

INFLUÊNCIA DA MALTODEXTRINA EM BEBIDA MISTA DE POLPA DE GRAVIOLA E SORO LÁCTEO

T. M. R. ARAÚJO¹, R. A. OLIVEIRA¹, M. R. A. AFONSO² e J. M. COSTA²

¹ Universidade Federal do Ceará, Graduanda em Engenharia de Alimentos, Departamento de Tecnologia de Alimentos

² Universidade Federal do Ceará, Professor Associado do Departamento de Tecnologia de Alimentos
E-mail para contato: taylamaria21@gmail.com

RESUMO – *A influência da maltodextrina sobre uma bebida mista em pó contendo soro lácteo e polpa de graviola foi o objetivo deste trabalho. Foram testadas três amostras contendo diferentes proporções de maltodextrina (DE20), 5, 15 e 25% (m/m). As amostras foram liofilizadas para obtenção do pó. A polpa e o soro lácteo foram caracterizados físico-quimicamente. Nos pós foram feitas as seguintes análises: umidade, higroscopicidade e cor (escala CIELab). Com o aumento da concentração de maltodextrina, de 5% a 25% (m/m) nas amostras, houve uma diminuição da umidade e higroscopicidade dos pós, de 4,27 para 2,24%, e de 8,26 para 6,01%, respectivamente. Já no parâmetro cor, com o aumento da concentração de maltodextrina houve elevação do parâmetro L* e diminuição de a* e b*, caracterizando o pó como branco ou branco-amarelado. Concluiu-se que a maltodextrina gera um pó mais estável, porém com alteração da sua cor.*

1. INTRODUÇÃO

O interesse de exploração da graviola vem crescendo com o tempo, ocasionado principalmente pela crescente demanda de sua polpa para utilização em sucos, sorvetes, doces e geleias devido a suas características sensoriais marcantes e do seu poder funcional, agregando um grande valor comercial à fruta (SÃO JOSÉ, 2003). A graviola possui características terapêuticas e é uma boa fonte de vitaminas do complexo B, importantes para o metabolismo de proteínas, carboidratos e gorduras, adicionando ao cardápio vitaminas e minerais, além de ser ótimo para a saúde, agindo contra células cancerígenas (JUNQUEIRA e JUNQUEIRA, 2014).

Atualmente tem-se empregado novas tecnologias que permitem processar a fruta na forma de pó, fazendo com que o fruto, que antes era consumido só em sua época de safra, hoje possa ser consumido em qualquer período do ano. A secagem é uma das técnicas mais utilizadas de produção de farinha de componentes de frutas. Consiste na redução da disponibilidade de água para o desenvolvimento de microrganismos e para reações bioquímicas deteriorativas. Apresenta a vantagem de ser simples e permitir a obtenção de produtos com maior vida útil. Além disso, o processo envolve custos e volumes menores de acondicionamento, armazenagem e transporte (PARK *et al.*, 2002).



XXI Congresso Brasileiro
de Engenharia Química

Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro



XVI Encontro Brasileiro sobre o
Ensino de Engenharia Química
Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro

A liofilização é uma técnica de desidratação onde o alimento congelado é submetido à baixa pressão, removendo a água por sublimação. Por meio dessa técnica obtêm-se produtos desidratados de alta qualidade, comparados com produtos obtidos por outros processos. Tal fato é explicado pela baixa temperatura em que todo o processo é conduzido, diminuindo significativamente a redução do volume, as perdas de voláteis, as ações enzimáticas e a decomposição térmica de nutrientes, preservando muitas características do alimento fresco (RATTI, 2001).

O soro de leite é o fluido obtido na elaboração de queijos, pela separação do coágulo (caseína) do leite integral. Representa 85 a 90% do volume de leite utilizado na fabricação de queijo, retendo em média, 55% dos nutrientes do leite (ALMEIDA, *et al.*, 2001). Apresentam aproximadamente 20% das proteínas do leite (β -lactoglobulina, α -lactoalbumina, imunoglobulinas, entre outras proteínas), quase toda lactose além de gordura e sais, somando um total de cerca de 50% de todos os nutrientes presentes normalmente no leite (JELEN, 1979).

