsulas de permeado de soro lácteo através da secagem por nebulização, e identificar propriedades físicas como molhabilidade, atividade de água e cor do pó obtido por este processo de encapsulação. As condições de processo foram mantidas com 180 °C de ar de entrada, sistema de atomização em bico duplo fluido e vazão de alimentação de 0,96 L.h⁻¹. Observou-se que as microcápsulas de permeado de soro lácteo produzidas por nebulização não apresentaram um bom desempenho com relação à molhabilidade para certificar sua instantaneização. Entretanto, apresentou uma baixa atividade de água, o que garante sua boa estabilidade e elevada vida de prateleira. Para coloração, o processo de secagem por nebulização não alterou na coloração do produto final obtido, apresentando coloração amarelo-esverdeada e esbranquiçada.

Palavras-chaves: Microencapsulação, Ácidos Propiônicos, Spray Dryer, Subprodutos lácteos.

INTRODUÇÃO

Substratos líquidos e poluentes, como soro ou soro ultrafiltrado, derivados de processamento de produtos lácteos e separação de proteínas, respectivamente, podem ser aproveitados para produção de bioaromas que são produtos de maior valor agregado, o que minimiza o impacto ambiental causado pela alta DBO destes subprodutos. O soro ultrafiltrado é rico em lactose, sais minerais e vitaminas, e a fermentação da lactose por células de *Propionibacterium freudenreichii* PS-1 aprisionadas em alginato de cálcio (TEIXEIRA et al., 2004), ou livres (SOUZA, 2007), deram origem a ácidos graxos de cadeia curta, principais constituintes do aroma de queijo suíço, podendo ser uma interessante e valiosa aplicação em produtos diversos, agregando maior valor ao permeado ultrafiltrado. Entretanto estes ácidos são voláteis e instáveis em contato com luz, umidade, alta temperatura, oxigênio, devendo ser protegidos pela técnica de microencapsulação, a fim de potencializar a vida de prateleira destes compostos. A microencapsulação de componentes ativos em pós tem se tornado um processo muito atrativo nas últimas décadas. Este método transforma um líquido em sólido de modo a facilitar sua manipulação, transporte e adição em formulações; promove liberação controlada do ativo encapsulado; reduz a volatilidade de líquidos; mascara sabor e odor de determinados componentes; aumenta a vida de prateleira; e protege contra a luz, umidade e calor (FAVARO-TRINDADE et al., 2008). O objetivo deste trabalho foi identificar as propriedades físicas (molhabilidade, atividade de água e coloração) de microcápsulas de permeado de soro lácteo fermentado produzidas através de secagem por nebulização.

¹ Doutoranda em Ciência dos Alimentos, DCA/ UFLA, joycemgc@yahoo.com.br

² Professor Adjunto, DCA/UFLA, sborges@dca.ufla.br

³ Professor Associado, DCA/UFLA, jlembi@dca.ufla.br

⁴ Mestrando em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA, greginaldo@gmail.com

⁵ Graduando em Engenharia de Alimentos, DCA/UFLA, acanicaragua@hotmail.com

⁶ Professor Associado, DCA/UFLA, jefferson@dca.ufla.br

MATERIAL E MÉTODOS

Preparo da alimentação

O permeado de soro fermentado foi centrifugado a 5000 rpm durante 20 minutos para separação das células. O sobrenadante contendo ácidos orgânicos foi coletado e utilizado para o preparo da suspensão. A suspensão foi elaborada na relação de 1,5 de maltodextrina e goma arábica. No preparo utilizou-se 9% (4,5 g) de Maltodextrina e 6% (9,0 g) de goma arábica (em relação ao volume de permeado fermentado), e 400 mL do permeado fermentado, conforme resultados prévios obtidos por TEIXEIRA et al., 2004. Inicialmente, a maltodextrina e a goma arábica foram dissolvidas em água destilada a 60-70°C usando o homogeneizador Ultraturrax em uma velocidade de 20.000 rpm durante 30 min. Após dissolução completa dos materiais de parede, foi adicionado o permeado fermentado a 10°C até obter uma suspensão completamente homogênea em uma rotação de 20.000 rpm durante 20 minutos.

Microencapsulação

A suspensão obtida foi microencapsulada em um secador por atomização de bancada da marca LABMAQ do Brasil, modelo MSD 1.0, e bico duplo fluido, instalada na Planta Piloto de Processamento de Produtos de Origem Vegetal do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras. As microcápsulas obtidas foram estocadas até análises posteriores sob refrigeração (4 a 7°C), em frascos de vidro vedados e protegidos da passagem de luz e permeação de gases, a fim de minimizar possíveis alterações no material, tais como aglomeração provocada pela absorção de água, e oxidação. As análises realizadas foram molhabilidade, atividade de água e cor. As determinações dos métodos analíticos foram realizadas em triplicata.

Molhabilidade

A instantaneização e melhoria da molhabilidade do produto são fatores muito importantes na obtenção de um produto em pó ou para produtos microencapsulados, em que a técnica de secagem vem a ser um meio para obtenção destas características. Trata-se de um ensaio simples que fornece um parâmetro de tempo necessário para que o produto em pó seja absorvido pelo líquido. Esta propriedade foi medida adaptando-se metodologia proposta por HLA, 1999. O método consistiu na queda de 1,0 g de amostra sobre 200 mL de água destilada a 25 °C, em béquer de 250 mL, e medição do tempo necessário para que todas as partículas molhassem, determinado visualmente.

