

EFEITO DA APLICAÇÃO DO BRANQUEAMENTO A VAPOR NAS CARACTERÍSTICAS DA BATATA BAROA

Effect of the application of steam bleaching in the characteristics of potato baroa

Resumo:

A batata baroa tem um sabor peculiar e tempo de vida reduzido por ser bastante perecível. O branqueamento consiste na inativação das enzimas que são responsáveis pela deterioração. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito que o branqueamento a vapor com e sem adição do sal podem causar nas características físico-químicas da batata baroa minimamente processada, através da avaliação da cor, teor de água, atividade de água e pH, assim como quantificar os minerais da batata. O teor e a atividade de água diminuíram e o pH aumentou após o branqueamento. O tratamento sem adição do sal mostrou-se mais eficiente, sem ação do escurecimento enzimático no parâmetro a^* e h^* , porém o branqueamento com a adição do sal afetou as características da cor, induzindo ao escurecimento enzimático em todas as escalas avaliadas. Em relação aos minerais constata-se valor de 101,70 mg/100 g para o ferro, destacando-se dos demais.

Abstract:

The baroa potato has a peculiar flavor and reduced life time because it is very perishable. Bleaching consists of the inactivation of enzymes that are responsible for deterioration. The objective of this study was to evaluate the effect that steam whitening with and without addition of salt can cause in the physicochemical characteristics of the minimally processed baroa potato through the evaluation of color, water content, water activity and pH, as well as quantify the minerals of the potato. Water content and activity decreased and pH increased after bleaching. The treatment without addition of salt was more efficient, without enzymatic browning in the parameter a^* and h^* , but bleaching with addition of salt affected the color characteristics, inducing enzymatic browning in all scales evaluated. In relation to the minerals, it was found a value of 101.70 mg / 100 g for the iron, standing out from the others.



Renato Costa da Silva, Karoline Thays Andrade Araújo, Lumara Tatiely Santos Amadeu, Regilane Marques Feitosa, Rossana Maria Feitosa de Figueirêdo

Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: karoline_thays@hotmail.com

Contato principal

Karoline Thays Andrade Araújo



Palavras chave: *Processamento, Branqueamento, Escurecimento enzimático*

Keywords: *Processing, Bleaching, Enzymatic browning*



INTRODUÇÃO

A batata baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) é também conhecida como mandioquinha, mandioquinha-salsa e batata-salsa (GOMES et al., 2010). É apreciada pelo sabor agradável e fácil digestão, sendo recomendada para mulheres lactantes, crianças, idosos e enfermos (FURLAN, 2016). É rica em cálcio, fósforo, ferro, potássio, vitaminas (A, C e as do complexo B), possui alto valor energético e tem uma alta digestibilidade (CARMO, 2011; MADEIRA et al., 2004). A vida útil é em média de 3 a 7 dias, indicando alta perecibilidade, impedindo seu armazenamento in natura por tempo prolongado e aumentando a busca por novos métodos de conservação, favorecendo o interesse por sua industrialização, em função da procura por alimentos prontos ou semipreparados (PADUA, 2010; BOTEL et al., 2012).

A aplicação de pré-tratamentos, como o branqueamento, proporciona a inativação de enzimas e reduz a quantidade de micro-organismos, ajudando dessa forma na conservação do alimento e aumentando consequentemente o tempo de vida do produto (EVANGELISTA, 1987). A adição de sal mantém ou melhora o sabor do produto processado (MAI et al., 2015). O branqueamento pode gerar um produto final com características mais semelhantes às desejadas pelo consumidor, além de reduzir o tempo de aplicação de outros processos tradicionais (PEREIRA et al., 2014) e em alimentos ricos em amido pode melhorar a textura do produto (GONÇALVES et al., 2015).

A busca por alimentos que apresentam maior vida de prateleira e de conveniência para o preparo tem-se tornado alvo para os consumidores que procuram cada vez mais produtos que são fáceis e rápidos para preparar. Diante disso, a batata baroa que não é nativa da região Nordeste, pode ser submetida ao branqueamento e, dependendo da embalagem, ter maior vida útil. Entretanto, o produto minimamente processado seguido de um branqueamento a vapor, adicionado de sal ou não, são processos que podem causar alterações nas características físico-químicas e nutricionais do produto comercializado. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito que o branqueamento a vapor, com e sem a adição do sal, pode causar nas características físico-químicas da batata baroa minimamente processada.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Armazenamento e Processamento de Produtos Agrícolas (LAPPA), da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Campina Grande - Paraíba.