A utilização de soro de leite na elaboração de bebidas lácteas constitui uma forma racional de aproveitamento desse produto secundário que apresenta excelente valor nutritivo (ALMEIDA, *et al.*, 2001). A adição de frutas tem melhorado as características de aromas e sabor das bebidas lácteas, visto que a incorporação de diferentes proporções de suas polpas resulta no aumento da aceitabilidade (OLIVEIRA, 2006; CALDEIRA *et al.*, 2010; MOREIRA *et al.*, 2010; SILVA *et al.*, 2010). Entre os principais interesses no uso de frutas para melhorar a aceitação das bebidas lácteas, estão os relacionados com as estratégias de marketing voltadas a esses produtos, cujo objetivo é o oferecimento de novas opções de alimentos saudáveis aos consumidores (ROUTRAY e MISHRA, 2011).

Este trabalho tem como principal objetivo determinar as características físico-químicas do pó liofilizado de uma mistura contendo polpa de graviola, maltodextrina e soro de leite, em diferentes concentrações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho foram utilizadas polpas de graviola adquiridas no comércio de Fortaleza - CE. As polpas foram acondicionadas em sacos plásticos selados, em porções de 100 g, e mantidas sob congelamento até o início dos experimentos.

Nas desidratações por liofilização foram utilizadas três formulações, fixando-se a polpa de graviola em 50% (m m^{-1}), adicionada de 5, 15 e 25% (m m^{-1}) de maltodextrina dextrose equivalente (DE 20) com, respectivamente, 45, 35 e 25% (m m^{-1}) de soro lácteo. Os pós obtidos foram acondicionados em filme plástico de polietileno ao abrigo da luz.

As análises físico-químicas foram realizadas nos Laboratórios de Controle de Qualidade de Alimentos e Secagem e Laboratório de Refrigeração de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. As seguintes análises, em triplicata, foram realizadas na polpa: determinação de umidade, pH, acidez

PROMOÇÃO

REALIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO



total titulável, açúcares redutores e totais e sólidos solúveis segundo normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008); determinação de ácido ascórbico segundo AOAC (2005). Nos pós foram realizadas, em triplicata, determinação de umidade segundo normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008); determinação de cor (escala CIE L*a*b*), utilizando um colorímetro Konica Minolta spectrophotometer modelo CR410; determinação da higroscopicidade segundo Goula e Adamopoulos (2008).

Os resultados foram avaliados através de análise de variância (ANOVA) e teste de diferenças de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os valores obtidos nas análises feitas na polpa de graviola, observa-se que todos os parâmetros encontrados na Tabela 1, com exceção do pH e dos açúcares totais, se encontram dentro do padrão estabelecido pela legislação vigente. A Instrução Normativa para polpas de frutas (BRASIL, 2000), onde está especificado o padrão de identidade e qualidade para polpa de graviola, preconiza valores mais altos para pH e açúcares totais do que os encontrados nas análises.

Tabela 1 – Características físico-químicas da polpa de acerola e do soro lácteo.

Parâmetros	Polpa de graviola	Soro lácteo
Acidez total	0,82±0,07 ¹	0,13±0,00 ²
pH	3,43±0,01	6,76±0,04
Sólidos Solúveis (°Brix)	13,7±0,06	6,9±0,10
Umidade (%)	84,72±0,36	93,68±0,26
Ácido Ascórbico (mg 100 g ⁻¹)	35,22±5,54	-
Açúcares Redutores (%)	4,42±0,20	3,21±0,15
Açúcares Totais (%)	4,50±0,13	3,85±0,16
Lipídeos (%)	-	0,04±0,02
Proteínas (%)	-	1,36±0,00
Cor	L*	69,94±0,68
	a*	-3,66±0,01
	b*	6,16±0,03

¹Acidez expressa em ácido cítrico (g 100 g⁻¹); ²Acidez em ácido láctico (g 100 g⁻¹);
Fonte: Elaborado pelo autor (2015).



