APLICAÇÃO EM ALIMENTOS DE AMIDO MODIFICADO DE FEIJÃO

Luiz Guilherme Silva Lambardozzi (BIC/CNPq), Ivo Mottin Demiate (Orientador), José Pedro Wojeicchowski (Co-orientador). E-mail: demiate@yahoo.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Setor de Ciências Agrárias e de Tecnologia/ Departamento de Engenharia de Alimentos.

Área e subárea do conhecimento do CNPq: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: Amido de feijão, doce de leite, bala de goma.

Resumo

O presente estudo teve como objetivo avaliar as modificações ácida e por oxidação do amido de feijão para aplicação na produção de bala de goma e doce de leite. As amostras obtidas foram avaliadas de acordo com sua composição química, perfis de textura e análise de cor. As balas de goma obtidas com diferentes formulações não apresentaram diferenças significativas. O doce de leite, por outro lado, teve variações entre as amostras produzidas com adição de amido nativo, oxidado e modificado por ácido. Os perfis de textura das amostras de doce de leite revelaram valores diferentes dos reportados na literatura e para a bala de goma, não houve diferenças significativas em relação a coesividade. A amostra que teve maior dureza foi a produzida com o amido ácido modificado, seguida pela obtida com adição de amido nativo e de amido oxidado.

Introdução

Entre as modificações químicas de amidos, uma das mais comuns é a oxidação, resultado da reação do polissacarídeo com quantidade pré-determinada de um oxidante em condições controladas. Os amidos oxidados estão sendo utilizados como componentes de coberturas de alguns tipos de alimentos, agentes ligantes em produtos de confeitaria e como emulsificantes (SHIRAI et al., 2007). A modificação ácida é uma hidrólise parcial na qual se empregam ácidos inorgânicos em baixas concentrações e temperatura abaixo daquela de gelatinização. Como consequência, tem-se uma redução da viscosidade e aumento da sinérese e da solubilidade (BENINCA et al., 2013).

O doce de leite é um produto que pode conter amido, obtido pela concentração e cozimento do leite, com adição de sacarose no processo, ocorrendo o escurecimento não enzimático. O doce de leite brasileiro é um produto para o qual a legislação estabelece que deve conter teores máximos de umidade de 30% e de cinzas 2% (p/p), teor mínimo de proteínas de 5% (p/p) e o conteúdo de lipídeos deve estar entre 6 e 9% (p/p). Amidos modificados e nativos são aceitáveis em proporção que não ultrapasse 0,5 g/100 mL de leite, assim como mono e dissacarídeos que substituem a sacarose na proporção máxima de 40% (p/p) (DEMIATE et al., 2001).

Outro produto de interesse neste estudo foram as balas de goma, doces de corte com características firme, elástica, transparente e brilhante. As balas de goma são muito utilizadas em confeitaria por apresentarem alta umidade e baixo tempo de

cozimento, e sua textura é dada pelos agentes geleificantes (goma arábica, ágar, pectina, amidos especiais, entre outros) (MARFIL, 2010)

Materiais e Métodos

Extração do amido

Para obtenção do amido purificado, uma quantidade de feijão foi seca. Em seguida, triturada, peneirada, suspensa e mantida por 30 min sob agitação mecânica em uma solução de NaOH (0,005 mol L^{-1}). O amido foi recuperado por lavagens e centrifugações e posteriormente seco em estufa.

Oxidação do amido de feijão

A modificação feita pela adição de hipoclorito de sódio e conduzida sob condições de pH controlado, conforme Wang e Wang (2003).

Acidificação do amido de feijão

Modificação ácida foi realizada com ácido clorídrico, de acordo com Beninca et al. (2013).

Aplicação tecnológica

Foram desenvolvidas formulações de balas de goma e doce de leite, as quais foram avaliadas quanto a composição química, cor, textura, além das propriedades tecnológicas dos amidos. Para elaboração das amostras de bala de goma, os ingredientes foram misturados e cozidos sob agitação, com posterior secagem das balas em estufa com circulação de ar, conforme Shirai et al. (2007). O doce de leite foi fabricado a partir de leite pasteurizado cuja acidez foi corrigida e o teor de gordura padronizado. O conjunto foi aquecido e adicionado de açúcar (sacarose) e amido. Fez-se a concentração até 68° Brix e em seguida o resfriamento.

O perfil de textura (TPA) dos produtos foi avaliado em triplicata por meio do Texturômetro TA-XTPlus (Stable Micro Systems, Surrey, UK), tendo como resultados os parâmetros: Dureza, Coesividade, Elasticidade, Adesividade e Gomosidade. A composição química dos produtos foi determinada conforme metodologias oficiais descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A análise de cor foi feita utilizando um espectrofotômetro CM-5 (Konica Minolta), sendo expressa por intermédio dos parâmetros L*, a*, b*.

Resultados e Discussão

Claridade das pastas

A claridade das pastas mostra como a luz é transmitida através do amido gelatinizado. Trata-se de uma avaliação da integridade dos grânulos. Quanto maior o seu valor, maior a quantidade de grânulos inchados que sofreram ruptura (XIAO et al., 2012).

Tabela 1 - Transmitância em 650 nm, avaliação das propriedades de pasta dos amidos e avaliação da cor em diferentes produtos contendo o biopolímero na formulação.