A matéria-prima utilizada foi a batata baroa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.). As batatas foram lavadas, sanitizadas (solução de hipoclorito de sódio 100 ppm), descascadas e cortadas em cubos de aproximadamente 2

cm e divididas em três tratamentos: T1 – cubos in natura; T2 – cubos submetidos ao branqueamento sem adição de sal; e T3 – cubos submetidos ao branqueamento com adição de sal (1,5% em relação a massa (15 g) das batatas). As amostras dos tratamentos T2 e T3 foram branqueadas, isto é, submetidas ao processo de cozimento a vapor durante 10 min. Após a aplicação dos tratamentos foi realizada a caracterização das amostras, em triplicata, quanto aos parâmetros: teor de água, pH e cinzas (apenas para a batata in natura), através das metodologias descritas no manual do Instituto Adolfo Lutz (BRASIL, 2008); atividade de água a 25 °C em higrômetro Aqualab modelo 3TE; cor em espectrofotômetro portátil HunterLab MiniScan XE Plus, modelo 4500 L, obtendo-se os parâmetros L*, a* e b*; foram avaliados o croma ou saturação da cor (C*) e o ângulo hue ou ângulo de matiz (h) de acordo com as Equações 1 e 2, respectivamente:

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$h = \arctg\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad (2)$$

As análises dos padrões e amostras dos minerais foram realizadas em triplicata no equipamento de fluorescência de raios X dispersivo em energia (EDXRF), modelo EDX-720, da marca Shimadzu.

Para o tratamento estatístico foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa Assistat® versão 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão apresentados na Tabela 1 os resultados da caracterização físico-química e a quantificação dos minerais (ferro, cromo, níquel, manganês, cobre, cério e molibdênio - batata in natura) da batata baroa in natura (T1), com aplicação do branqueamento sem adição de sal (T2) e branqueamento com adição de sal (T3).

Os valores médios do teor de água dos tratamentos T1, T2 e T3, estão expostos na Tabela 1, foram respectivamente de 73,97, 70,41 e 71,41% não havendo diferenças estatisticamente significativas entre as médias, indicando que o curto tempo de exposição ao vapor não foi suficiente para incorporar água as batatas. Para QUADROS et al. (2009) porcentagens elevadas de teor de água fazem com que em geral os tubérculos sejam inadequados para fritura em razão de que afetam negativamente o rendimento industrial, porém podem ser utilizados para o cozimento.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros químicos e físico-químicos da batata baroa in natura (T1), branqueamento sem adição de sal (T2) e branqueamento com adição de sal (T3).

Parâmetros analisados	Tratamentos		
	T ₁	T ₂	T ₃
Teor de água (% b.u.)	73,97 a	70,41 a	71,41 a
Atividade de água (a _w)	0,990 a	0,977 b	0,979 ab
Cinzas (%)	1,12	-	-
pH	6,46 c	7,20 a	7,11 b
Luminosidade (L*)	74,63 a	55,34 b	49,50 c
Intensidade de vermelho (+a*)	4,03 b	4,14 b	5,72 a
Intensidade de amarelo (+b*)	42,43 c	53,12 a	47,41 b
Croma (C*)	42,63 c	53,28 a	47,75 b
Matiz (h°)	84,57 a	85,54 a	83,12 a
Minerais (mg/100 g)	Batata Baroa (T1)		
Ferro	101,70		
Cromo	25,85		
Níquel	11,28		
Manganês	1,60		
Cobre	0,46		
Molibdênio	0,29		

Médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%, letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente entre si.

Constatou-se uma redução significativa da atividade de água das batatas branqueadas no vapor sem adição do sal (T2) em relação a batata in natura (T1). Quanto ao valor da atividade de água da batata no vapor com sal (T3) verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa quando comparada com os demais tratamentos. Observa-se que todos os tratamentos apresentaram valores de atividade de água próximos a 1, indicando que são produtos susceptíveis ao ataque de micro-organismos.

As cinzas da batata baroa in natura (T1) foram iguais a 1,12%. Valor semelhante para as cinzas 1,1% foi relatado por TACO (2011) para a batata baroa in natura. Valores inferiores de cinzas foram determinados por Fernandes et al. (2010) em batatas cultivadas na safra de inverno para as cultivares Ágata (0,79%), Asterix (0,91%) e Atlantic (1,02%).