XXI Congresso Brasileiro
de Engenharia Química

Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro



XVI Encontro Brasileiro sobre o
Ensino de Engenharia Química
Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro

Para a acidez, foram encontrados valores de 0,82 g de ácido cítrico por 100 g de amostra para a polpa de graviola (Tabela 1). Sacramento *et al.* (2003) encontraram 0,92 g de ácido cítrico.100 g⁻¹ de polpa de graviola. Já Marcellini *et al.* (2003) e Abbo *et al.* (2006) encontraram para polpa de graviola, acidez de 0,578 g/100g e 0.7g/100g, respectivamente. A diferença de valores apresentados pelos diferentes autores pode estar relacionada às características ambientais de cultivo, variedade da fruta, estágio de maturação e ainda a subjetividade na interpretação da mudança de cor na titulação.

Na determinação de pH, a polpa da graviola apresentou 3,43 (Tabela 1). Esse valor é análogo à literatura. Salgado *et al.* (1999) encontrou valor de pH para polpa de graviola de 3,61, Pereira *et al.* (2006) valores de 3,65, 3,55 e 3,82 para três polpas diferentes de graviola. O teor de sólidos solúveis na polpa de graviola foi de 13,70 °Brix (Tabela 1). Sacramento *et al.* (2003) encontraram valor de sólidos solúveis de 12,18 °Brix para a variedade Morada. Como mostrado na Tabela 1, a polpa de graviola possui alto teor de umidade, sendo esse valor, próximo do encontrado por Salgado *et al.* (1999), que foi de 87,12% para polpa de graviola congelada.

O componente mais abundante em graviola é a umidade seguida de açúcares que constituem de 67,2 a 69,9% do total de sólidos da fruta. O total de açúcares redutores está na faixa de 81,9 a 93,6% do total de açúcar presente na fruta (WATSON E PREEDY, 2009). O conteúdo de açúcar redutor, cujos principais são glicose e frutose, foi de 4,42% na polpa da graviola (Tabela 1). Lima *et al.* (2002) relataram conteúdo de açúcares redutores em frutos maduros de graviola de 12,4% enquanto que, Lima *et al.* (2004) encontraram valor de 9,99% de açúcar redutor da graviola.

Os valores de pH, acidez, sólidos solúveis do soro lácteo estão de acordo com a Instrução Normativa para os padrões de identidade e qualidade de soro de leite (BRASIL, 2013). Os teores de açúcares totais, açúcares redutores e lipídeos no soro (3,85%) são ligeiramente inferiores aos de Teixeira e Fonseca (2008), fato que pode ser explicado pela raça do animal, estágio de lactação, entre outros fatores. O teor de proteínas está de acordo com Borba (2013). Os parâmetros de cor caracterizam o leite com alta luminosidade (L^*) e coloração mais próxima da cor verde (a^*) e amarela (b^*).

Os resultados obtidos na secagem da bebida mista por liofilização são mostrados na Tabela 2. Em relação à umidade e aos parâmetros de cor (L^* , a^* , b^*), houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre todos os pós obtidos. A medida de L^* indica a luminosidade, a medida de a^* indica a intensidade da cor vermelha ou verde ($-a^*$) e a medida de b^* indica a intensidade da cor amarela. A cor é um importante atributo de qualidade para os consumidores. Portanto é um importante item de comparação entre as amostras. De acordo com a escala, quanto mais próximo de 100 o valor de L^* , mais a amostra se aproxima da cor branca. Segundo Telis *et al.* (2005), a adição de aditivos, causa um aumento no valor do parâmetro L^* do pó quando comparado com a fruta seca sem aditivos. Este efeito foi atribuído à dissolução dos pigmentos presentes nos sucos pela adição dos aditivos, que são pós mais claros. Cunha *et al.* (2006) verificou um decréscimo na cor da polpa de manga após o processo de secagem em leito de jorro. Os valores de L^* encontrados por esses autores foram menores em relação aos valores obtidos neste estudo, pois houve adição de maltodextrina. Os resultados de L^* encontrados por Abadio *et al.* (2004) para a polpa de graviola com maltodextrina desidratada em *spray dryer* estão de acordo com os resultados da polpa de graviola em pó obtidos neste trabalho.

