



## **INVESTIGAÇÃO DO POTENCIAL DE MINERAIS E CARACTERIZAÇÃO DE COMPONENTES MAJORITÁRIOS EM RESÍDUOS DE BETERRABA E SEMENTES E CASCA DE ABÓBORA**

Victória Daud do Amaral, Daiana P. P. Silva, Eduardo A. Orlando, Juliana A. L. Pallone

### **RESUMO**

Pesquisas apontam que resíduos de alimentos vegetais, dentre os quais cascas, sementes e talos, são fontes de vários nutrientes, como vitaminas e minerais, que são essenciais para o bom funcionamento do organismo e desempenham importantes funções. Sendo assim, poderiam ser utilizados no enriquecimento/fortificação de alimentos processados, diminuindo o desperdício doméstico e aumentando o valor nutricional das refeições. O objetivo do trabalho será investigar o potencial de minerais, dentre os quais, cálcio, ferro, magnésio e zinco em folhas e talos de beterraba e sementes de abóbora. Dessa forma, após a avaliação dos minerais essenciais constatou-se que os resíduos de beterraba, sementes e casca de abóbora poderão ter um melhor aproveitamento, com agregação de valor comercial e nutricional, com base na concentração de minerais encontrada, sendo o cálcio e magnésio os principais minerais nos resíduos estudados. Os dados obtidos podem, ainda, fornecer suporte para uso dos mesmos como fontes naturais e de baixo custo para fortificação de alimentos.

### **1. Introdução**

Os resíduos de vegetais podem ser utilizados no enriquecimento/fortificação de alimentos processados e receitas domésticas, diminuindo o desperdício tanto no âmbito industrial como nas residências e, conseqüentemente, aumentar o valor nutricional das refeições. Sendo assim, estudos estão sendo desenvolvidos visando o aproveitamento de cascas, sementes e talos de frutas e/ou vegetais como uma opção para o consumo de nutrientes importantes à saúde (VERONEZI; JORGE, 2012). Alguns estudos têm apresentado a caracterização de macronutrientes desses resíduos, além de apresentarem formulações de novos produtos utilizando os resíduos de vegetais, sua aceitação diante dos consumidores e os benefícios que essas substituições podem trazer (FREITAS; VALENTE; CRUZ, 2014). Porém, estudos sobre o potencial nutricional de resíduos de beterraba e abóbora ainda são escassos.

### **2. Objetivos**

O principal objetivo do trabalho foi a quantificação dos minerais essenciais ferro (Fe), cálcio (Ca), zinco (Zn) e magnésio (Mg) em amostras de folhas e talos de beterraba e sementes de abóbora. Além disso, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre as propriedades nutricionais presentes na semente de abóbora e no talo e folha de beterraba.

### 3. Materias e métodos

Foram utilizadas 5 amostras de semente de abóbora comercial (*in natura* e tostadas), previamente moídas e homogeneizadas, provenientes de 5 diferentes estabelecimentos localizados na cidade de Campinas no estado de São Paulo, nomeadas amostras SA1, SA2, SA3, SA4 e SA5.

Foram utilizadas 4 amostras de talo e folha de beterraba (*in natura* e cozidas), previamente moídas e homogeneizadas, provenientes de dois produtores, um da cidade de Jaguariúna (B1 e B3) e outro de Limeira (B2 e B4).

Para as análises foi realizada a mineralização com base em Silva et al (2010). Foi empregada a técnica de espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS) para as avaliações dos minerais nas amostras. Para a quantificação dos minerais essenciais cálcio (Ca), magnésio (Mg), zinco (Zn) e ferro (Fe), todas as análises foram realizadas em triplicata.

### 4. Resultados e Discussões

#### 4.1 Semente de abóbora

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados obtidos para as determinações quantitativas de Ca, Mg, Fe e Zn nas amostras de semente de abóbora *in natura* e tostada, respectivamente.

**Tabela 1.** Quantificação dos minerais essenciais na semente de abóbora *in natura* e tostada

Amostras	Cálcio (mg/Kg)	Magnésio (mg/Kg)	Zinco (mg/Kg)	Ferro (mg/Kg)
SA1 - <i>in natura</i>	316,99 ± 5,49 a	6439,14 ± 33,85 a	98,25 ± 0,61 a	72,03 ± 1,81 a
SA1 - tostada	265,86 ± 10,75 a	6114,04 ± 95,06 a	90,81 ± 0,88 a	70,19 ± 0,39 a
SA2 - <i>in natura</i>	287,62 ± 17,54 a	5523,03 ± 34,21 a	70,60 ± 0,27 a	76,92 ± 1,31 a
SA2 - tostada	240,15 ± 9,79 a	5787,54 ± 140,93 a	69,76 ± 0,93 a	78,39 ± 0,73 a
SA3 - <i>in natura</i>	279,92 ± 15,08 a	5580,45 ± 261,94 a	65,85 ± 1,23 a	80,36 ± 0,28 a
SA3 - tostada	237,83 ± 5,57 a	5666,86 ± 242,35 a	62,12 ± 0,68 a	78,38 ± 0,96 a
SA4 - <i>in natura</i>	281,73 ± 10,82 a	7941,86 ± 106,03 a	72,23 ± 0,93 a	77,86 ± 0,55 a
SA4 - tostada	291,81 ± 28,33 a	5612,25 ± 63,32 a	80,29 ± 0,09 a	77,68 ± 1,57 a
SA5 - <i>in natura</i>	431,88 ± 8,49 a	6237,22 ± 161,89 a	90,27 ± 3,42 a	73,50 ± 0,55 a
SA5 - tostada	360,44 ± 23,58 a	6233,57 ± 22,86 a	88,83 ± 2,49 a	74,61 ± 1,89 a