O pH das batatas após o processo de branqueamento com e sem adição do sal (T2 e T3) aumentou em relação ao pH determinado para a batata in natura (T1). Sabe-se de modo geral que os micro-organismos, em sua maioria, crescem em torno do pH 7,0, desta forma deve-se dar atenção especial as condições de armazenamento.

A cor é um atributo marcante que influencia a aceitação/compra do produto. Constata-se que a batata baroa in natura (T1) apresentou maior luminosidade, seguida do branqueamento sem adição de sal (T2) e da adicionada de sal (T3). Nota-se que ocorreu uma redução significativa da luminosidade ao aplicar os tratamentos do branqueamento e da adição do sal, significando que houve escurecimento das amostras. Os valores médios da intensidade de vermelho foram de 5,72, 4,14 e 4,03, para os tratamentos T3, T2 e T1, respectivamente. O tratamento

T3 diferiu estatisticamente dos demais, indicando que a adição do sal influenciou de forma negativa e que pode comprometer a aceitação pelo consumidor e resultar em prejuízos. O aumento da intensidade de vermelho (a*), no espaço cromático L*a*b*, deve ser interpretado como escurecimento enzimático, conforme o observado por BUENO et al. (2006). A intensidade de amarelo (+b*) e o croma (C*), apresentaram a mesma tendência, diferiram estatisticamente em todos os tratamentos sendo maior para a batata branqueada sem adição de sal (T2), com sal (T3) e menos intensa para a batata in natura (T1). O ângulo hue (h*) não apresentou diferença estatística entre as médias, constatando valores de 83,12 (T3), 85,54 (T2) e 84,57 (T1). Para NICOLI et al. (1994) a diminuição do valor do ângulo hue de 90 ° a 0 ° de amostra da batata significa uma mudança de tom do amarelo para o vermelho no espaço de cores L*C*h*, o que deve ser interpretado como escurecimento enzimático. FERNANDES et al. (2010) afirmaram que a cor dos tubérculos in natura é um fator determinante na qualidade dos produtos processados. Ainda na Tabela 1, têm-se a quantificação dos minerais da batata baroa in natura. A TACO (2011) também quantificou os minerais da batata baroa in natura que foram manganês (0,07 mg), ferro (0,3 mg) e cobre (0,05 mg). Todos inferiores aos relatados nesta pesquisa. Tendo em vista a escassez de estudos sobre a quantificação dos minerais da batata, foram utilizados estudos relacionados a outras variedades. VIZZOTTO et al. (2015) ao quantificarem genótipos de batata-doce coloridos (*Ipomoea batatas*) em amostras liofilizadas, relataram que a seleção ILS 16 se destacou pelas mais altas concentrações dos micro minerais como o cobre (variação de 0,21 a 0,75 mg.100g⁻¹) e o ferro (1,25 a 3,04 mg.100g⁻¹).

1); e a seleção ILS 71 foi o genótipo que apresentou maior concentração do micro mineral manganês (0,43 a 1,90 mg.100g⁻¹). BARGANHAS et al. (2016) constataram para batata doce de polpa alaranjada (*Ipomoea batatas* Lam.) crua, valor de 23,18 mg/kg-1 para o ferro. E FERNANDES et al. (2008) ao produzirem farinha das cascas de batata, das variedades Bintje e Monalisa, relataram valores para cobre, manganês e ferro de 5,06, 6,40 e 108,5 mg/kg-1 b.s, respectivamente, considerando a casca de batata como alimento fonte de ferro, por apresentar valor médio bastante elevado, afirmando que os valores de minerais apresentados na farinha de casca de batata podem sofrer influências das variedades de batata, dos tratos culturais, clima, local de plantio, maturação e armazenamento.

CONCLUSÃO

O branqueamento na batata baroa mostrou-se mais eficiente, sem ação do escurecimento enzimático no parâmetro a* e no h*, sendo necessário estudos mais detalhados, porém o branqueamento com a adição do sal afetou as características da cor, induzindo ao escurecimento enzimático em todas as escalas avaliadas. Em relação aos minerais constata-se valor 101,70 mg/100 g para o ferro, destacando-se dos demais.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ); À Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e à Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) pelo apoio e incentivo à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGANHA, C.L.; CARVALHO, L.M.J.; FERNANDEZ, A.A.; SIMAS, E.; CHERN, M.S.; CARVALHO, J.L.V.; MELLO, A.F.S.; MINGUITA, A. Ferro e zinco em cultivares de batata doce de polpa (*Ipomoea batatas* Lam) alaranjada, CV. Beauregard biofortificada crua, branqueada e seca. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Alimentação a árvore que sustenta a vida. Gramado/RS. FAURGS, 2016.