PROMOÇÃO

REALIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO



Tabela 2 – Caracterização físico-química dos pós da mistura de polpa de graviola, soro lácteo e maltodextrina obtidos por liofilização.

Parâmetros	A*	B	C
Umidade (%)	2,24±0,14 ^c	3,10±0,20 ^b	4,27±0,27 ^a
Higroscopicidade (%)	6,01±0,87 ^b	8,48±0,84 ^a	8,26±0,71 ^a
L*	65,65±0,01 ^a	64,87±0,01 ^b	61,82±0,30 ^c
Cor			
a*	-2,56±0,01 ^c	-2,5±0,01 ^b	-2,33±0,01 ^a
b*	5,29±0,01 ^c	6,02±0,01 ^b	7,23±0,02 ^a

*Amostras contendo (m m⁻¹): A - 50% de polpa de graviola, 25% de soro lácteo e 25% de maltodextrina (DE20); B - 50% de polpa de graviola, 35% de soro lácteo e 15% de maltodextrina (DE20); C - 50% de polpa de graviola, 45% de soro lácteo e 5% de maltodextrina (DE20);

Os pós liofilizados apresentaram teores de umidade mais baixos em relação aos da polpa. Houve aumento da umidade com aumento do soro e diminuição da maltodextrina presente. Em seu experimento, Silva *et al.* (2006) caracterizaram diferentes pós de frutas tropicais, previamente desidratados em secador de cabine por 24 horas, e encontraram para graviola, 6,67% de umidade, sendo esse valor, mais alto que os encontrados nesse trabalho.

Já com relação à higroscopicidade (Tabela 2), os pós de 35 e 45% de soro não diferiram entre si significativamente, embora os de 25 e 45% e os de 25 e 35% tenham apresentado diferenças significativas ($p < 0,05$). O aumento da concentração de maltodextrina contribui para a diminuição da higroscopicidade final da bebida liofilizada. Isto se deve ao fato da maltodextrina apresentar baixa higroscopicidade, confirmando sua eficácia como adjuvante de secagem no sentido de reduzir a higroscopicidade dos alimentos desidratados. Lancha *et al.* (2012) em seu trabalho com pitanga e jabuticaba em *spray dryer* encontrou que as partículas mais higroscópicas foram obtidas nos ensaios com menor concentração de maltodextrina, o que comprova sua eficácia como agente carreador. Segundo Barbosa (2010), o uso da maltodextrina promove o aumento da temperatura de transição vítrea e consequente redução do comportamento pegajoso e higroscopicidade dos pós, que geralmente está atribuída à elevada concentração de açúcares e baixa temperatura de transição vítrea.

4. CONCLUSÃO

Os resultados das análises físico-químicas da polpa de graviola e do soro de leite obtidos neste trabalho estão de acordo com a literatura. A adição da maltodextrina na mistura graviola e soro lácteo resulta em um pó com menor higroscopicidade e umidade. A luminosidade do pó aumenta com o aumento da concentração de maltodextrina na mistura.

