

## Capítulo 19

### Análise de propriedades físicas de batata baroa (*Arracacia xanthorrhiza*) submetida a diferentes métodos de cocção

Núbia Fernandes Bispo\*<sup>1</sup>; Milton Nobel Cano Chauca<sup>2</sup>; Daniela Silva Rodrigues<sup>1</sup>; Poliane Batista Santos<sup>1</sup>; Sandro Braga Soares<sup>3</sup>

#### Resumo

A batata baroa é uma hortaliça não convencional comestível que se caracteriza como alimento essencialmente energético. O objetivo desse trabalho foi avaliar as alterações físicas da batata baroa submetida a diferentes métodos de cocção. Avaliou-se nas raízes antes e após o cozimento: cor, textura, absorção de água e tempo de cozimento. A batata baroa passou pelas etapas de seleção, lavagem, higienização e corte, em seguida foi submetida aos diferentes métodos de cocção. Antes do cozimento as amostras apresentaram luminosidade próximo a cor branca, presença de pigmentos verdes e cor amarela. Após o cozimento, reduziu-se a luminosidade e a intensidade da cor amarela nas amostras. O tempo de cozimento apresentou diferença significativa entre os tratamentos, com exceção dos tratamentos Mattson e imersão. Os resultados mostram perda de água em todos os tratamentos, no entanto o realizado em micro-ondas apresentou maior perda. Os tratamentos que demandaram maior tempo de cozimento apresentaram textura mais macia e menor resistência ao corte. Desta forma conclui-se que as características físicas da batata baroa são alteradas de acordo com o teste de cocção a que são submetidas.

**Palavras-chave:** Cor. Cozimento. Hortaliça não convencional. Textura. Perda de água.

#### Introdução

A batata baroa é uma hortaliça não convencional comestível produzida por uma planta eudicotiledônea, gênero *Arracacia*, espécie *Arracacia xanthorrhiza*, originária da região andina da América do Sul. Caracteriza-se como alimento essencialmente energético pois destacam-se os teores de carboidratos em relação aos demais nutrientes, é fonte de vitaminas e minerais. Entre as vitaminas, ressaltam-se as do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina e piridoxina) e a vitamina A. Entre os

---

<sup>1</sup> Discentes, Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/ICA

<sup>2</sup> Professor, Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/ICA

<sup>3</sup> Servidor, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG/ICA

minerais, destacam-se o cálcio, magnésio, fósforo e o ferro. Que contribuem para os efeitos promotores da saúde (PEREIRA, 1997).

O cultivo e o consumo de hortaliças não-convencionais têm diminuído em todas as regiões do país, em áreas rurais e urbanas e entre todas as classes sociais, resultado da globalização e do crescente uso de alimentos industrializados, verificando-se mudanças significativas no padrão alimentar dos brasileiros e perdas de características culturais e de identidade com o consumo de alimentos locais e regionais (MAPA, 2010). A batata baroa apresenta um curto período de conservação pós-colheita, de 3 a 5 dias, o que limita a exportação da produção para locais distantes do local de cultivo, limitando o mercado consumidor. O principal fator da rápida deterioração da batata baroa é a perda de textura pela ação de enzimas pectinolíticas que degradam a pectina da parede celular, fazendo com que o tecido perca a sua rigidez característica (CHIEBÃO, 2008).

A manutenção da qualidade das hortaliças é um desafio, uma vez que, logo após a colheita, reações químicas e físicas passam a ocorrer, do mesmo modo, o processamento a que são submetidas antes do consumo, também pode alterar suas características (AHVENAINEN, 1996). Os métodos de cocção é um dos principais fatores determinantes na qualidade física das hortaliças. A aplicação de calor no alimento possibilita características bem definidas em termos de cor, sabor, consistência, rendimento, composição química e conservação.

