

DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE FARINHA DE BETERRABA SUBMETIDA A DIFERENTES TIPOS DE SECAGEM: MANUTENÇÃO DOS COMPOSTOS BIOATIVOS.

Amanda Priscila Silva Nascimento¹;Rafaella Duarte Almeida Araujo²;Maria Elita Martins Duarte³; Sânela Leal Barros⁴;Renata Duarte Almeida⁵;

¹Mestranda Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), amandapriscil@yahoo.com.br;²Doutoranda Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande(UFCG), rafaeladual@gmail.com;³Orientadora, Professora do Dep. de Engenharia de Alimentos(UFCG), melitamd@gmail.com;⁴Engenheira de Alimentos- Universidade Federal de Campina Grande(UFCG), samelaleal7@gmail.com; ⁵Doutora Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, renatadual@yahoo.com.

Introdução

A beterraba é uma importante espécie olerícola, no Brasil, seu cultivo intensificou-se grandemente com a imigração europeia e asiática, sendo cultivadas exclusivamente variedades de mesa, mesmo assim, em pequena escala comercial, quando se compara com tomate, cebola, alho e outras hortaliças mais tradicionais. Os produtores de beterraba movimentam 256,5 milhões de reais por ano. No varejo, o valor da cadeia produtiva desta hortaliça atingiu 841,2 milhões de reais em 2010 (IAC, 2011).

A beterraba é um vegetal composto por uma grande quantidade de açúcar e também por compostos fotoquímicos, vitamina C, folacina e carotenoides, incluindo betacaroteno e um fitoquímico bioflavonoide menos conhecido chamado de antocianina que é um poderoso antioxidante o qual potencializa a atividade da vitamina C. Estes compostos fenólicos presentes em sua matéria vegetal demonstram ter relação com a proteção dos pequenos vasos sanguíneos, incluindo nos olhos. Além disso, em frutos e vegetais contribuem para a qualidade dos produtos (aparência visual e no sabor) (ARANCIBIA-AVILA, 2012).

O consumo dos alimentos com ingredientes funcionais está relacionado com a redução de doenças como o câncer, Alzheimer, catarata e parkinson e são atribuídas às propriedades antioxidantes dos compostos bioativos (AYALA-ZAVALA et al., 2011). Dentre os antioxidantes encontrados nos alimentos destaca-se os compostos fenólicos, que podem influenciar o valor nutricional e a qualidade sensorial, conferindo atributos como cor, textura, amargor e adstringência. Na maioria dos vegetais, esses compostos constituem os antioxidantes mais abundantes (EVERETTE et al., 2010).

Embora os produtos de origem vegetal apresentem, em geral, pouco tempo de armazenamento, devido a fator intrínsecos como o alto teor de água, essa questão na atualidade é contornada pela eliminação da umidade por processos de secagem, permitindo a redução do seu peso e, geralmente, também a diminuição de volume, reduzindo os custos de transporte, embalagem e armazenamento de produtos desidratados, sendo estes fatores de estímulo para a sua produção e sua comercialização (FELLOWS, 1994).

A indústria alimentícia procura cada vez mais alimentos funcionais. Esta nova classe de produtos tem tido sucesso nos mercados devido à crescente procura por alimentos benéficos à saúde (PLAZA et al., 2009). Existe uma vasta gama de compostos que podem ser utilizados como ingredientes funcionais, tais como os antioxidantes.

Este trabalho teve como objetivos principais a determinação das características físicas, químicas e fenólicas da beterraba *in natura* e do produto final. A realização do processo de secagem utilizando liofilização e secagem convencional em estufa. A caracterização das amostras de farinha quanto aos parâmetros físicos e químicos.

Metodologia

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Engenharia de Alimentos da Unidade Acadêmica de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande. Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizadas beterrabas adquiridas no mercado local. A farinha foi obtida através da secagem em estufa (60°C por 24h) e trituração e por meio de liofilização (-60°C por 48h). As beterrabas *in natura* e as farinhas foram caracterizadas física e quimicamente em triplicata quanto aos parâmetros: teor de água, acidez, pH, e compostos bioativos (compostos fenólicos totais, antocianinas).

Caracterização fenólica:

A determinação do teor de fenóis totais presentes nas amostras estudadas foram realizadas por meio de espectroscopia na região do visível utilizando o método de Folin–Ciocalteu. O método utilizado para a determinação de antocianinas foi o de doseamento de antocianinas por diferença de pH, descrito por Salatino (1998). As leituras foram realizadas em espectrofotômetro com comprimento de onda de 425 nm. Os resultados foram expressos em mg de quercetina/100mg de amostra.

Resultados e discussão

Analisando os dados obtidos pela análise de cor, percebe-se que ocorre um decréscimo no valor da componente a^* tanto no caso da liofilização como na secagem em estufa, que expressa a coloração vermelho/verde. Fato este esperado pois nos tratamentos térmicos, materiais vegetais tendem a perder sua coloração seja por reações químicas como a rancidez hidrolítica, quer seja pela degradação dos seus pigmentos ou ainda mesmo pela ocorrência de polimerização das suas antocianinas, fato este que ocorreu neste estudo devido ao emprego de temperaturas elevadas.

Analisando os dados obtidos para a componente b^* (coordenada amarelo/azul), percebeu-se que ocorreu um aumento nas amostras submetidas a secagem em estufa quando comparadas com as amostras *in natura* e as liofilizadas, fato este esperado levando em consideração a diminuição da coloração vermelho e o surgimento da cor castanho nas amostras.