5. REFERÊNCIAS



XXI Congresso Brasileiro
de Engenharia Química

Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro



XVI Encontro Brasileiro sobre o
Ensino de Engenharia Química
Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro

- ABADIO, F.D.B.; DOMINGUES, A.M.; BORGES, S.V.; OLIVEIRA, V.M. Physical properties of powdered pineapple (*Ananas comosus*) juice – effect of malt dextrin concentration and atomization speed. *J. of Food Eng.*, v.64, n.3, 2004.
- ABBO, E. S.; OLURIN, T.; ODEYEMI, G. Studies on the storage stability of soursop (*Annona muricata* L.) juice. *African J. of Biotech.*, v. 5, p.108-112, 2006.
- ALMEIDA, K. L. *et al.* Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo minas frescal. *Rev. Ciênc. Tecnol. Alim.*, v. 21, n. 2, p.187-192, 2001.
- AOAC. *Official methods of anal. of the Ass. Anal. Chem.*. 18.ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.
- BARBOSA, S. J. Qualidade de suco de pó de mistura de frutas obtido por *spray drying*. *Dissertação (mestrado)* – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, Universidade Estadual de Montes Claros, Minas Gerais, 107p., 2010.
- BORBA, K. K. S. Desenvolvimento e caracterização de ricota cremosa elaborada com soro de queijo coalho e caprino e bovino. 2013. 91p. *Dissertação (mestrado)* – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal da Paraíba – João Pessoa, 2013.
- BRASIL. MAPA. Instrução Normativa nº 01, de 7 De Janeiro de 2000. Regulamento Técnico Geral para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade para polpa de fruta. 2000.
- BRASIL. MAPA. Portaria nº 53, 10/4/13. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Soro de Leite. D.O.U., 11/04/2013, S.1. C.P. encerrada 10/05/2013.
- CALDEIRA, L.A. *et al.* Desenvolvimento de bebida láctea sabor morango utilizando diferentes níveis de iogurte e soro lácteo obtidos com leite de búfala. *Rev. Ciência Rural*, v.40, n.10, p.2193-2198, 2010.
- CUNHA, R. L.; DE LA CRUZ, A. G.; MENEGALLI, F. C. Effects of operating Conditions on the Quality of Mango Pulp Dried in a Spout Fluidized Bed. *Drying Technology*, v. 24, p. 423–432, 2006.
- GOULA, A. M.; ADAMOPOULOS, K. G. Effect of maltodextrin addition during spray drying of tomato pulp in dehumidified air: II. powder properties. *Drying Technol*, v. 26 p. 726 -737, 2008.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008.
- JELLEN, P. Industrial whey processing technology: An overview. *J. Agric. Food Chem.*, v.27, n.4, p.658-661, 1979.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; JUNQUEIRA, K.P. Principais doenças de Anonáceas no Brasil: descrição e controle. *Rev. Bra. de Frut.*, v. 36, p. 55-64, 2014.
- LANCHA, J. P.; GERMER, S. P. M.; DALLA DEA, R. C.; FERRARI, C. C.; ALVIM, I. D. Desidratação de polpa de pitanga e jabuticaba em spray dryer: Condições de processo e

PROMOÇÃO

REALIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO





XXI Congresso Brasileiro
de Engenharia Química

Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro



XVI Encontro Brasileiro sobre o
Ensino de Engenharia Química
Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro

propriedades físico-químicas do pó. *In: Congresso interinstitucional de iniciação científica*, 6, 2012. Jaguariúna, 2012.

LIMA, M. A. C.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. Avaliação da Qualidade e da Suscetibilidade ao Escurecimento Oxidativo de Graviola (*Annona muricata* L.) durante a Maturação Pós-Colheita. *Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort.* v.46, p.23-26. Fruit/Frutales, 2002.

LIMA, M.A.C.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; Uso de Cera e 1-Metilciclopropeno na Conservação Refrigerada de Graviola (*Annona muricata* L.). *Rev. Bras. de Frut.*, São Paulo, v. 26, n. 3, p. 433-437, 2004.

MARCELLINI, P.S.; CORDEIRO, C.E.; FARAONI, A.S.; BATISTA, R.A.; RAMOS, A.L.D. E LIMA, A.S. Comparação físico-química e sensorial da atemóia com a pinha e a graviola produzidas e comercializadas no estado de Sergipe. *Rev. Alim. e Nutr.*, v.14, n.2, p.187-189, 2003.