A cocção é um processo que utiliza o efeito do calor, induz mudança significativa na composição química, físico-química e estrutural dos alimentos, promovendo a degradação da estrutura o que melhora a palatabilidade e a digestibilidade, mas, também pode afetar de maneira positiva ou negativa a biodisponibilidade e as concentrações de nutrientes (MAZZEO *et al.*, 2011, GONÇALVES *et al.*, 2011). Além das mudanças nutricionais, durante a cocção também ocorrem alterações no flavor, cor e textura. Kawashima e Valente (2005), estudando métodos de cocção, afirmam que, a temperatura, o tempo e tipo de cocção influenciam diretamente na quantidade final de nutrientes. Dentre os métodos de aplicação de calor os mais utilizados são as cocções a vapor, imersão e forno micro-ondas (SILVA; LOPES; VALENTE-MESQUITA, 2006).

Segundo estudos a batata baroa é de fácil digestibilidade, e o consumo de 100g diário pode suprir a necessidade de minerais em crianças e adultos (ALMEIDA, 2000). Apesar da batata baroa ser rica em nutrientes importantes à saúde, trabalhos desenvolvidos visando a investigação e comparação dos efeitos dos vários métodos de cocção disponíveis sobre a alteração da cor, textura, tempo de cozimento e absorção de água são escassos, tornam-se então fundamentais estudos específicos para a verificação dessas alterações, contribuindo para o conhecimento da melhor forma de prepará-la.

Diante do exposto objetivou-se avaliar as propriedades físicas da batata baroa submetida a diferentes métodos de cocção.

## **Material e métodos**

O trabalho foi desenvolvido no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Geras, ICA-UFMG, em Montes Claros - MG. A batata baroa foi adquirida no mercado local e armazenada sob refrigeração até a preparação. O material foi selecionado, lavado, higienizado, descascado e posteriormente cortado. As amostras foram cortadas em forma de cubos de 1,5x1,5x1,5 cm com auxílio de uma forma e submetidas a posteriores testes de cozimento.

Para o cozimento utilizando o cozedor de Mattson, foi utilizado o equipamento de aço inoxidável composto por 16 varetas, calibradas com 40 g, na qual se deslizam sobre duas placas perfuradas. Para a determinação do tempo de cozimento as amostras foram dispostas sob as varetas, e imersas em um depósito contendo 4 litros de água a 100 °C. Imediatamente foi cronometrado o tempo necessário para que 60% mais um das varetas perfurem as amostras (10 varetas).

Para a cocção por imersão a hortaliça foi cortada em cubos, sendo estas imersas em uma panela de aço inox contendo 4 litros de água em ebulição. O tempo de cozimento foi aferido através da textura obtida.

Para a cocção a vapor, as amostras foram cortadas em cubos e colocadas em uma cesta de 10 cm de diâmetro, posta sobre uma panela contendo 4 litros de água em ebulição.

Para o cozimento em micro-ondas foi utilizado o aparelho da marca Electrolux, onde as hortaliças foram dispostas em placas de vidro e expostas por um determinado tempo até o cozimento.

O tempo de cozimento da hortaliça nos métodos de cocção por imersão, vapor e micro-ondas foi avaliado espetando a amostra com auxílio de um garfo, onde a hortaliça não oferecia resistência a força de penetração. A análise de absorção de água foi determinada em função da quantidade de água absorvida/ perdidas durante o processo de cozimento. A cor foi avaliada instrumentalmente mediante um colorímetro da marca Konica Minolta utilizando a escala CIELAB ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ). O valor  $L^*$  representa a luminosidade da amostra, indo de 0 (totalmente escura) à 100 (totalmente clara); já a coordenada  $a^*$  representa (-) verde e (+) vermelho, e a coordenada  $b^*$  representa (-) azul e (+) amarelo. Antes de realizar as medidas, o equipamento foi calibrado utilizando-se padrões de cor fornecidos pelo fabricante. Foram realizadas leituras em quadruplicata das amostras. Para análise de textura, foi utilizado um penetromêtro (Instrutherm PTR-300) adaptado com uma lâmina onde foi

medida a força (N) necessária para fazer o corte na hortaliça. Foram realizadas 10 leituras para cada amostra.

O experimento foi conduzido, em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e quatro repetições. Os dados foram analisados estatisticamente utilizando a Análise de Variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de significância de 5%. O programa utilizado para as análises foi o SISVAR.