Atividade de água

A atividade de água (A_w) das amostras foi obtida por leitura direta no termo-higrômetro AQUA-LAB digital, modelo CX-2 (Decagon Devices Inc., EUA), com temperatura controlada de 25,0 \pm 0,5°C.

Coloração

A coloração foi determinada em colorímetro Minolta modelo CR-400, trabalhando com D65 (luz do dia) e baseado nos padrões CIELab com os 3 valores do croma: a^* , b^* e L. O valor de a^* caracteriza coloração na região do vermelho ($+a^*$) ao verde ($-a^*$), o valor b^* indica coloração no intervalo do amarelo ($+b^*$) ao azul ($-b^*$). O valor L nos fornece a luminosidade, variando do branco (L=100) ao preto (L=0).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Molhabilidade

O teste efetuado demonstrou que o pó constituído de microcápsulas de permeado de soro lácteo fermentado produzido por secagem por nebulização possuiu um poder molhante alto de 14 minutos, considerando o tempo a partir do momento em que todas microcápsulas foram molhadas. Embora o tempo máximo para o produto molhar seja uma escolha arbitrária, se 90% do produto mergulhar no líquido em 5 minutos pode ser um bom parâmetro. Apesar do permeado de soro lácteo conter 0% de gordura (LUZ et al., 2009), as microcápsulas produzidas obtiveram um tempo acima

daquele limite. A boa molhabilidade é pré-requisito para uma ótima reconstituição de pós, e este fator pode ser influenciado pela porosidade, composição e condições do processo. Assim, vale ressaltar que na continuidade do trabalho está prevista a otimização do processo, o que elevará a eficiência da dispersão do produto em meio líquido.

Atividade de água

Com relação à atividade de água das microcápsulas pôde-se observar que o valor aqui obtido (0,40) corroborou com o trabalho de SOUZA (2007), que obteve isotermas de adsorção de cápsulas de ácidos graxos de cadeia curta. SOUZA (2007) encontrou umidade de equilíbrio próximo a 2,5 g de água/100g de sólidos secos correspondendo a atividade de água de 0,40 nas temperaturas de 25 e 40 °C. O conteúdo de água pode influenciar a estabilidade físico-química de alimentos em pó durante o armazenamento. As principais transformações que se verificam com o aumento da quantidade água nos produtos contendo açúcares amorfs (em pó), são a aglomeração e o empedramento durante o tempo de armazenamento. A maioria das pesquisas sobre a aglomeração e empedramento de alimentos em pó relata que para que esses problemas aconteçam, uma determinada umidade (acima de 3%) ou atividade de água e uma temperatura particular é requerida

Coloração

Quanto à cor, observou-se que a amostra caracterizou-se em apresentar coloração esverdeada ($a^* = -4,31$), amarelada ($b^* = 15,63$) e esbranquiçada ($L^* = 82,94$). Através deste resultado pode-se inferir que não houve mudança de coloração do material encapsulante e ativo, uma vez que o permeado de soro lácteo (composto ativo) é um líquido opaco, amarelo-esverdeado, e a maltodextrina e goma arábica (materiais encapsulantes) possuem coloração clara. Assim, o processo de secagem por nebulização não alterou na coloração do produto final obtido, podendo ser aplicado com ingrediente na fabricação de massas prontas como, por exemplo, pão de queijo, sem que haja alteração na qualidade sensorial do produto acrescido de microcápsulas de permeado de soro lácteo.

CONCLUSÃO

Através dos resultados obtidos pode-se concluir que as microcápsulas de permeado de soro lácteo produzidas por nebulização não apresentaram um bom desempenho com relação à molhabilidade que certificasse sua instantaneização. Entretanto, apresentaram baixa atividade de água, garantindo boa estabilidade e elevada vida de prateleira. Para coloração, o processo de secagem por nebulização não alterou na coloração do produto final obtido, apresentando coloração amarelo-esverdeada e esbranquiçada.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

FAVARO-TRINDADE, C.S.; PINHO, S.C.; ROCHA, G.A. Revisão: Microencapsulação de ingredientes alimentícios. **Brazilian Journal of food technology**. n.2, p.103-112, 2008.

HLA, P.K.; HOGKAMP, S. Wetting behaviour of instanzized cocoa beverage powders. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 34, n. 4, p. 335-342, 1999.

LUZ, M.P.; ALVES, J.G.L.F.; BASTITA, L.R.; BORGES, S.V. Efeito da Concentração de *Propionibacterium freudenreichii* PS-1 na Fermentação de Permeado de Soro. In: XVII Simpósio Nacional de Bioprocessos, 2009, Natal, RN, Anais...Natal: 2009, p.1-6.

SOUSA, A. **Secagem por aspersão de ácidos graxos de cadeia curta obtidos por fermentação de permeado de soro por células livres de *Propionibacterium freudenreichii* PS-1**. 2007. 140p. Tese (Doutor em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

TEIXEIRA, M.I.; ANDRADE, L.R.; FARINA, M.; ROCHA-LEÃO, M.H. Characterization of short chain fatty acid microcapsules produced by spray drying. **Materials Science and Engineering**, v. 24, p. 653-658, 2004.