MOREIRA, R.W.M. *et al.* Avaliação sensorial e reológica de uma bebida achocolatada elaborada a partir de extrato hidrossolúvel de soja e soro de queijo. *Rev. Acta Scientiarum*, v.32, n.4, p.435-438, 2010.

OLIVEIRA, G.I.C. *et al.* Alimentação e suplementação de ferro em uma população de lactentes carentes. *Rev. de Ped.*, v.28, n.1, p.18-25, 2006.

PARK, K.J.; BIN, A.; BROD, F.P.R. Drying of pear 'd'Anjou' with and without osmotic dehydration. *J. of Food Eng.*, v.56, 2002.

PEREIRA, J. T. K.; OLIVEIRA, K. A. M.; SOARES, N. F. F.; GONÇALVES, M. P. J. C.; PINTO, C. L. O.; FONTES, E. A. F. Avaliação da qualidade físico-química, microbiológica e microscópica de polpas de frutas congeladas comercializadas na cidade de viçosa-MG. *Rev. Alim. e Nutr.*, v.17, n.4, p.437-442, 2006.

RATTI, C. Hot Air and Freeze-drying of High-value Foods; a Review. *J. of Food Eng.*, v. 49, n. 4, p. 311-319, 2001.

ROUTRAY, W.; MISHRA, H.N. Scientific and technical aspects of yogurt aroma and taste: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v.10, n.4, p.208-220, 2011.

SACRAMENTO, C. K. do; FARIA, J. C.; CRUZ, F. L. da. Caracterização física e química de frutos de três tipos de gravioleira (*Annona muricata* L.). *Rev. Bras. de Frut.*, v. 25, n.2. 2003.

SALGADO, S. M.; GUERRA, N. B.; MELO FILHO, A. B. Polpa de fruta congelada: efeito do processamento sobre o conteúdo de fibra alimentar. *Rev. de Nutr.*, v.12, n.3, p.303-308, 1999.

SÃO JOSÉ, A. R. Cultivo e mercado da graviola. *10ª semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria*. Centro de Convenções Fortaleza – Ceará – Brasil. FRUTAL 2003 Cooperativismo e Agronegócio.

SILVA, M. A.; SOBRAL, P. J. A.; KIECKBUSCH, T. G. State diagrams of freeze-dried camu-camu (*Myrciaria dubia* (HBK) Mc Vaugh) pulp with and without maltodextrin addition. *J. of Food Eng.*, v. 77, n. 3, p. 426-432, 2006.

PROMOÇÃO

REALIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO





XXI Congresso Brasileiro
de Engenharia Química

Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro



XVI Encontro Brasileiro sobre o
Ensino de Engenharia Química
Fortaleza/CE
25 a 29 de setembro

SILVA, E.G. *et al.* Análise sensorial de bebida láctea fermentada sabor umbu-cajá com diferentes proporções de soro de leite. In: *Jornada de ensino, pesquisa e extensão da ufrpe*, 10., 2010, Recife, PE. Resumos... Recife: UFRPE, 2010. p.1-3.

TEIXEIRA, L.V.; FONSECA, L.M. Perfil físico-químico do soro de queijos mozzarella e minas-padrão produzidos em várias regiões do estado de Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, nº 60, v.1, p. 243-250. 2008

TELIS-ROMERO, J.; KOHAYAKAWA, M. N.; SILVEIRA JR, V.; PEDRO, M. A. M.; GABAS, A. L. Enthalpy-entropy compensation based on isotherms of mango. *Rev. Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 25, n. 2, p. 297-303, abr.-jun, 2005.

WASTON, R.R.; PREEDY, V.R. Bioactive foods in promoting health: Fruits and vegetables. *Academic Press*, UK. pp 628 – 629, 2009.

PROMOÇÃO

REALIZAÇÃO

ORGANIZAÇÃO