## Resultados e discussão

Os parâmetros de cor avaliados nas raízes de batata baroa submetidas a diferentes métodos de cocção estão apresentadas na Tabela 1.

Verifica-se que antes do cozimento a bata baroa apresentou valores médios de L \*a\* b\* de 71,4; -1,7 e 35,4 respectivamente. O que significa aparência clara, cor amarelada com tonalidade de verde. Após o cozimento os valores médios de L\* a\* b\* entre os tratamentos foram de 49,1; -2,8 e 23,1, o que evidencia que houve perda da luminosidade, aumento da tonalidade verde e diminuição no tom amarelo.

Tabela 1 - Valores médios da Análise da cor da batata baroa antes e após cozimento submetida a diferentes tratamentos

Tratamento	Antes do cozimento			Após o cozimento		
	L	a*	b*	L	a*	b*
Mattson	71,80	-2,35	37,29	48,07	-3,31	21,71
Imersão	70,38	-1,82	30,66	46,60	-3,37	20,16
Vapor	71,30	-1,27	38,70	49,71	-2,42	27,21
Microondas	72,35	-1,41	35,21	52,14	-2,32	23,39

Fonte: Dos autores, 2019.

O alto índice de luminosidade nos tratamentos apresentada na polpa das amostras in natura também foi relatado por Garcia *et al.* (2015), estudando batatas, verificaram valores similares de luminosidade (70) e valores de b\* de 28,34. Sobre a coordenada a\* Feltran *et al* (2004) também notaram a presença de componentes de cor verde em estudo com batatas. Todas as amostras apresentaram presença marcante do componente de cor amarela (b\*), podendo estar relacionada a carotenoides do tipo carotenos e xantofilas (JANSEN; FLAMME, 2006). Menegassi *et al.* (2007)

analisando a cor de farinha de batata baroa também notou redução da luminosidade. Segundo o mesmo autor a redução da luminosidade pode ter sido acarretada pela umidade e temperatura, o aumento da umidade e temperatura diminui linearmente a luminosidade. Comportamento semelhante foi observado em batata e tomate, como consequência da degradação dos pigmentos carotenoides, causada pela exposição a altas temperaturas, luz e oxigênio (GALEGO-CASTILO; AYALA-APONTE, 2018). Feltran *et al.* (2004) menciona que a intensidade da luz e temperatura pode ocasionar ao surgimento da cor verde nos tubérculos.

Observa-se na Tabela 2 que o tempo de cozimento da batata baroa nos tratamentos apresentaram diferença significativa, com exceção dos tratamentos em Mattson e imersão que apresentaram o mesmo tempo de cozimento. Sendo o tratamento em micro-ondas apresentou menor tempo de cocção (3 min) e a vapor maior tempo (10,11 min). Em relação a absorção de água nota-se que todos os tratamentos perderam a mesma quantidade de água exceto o tratamento em micro-ondas que resultou em maior perda de água (2,03g). A textura da batata baroa teve a mesma força de corte em todos os métodos, no entanto o tratamento em micro-ondas apresentou maior força de corte, (12,35 N) ou seja, textura mais rígida.

Tabela 2 - Tempo de cozimento, absorção de água e textura da batata baroa submetida a diferentes métodos de cocção.

Tratamento	Tempo de cozimento (min)	Absorção/perda de água (g)	Textura (N)
Mattson	7,22 b	-0,91 b	7,57 a
Imersão	7,80 b	-0,87 b	7,73 a
Vapor	10,11 c	-0,69 b	7,92 a
Microondas	3,00 a	-2,03 a	12,35 b

Fonte: Dos autores, 2019.

Nota: Médias seguidas pelas letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância.