	Parâmetros	Nativo	Oxidado	Acidificado
	Transmitância	11,4±1,5c	24,2±0,9a	14,4±0,7b
Doce	*L	57,9±0,1b	65,1±0,0a	54,1±0,0b
	*a	6,1±0,0b	6,1±0,0b	9,0±0,0a
	*b	30,4±0,1a	27,6±0,0b	31,6±0,1a
Bala	*L	32,3±4,6a	24,7±11,9b	33,3±2,7a
	*a	21,9±1,6b	19,3±5,4c	29,7±5,5a
	*b	-0,6±0,3b	-0,5±0,8b	1,8±0,6a
Amidos	VP	2063,0±103,2a	2092,0±104,6a	723,0±36,2b
	VF	3199,0±160,0a	2044,0±102,2b	766,0±38,3c
	TP	78,8±3,9b	79,2±4,0a	80,0±4,0a
	BD	253,0±12,7b	1009,0±50,5a	184,0±9,2c
	SK	1389,0±69,5a	961,0±48,1b	227,0±11,4c

VP = viscosidade de pico; VF = viscosidade final; TP = temperatura de pasta; BD = *breakdown* (quebra); SK = *setback*.Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa (p< 0,05), segundo o teste de Fisher-LSD.

A Tabela 1 mostra que o pico de viscosidade mais alto observado foi para a amostra que passou por um tratamento oxidativo, resultados semelhantes aos reportados por Beninca et al (2013). Os valores de a* e b* mostra que o produto tende ao vermelho e ao amarelo devido aos seus valores positivos, sendo mais amarelado devido ao valor de b* ser maior. Isto concorda com os resultados relatados por Silva et al. (2015).

Tabela 2 – Avaliação da textura de doce de leite e de bala de goma obtidos com os amidos de feijão.

Textura	Amostras		
	Nativo	Oxidado	Ácido modificado
Doce de Leite			
Dureza	93,88±4,7b	73,10±3,7c	128,48±6,4a
Coesividade	0,86±0,0a	0,65±0,0b	0,81±0,0a
Gomosidade	80,35±4,0b	47,14±2,4c	103,40±5,2a
Adesividade	-36,92±-1,8b	-47,61±-2,4b	-365,54±-18,3a
Bala de goma			
Dureza	6117,54±305,9b	3386,56±169,3c	8941,96±447,1a
Coesividade	0,24±0,0b	0,22±0,0b	0,33±0,0a
Gomosidade	1467,13±73,4b	789,88±39,5c	3000,31±150,0a
Adesividade	-136,99±-6,8b	-39,23±-2,0c	-167,37±-8,4a

Letras diferentes na mesma linha representam diferença significativa (p< 0,05), segundo o teste de Fisher-LSD.

Observa-se na Tabela 2 que a amostra com o polissacarídeo modificado por ácido foi a que apresentou maior dureza e menor adesividade, em relação a gomosidade as amostras tiveram comportamentos bem distintos.

Conclusões

O amido oxidado teve viscosidade de pico superior as outras amostras e o amido ácido-modificado foi o que apresentou o menor pico de viscosidade. O doce de leite contendo amido ácido-modificado teve os maiores valores de dureza, adesividade e gomosidade tornando-se um produto diferente ao descrito na literatura. As balas de goma não apresentaram diferenças em relação a coesividade.
Em termos de cor, o doce de leite com amido oxidado teve uma grande diferença em relação ao produzido com amido ácido-modificado. As balas de goma não apresentaram diferenças significativas.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pela a oportunidade de estar desenvolvendo a pesquisa.
Ao meu orientador Professor Dr° Ivo Mottin Demiate e ao meu Co-orientador José Pedro Wojeicchowski.

Referências

1. BENINCA, C., T. A. D. COLMAN, L. G. LACERDA, M. A. S. C. FILHO, G. BANNACH AND E. SCHNITZLER. The thermal, rheological and structural properties of cassava starch granules modified with hydrochloric acid at different temperatures. **Thermochimica Acta**, v. 552, p. 65 – 69, 2013.
2. DEMIATE, I. M.; KONKEL F. E.; PEDROSO, R. A. Avaliação da Qualidade de Amostras Comerciais de Doce de Leite Pastoso - **Composição Química. Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 21, p.1-7, 2001.
3. MARFIL, P.H.M. Estudo Reológico de Sistemas Gelatina/Colágeno/Amido para a obtenção de géis e aplicação em gomas dietéticas de gelatina. 2010,127 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos). Universidade Estadual Paulista. “Junior de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2010.
4. SHIRAI, M. A.; HASS, A.; FERREIRA, G. F.; MATSUGUMA, L. S.; FRANCO, C. M. L. DEMIATE, I. M. Características físico-químicas e utilização em alimentos de amidos modificados por tratamento oxidativo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, p.239–247, 2007.
5. WANG, Y.-J.; WANG, L. Physicochemical properties of common and waxy corn starches oxidized by different levels of sodium hypochlorite. **Carbohydrate Polymers**, v. 52, p. 207-217, 2003
6. XIAO, H. X., LIN, Q. L., LIU, G. Q., & YU, F. X A comparative study of the characteristics of cross-linked, oxidized and dual-modified rice starches. **Molecules**, v. 17, n. 9, p. 10946-10957, 2012.
7. DA SILVA, F. L., FERREIRA, H. A. L., DE SOUZA, A. B., DE FREITAS ALMEIDA, D., STEPHANI, R., PIROZI, M. R., ... & PERRONE, Í. T. Production of dulce de leche: the effect of starch addition. **LWT-Food Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 417-423, 2015.