Avaliando a componente luminosidade que estima a diferença de mais claro e mais escuro, verificou que as amostras liofilizadas apresentaram valor mais elevado RAMOS (2015), percebeu em seus estudos que em todos os tratamentos utilizados as suas beterrabas ficaram mais claras em relação à *in natura* que teve o menor valor para luminosidade.

As amostras liofilizadas e *in natura* apresentaram valores muito próximos entre si, isto demonstra que a liofilização conseguiu preservar de forma mais eficiente os pigmentos, desta maneira preservando a coloração natural das amostras.

Observando os dados de teor de água e pH, observa-se que a secagem influenciou nos resultados, ocasionando um aumento nos valores de pH. A variação do pH encontrada é consequente da eliminação da umidade e da concentração dos ácidos presentes nas amostras, fator este esperado para as amostras com grande teor de água. ZANATTA(2010), em estudo com farinhas de vários vegetais, entre eles a beterraba, encontrou valores entre 5,77 e 4,91, para suas amostras de beterrabas *in natura* e desidratadas.

O potencial heterogêneo iônico (pH) é um fator importante a ser analisado quando se está trabalhando com produtos com características antioxidantes, mais precisamente é um fator que influencia diretamente na coloração dos materiais, devido a sua influência no comportamento das antocianinas.

Relativamente ao teor de água neste estudo, foram encontrados valores entre 64,09% e 90,92%, Zanatta (2010) para beterraba *in natura* verificou 89,31%, valor este muito próximo do valor encontrado nesse estudo para a mesma amostra. Entretanto, de acordo com a Taco (2011), a beterraba crua contém 86,0% de teor de água valor este inferior ao encontrado neste estudo.

Percebe-se que com relação as antocianinas foram encontrados valores entre 25,03 e 42,28 (mg/100mL). Ramos (2015), observou que ocorreu um decréscimo na quantidade das

antocianinas em suas amostras de beterrabas submetidas a temperaturas elevadas, os valores observados ficaram na faixa de 67,48 e 38,46 (mg.100/g), já para as amostras in natura observou um valor de 83,25mg.100/g, valor este superior ao encontrado nesta pesquisa.

Com relação aos fenóis totais foram observados valores na faixa de 86,76 e 297,22 Ag (g/100g). Picoli A.A. et al. (2010), analisando beterrabas minimamente processadas, observaram valores que variaram de 42 a 60 mg ácido gálico 100 g-1 para as beterrabas minimamente processadas e de 55 a 90 mg ácido gálico 100 g-1 para as beterrabas inteiras. Estresses causados nos vegetais frescos podem afetar sua fisiologia por meio da indução do metabolismo fenilpropanóide (TOMÁS-BARBERÁN et al., 1997).

Conclusões

A secagem influenciou nos resultados, ocasionando um aumento nos valores de pH. A variação do pH encontrada é consequente da eliminação da umidade e da concentração dos ácidos presentes nas amostras, fator este esperado para as amostras com grande teor de água.

Os resultados mostram uma quantidade significativa de compostos bioativos nas amostras de beterraba, que trazem inúmeros benefícios para a saúde humana, desta forma se pode afirmar que o consumo adequado destas farinhas pode trazer benefícios a saúde.

Palavras-Chave: Fluoretação; Água mineral; Potenciometria.

Referências

ARANCIBIA-AVILA, P.; NAMIESNIK, J.; TOLEDO, F.; WERNER, E.; MARTINEZ-AYALA, A. L.; ROCHA-GUZMÁN, N. E.; GALLEGOS-INFANTE, J. A.; GORINSTEIN, S. The influence of different time durations of thermal processing on berries quality. *FoodControl*, v. 26 (2), p. 587-593, agosto, 2012.

AYALA-ZAVALA, J. F. VEGA-VEGA, V. ROSAS-DOMÍNGUEZ, C. PALAFOXCARLOS, H.; VILLA-RODRIGUEZ, J.A; WASIM SIDDIQUI, M. D.; DÁVILA AVIÑA, J. E; GONZÁLEZ-EVERETTE, J. D.; BRYANT, Q. M.; GREEN, A. M.; ABBEY, Y. A.; WANGILA, G. W.; WALKER, R. B. Thorough study of reactivity of various compound classes toward the Folin-Ciocalteou reagent. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.58, p.

FELLOWS, P. *Tecnologia del processado de los alimentos: principios y prácticas*. Traducido por F. J. S. Trepal. Zaragoza: Acribis, 1994.

PICOLI, A. A.; FARIA D B.; KLUGE M. L.; LYE JOMORI RICARDO ALFREDO AVALIAÇÃO DE BIORREGULADORES NO METABOLISMO SECUNDÁRIO DE BETERRABAS INTEIRAS E MINIMAMENTE PROCESSADAS *Bragantia*, Campinas, v. 69, n. 4, p983-988, 2010.

PLAZA, M. SANTOYO, S., JAIME, L., REINA, G. G.-B. 2009. Screening for bioactive compounds from algae. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 7183.

RAMOS, JULIANA ARRUDA . ACEITABILIDADE E QUALIDADE NUTRICIONAL DE BETERRABAS IN NATURA E PRÉ-PROCESSADAS SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS DE COCÇÃO. Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp - Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura), 2015.

TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4. ed. Campinas: NEPA/UNICAMP, 2011. 161 p.

TOMÁS-BARBERÁN, F.A.; LOAIZA-VELARDE, J.; BONFANTI, A.; SALTVEIT, M.E. Early wound- and ethylene-induced changes in phenylpropanoid metabolism in harvest lettuce. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v.122, p.399-404, 1997.

ZANATTA, C. L. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. Lajeado: UVIVATES, 2010. 167p. Dissertação Mestrado.