Observa-se nessa mesma Tabela 2 que a textura está diretamente ligada ao tempo de cozimento. Maiores tempos de cozimento correspondem a textura mais macia e menores perda de água. O tratamento realizado no micro-ondas requereu menor tempo de cozimento, no entanto resultou em maior perda de água e maior rigidez na textura da batata baroa, essa característica também foi constatada por Butarelo *et al.* (2004) em estudo da influência do tempo de cozimento na textura da mandioca. A diferença entre os tratamentos pode estar relacionada á natureza péctica e celulósica quanto à disponibilidade de espaços intracelulares para inchamento dos grânulos de amido.

## Conclusão

Após o cozimento a cor da batata baroa foi influenciada pelos métodos de cocção. As propriedades físicas da batata baroa absorção de água e textura não foram influenciadas pelos métodos de cocção, com exceção do tratamento realizado em micro-ondas.

## Referências

- AHVENAINEN, R. New approaches in improving the shelf life of minimally processed fruits and vegetables. **Trends Food Sci Technol**, v. 7, p. 179-187, 1996.
- ALMEIDA, F. J. de. Incremento no consumo de mandioquinha-salsa. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE MANDIOQUINHA-SALSA, 7. e SEMINÁRIO DE INTEGRAÇÃO DO FUMO, MILHO E MANDIOQUINHA-SALSA, 1., 2000, Rio Negro, PR. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 18, n. 3, p. 245-246, 2000.
- BUTARELO, S. S. *et al.* Hidratação de tecidos de raízes de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.) e gelatinização do amido durante a cocção. **Ciências e tecnologia de alimentos**. Campinas, vol. 24, n. 3, p. 311-315, jul-set. 2004.
- CHIEBÃO, H. P. **Estudo de conservação de mandioquinha-salsa (*arracacia xanthorrhiza* Bancroft.):** efeitos da embalagem, radiação gama e temperatura de armazenamento. 2008. 123 f. Dissertação (Mestrado em Bromatologia), Programa de Pós-Graduação em Ciências dos Alimentos, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2008.
- FELTRAN, J. C. *et al.* Esverdeamento em cultivares de batata avaliado pela escala visual e índice spad. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 681-685, out./dez., 2004
- GALLEGO-CASTILLO, Sonia; AYALA-APONTE, Alfredo Adolfo. Changes in physical properties of sweet potato due to effects of thermal pre-treatments for puree production. **Dyna**, vol. 85, n. 207, p. 135-142, 2018,
- GARCIA, L. *et al.* Potencialidade de processamento industrial de cultivares de batatas. **Ciência Rural**, vol. 45, n. 10, p.1742-1747, 2015.
- GONÇALVES, G. A. S.; BOAS, E. V. B. V., RESENDE, J. V. de; MACHADO, A. L. L.; BOAS, B. M. V. Qualidade dos frutos do pequiheiro submetidos a diferentes tempos de cozimento. **Ciência e agrotecnologia**, v. 3, n. 2, p. 377-385, 2011.
- JANSEN, G.; FLAMME, W. Coloured potatoes (*Solanum tuberosum* L.) – Anthocyanin content and tuber quality. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v.53, n. 7, p. 1321-1331, 2006.
- KAWASHIMA, L. M.; VALENTE, S. L. M. Effect of blanching time on selective mineral elements extraction from the spinach substitute (*Tetragonia expansa*) commonly used in Brazil. **Food Science and Technology**, 2005, vol. 25, n. 3, p. 419-424.
- MAPA. Manual de hortaliças não-convencionais, Brasília, 92p. 2010.
- MAZZEO, T. *et al.* Effect of two cooking procedures on phytochemical compounds, total antioxidante capacity and colour of selected frozen vegetables. **Food Chemistry**, v. 128, p. 627–633, 2011.
- MENEGASSI, B. *et al.* Efeito de parâmetros de extrusão na cor e propriedades de pasta da farinha de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*). **Ciência e Agrotecnologia**, p. 1780-1792, 2007.

PEREIRA, A. S. Valor nutritivo da mandioquinha-salsa. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 11-12, 1997.

SILVA, P. T. da; LOPES, M. L. M.; VALENTE-MESQUITA V. L. Efeito de diferentes processamentos sobre o teor de ácido ascórbico em suco de laranja utilizado na elaboração de bolo, pudim e geleia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 678-682, 2006.