BOTREL, N.; MADEIRA, N. R. Diferentes condições de embalagem para comercialização de mandioca salsa. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n.2, p. 7574-7581, 2012.
BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos químicos e físico-químicos para análise de alimentos**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. 1017p.

BUENO, F.T.A.; WASZCZYNSKYJ, N.; MASSON, M.L.; REIS, F.R. Influência do teor de fenóis totais e da atividade da polifenoloxidase sobre o escurecimento

enzimático da batata (*Solanum tuberosum* L.). In: **LIVRO DE RESUMOS DO 14º EVENTO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**. Curitiba: Editora UFPR, 2006. 479p.

CARMO, E. L. Potencialidades da mandioca-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Brancroft) para processamento industrial. 2011. 115 f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2011. EVANGELISTA, J. Tecnologia de alimentos. Rio de Janeiro: **Atheneu**, 1987.

FERNANDES, A. F.; PEREIRA, J.; GERMANI, R.; OIANO-NETO, J. Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, 28(Supl.): 56-65, 2008.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; EVANGELISTA, R. M.; NARDIN, I. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 3, p. 299-304, 2010.

FURLAN, J. A. A viabilidade da produção e comercialização de batata salsa em uma propriedade rural do município de Manguaçu – Paraná. In: VI Contextos e Conceitos - Mostra de Produção Científica e Extensão, 2016, Paraná. **Anais VI Contextos e Conceitos Mostra de Produção Científica e Extensão**, 2016.

GOMES, H. E.; ZARATE, N. A.; VIEIRA, M. C.; GASSI, R. P.; TORALES, E. P.; MACEDO, R. V. Produção de mudas e de raízes comerciais de mandioca-salsa 'Amarela de Carandaí' em função de espaçamentos e amontoa. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n 1, p. 1121-1132, 2010.

GONÇALVES, L. T.; PEREIRA, N. R.; CAÉ, L. A.; FREITAS, S. J. Secagem com micro-ondas de "snacks" de mandioca utilizando o cozimento como pré-tratamento. In: XXXVII ENEMP – Congresso Brasileiro de Sistemas Particulares, 2015, São Carlos-SP. **Anais XXXVII ENEMP – Congresso Brasileiro de Sistemas Particulares**, 2015.

PADUA, J. G. Produção de batata e mandioca-salsa visando o processamento industrial. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 6, p. 147-161, 2010.

MAI, S. C.; FRIEDRICH, G. B.; FONSECA, C.; MENONCIN, S.; TERNUS, R. Z.; DALCANTON, F. Avaliação do pré-tratamento osmótico com cloreto de sódio e diferentes tempos sobre a secagem da abóbora cabotia. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, v. 1, n. 1, p. 1-8, 2015.

MADEIRA, N. R.; SOUZA, R. J. Mandioquinha-salsa: alternativa para o pequeno produtor. n. 60, p.1-71, Dez.. Lavras: **Editora UFLA**, 2004 (Boletim Técnico).

NICOLI, M. C.; ANESE, M.; SEVERINI, C. Combined effects in preventing enzymatic browning reactions in minimally processed fruits. **Journal of Food Quality**, v. 17, p. 221–229, 1994.

PEREIRA, N. R.; SOARES, T. S.; GONÇALVES, L. T.; MUSSI, L. P.; FERREIRA, K. S. Influence of Cooking as a Pre-Treatment to Microwave Drying of Manioc Roots. **In: 19th International Drying Symposium**, 2014. Lyon, France. 2014

QUADROS, D. A. de; JUNG, M. C.; FERREIRA, S. M. R.; FREITAS, R. J. S. de. Composição química de tubérculos de batata para processamento, cultivados sob diferentes doses e fontes de potássio. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 29, n.2, p. 316-323, 2009.

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal Agricultural Research**, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS / NEPA-UNICAMP. 4. ed. rev. e ampl.. - Campinas: **NEPA-UNICAMP**, 2011. 161p.

VIZZOTTO, M., SANTOS, E. P., MUNHOZ, P. C., FERRI, N. M., LETTNIN, CASTRO, L. A. S., KROLOW, A. C. Composição mineral de genótipos de batata-doce coloridos (*Ipomoea batatas*). **Anais do 10º Simpósio de Recursos Genéticos para a América Latina e o Caribe**. Bento Gonçalves, Rio Grande Do Sul, Brasil, 2015.