\*Valores expressos como média ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey a 95% de confiança para diferentes tratamentos da amostra (*in natura* e tostada)

Pela observação da tabela 1, nota-se que, entre os minerais essenciais analisados, o Mg foi o mineral em maior teor em todas as amostras, seguido pelo Ca. Já os minerais Fe e Zn variaram os valores dependendo da amostra e processamento. Através da realização do Teste de Tukey a 95% no que tange à quantificação dos minerais nas amostras *in natura* e após o processo de tostagem, concluiu-se que não houve diferença significativa entre as amostras, uma vez que todas apresentaram o valor de ( $p > 0,05$ ), ou seja, o tratamento térmico não alterou significativamente as amostras.

## 4.2 Talos e folhas de beterraba

Na tabela 2 constam os resultados obtidos para as determinações quantitativas dos mesmos minerais em amostras de talo e folha de beterraba *in natura* e cozidas, respectivamente.

**Tabela 2.** Quantificação dos minerais essenciais no talo e folha da beterraba *in natura* e cozido

Amostras	Cálcio (mg/Kg)	Magnésio (mg/Kg)	Zinco (mg/Kg)	Ferro (mg/Kg)
B1 - <i>in natura</i>	4016,51 ± 45,45 a	7397,65 ± 236,26 a	39,33 ± 1,02 a	99,42 ± 0,78 a
B1 - cozida	5192,88 ± 63,61 a	8859,92 ± 331,47 a	31,49 ± 0,29 a	121,47 ± 3,51 a
B2 - <i>in natura</i>	8672,50 ± 187,04 a	10054,69 ± 193,72 a	34,19 ± 0,26 a	800,41 ± 9,79 a
B2 - cozida	8824,87 ± 173,99 a	7232,14 ± 71,51 a	30,53 ± 0,30 a	832,50 ± 5,67 a
B3 - <i>in natura</i>	7729,12 ± 96,52 a	11099,42 ± 255,74 a	35,44 ± 1,01 a	123,08 ± 11,69 a
B3 - cozida	7641,86 ± 75,69 a	11054,28 ± 387,86 a	34,65 ± 0,35 a	118,27 ± 1,16 a
B4 - <i>in natura</i>	9430,89 ± 99,01 a	8719,21 ± 142,69 a	59,18 ± 1,10 a	373,02 ± 14,23 a
B4 - cozida	9761,55 ± 193,33 a	9144,28 ± 69,51 a	61,02 ± 0,54 a	373,82 ± 6,64 a

\*Valores expressos como média ± desvio padrão. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey a 95% de confiança para diferentes tratamentos da amostra (*in natura* e cozida)

Com base nos dados apresentados na tabela 2, dentre os minerais essenciais avaliados, o Ca e o Mg foram os majoritários nas amostras, seguido pelo Fe e Zn, respectivamente. Nota-se também que os valores de Fe das amostras de Jaguariúna (B1 e B3) foram menores do que os valores obtidos para as amostras de Limeira (B2 e B4), especialmente para a amostra B2, que apresentou teor de ferro aproximadamente 8 vezes maior quando comparado com o teor das amostras de Jaguariúna. Pode-se observar que não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as amostras pelo Teste de Tukey a 95% de confiança, ou seja, o processo de cozimento não alterou de forma significativa os teores dos minerais.

## 5. Revisão Bibliográfica

### 5.1 Abóbora

A abóbora é um fruto pertencente à família das *cucurbitáceas*. No Brasil, ela é majoritariamente cultivada na região Nordeste, sendo as principais espécies a *Cucurbita moschata*, *Cucurbita máxima* e *Curcubita pepo* (SOUZA et al., 2012)

Além dos aspectos nutricionais benéficos na polpa da abóbora, deve-se considerar também os presentes em sua casca e sementes, partes do fruto que são consideradas subprodutos alimentares e, dessa forma, são descartadas pela indústria e pelos consumidores na maioria das vezes. No entanto, apresentam alto teor de fibras e minerais, o que possibilita seu possível emprego na alimentação humana, com objetivo de agregar maior valor nutricional às dietas (ROCHA, 2008).

As sementes da abóbora podem ser consideradas um alimento de alta qualidade, pois já foram relatados compostos como vitamina A, vitaminas do complexo B e minerais essenciais (CARVALHO et al., 2009). Além disso, elas são fontes de compostos bioativos, como o ácido linoléico, considerado um ácido graxo essencial, que atua na prevenção do câncer (Thomas et al.,

2004), o tocoferol, que é uma substância responsável pela ação de vitamina E e com ação antioxidante (Traber, 2007), fitoestrógenos, que possuem efeitos benéficos como a redução dos níveis de colesterol sanguíneo e, conseqüentemente, diminuição do risco de doenças cardiovasculares, além de possuir propriedades anti inflamatórias (Holser et al., 2004).

Dessa forma, o consumo de sementes de abóbora pode trazer benefícios à saúde por meio de prevenção de doenças e favorecimento do funcionamento do organismo. Todavia, a semente de abóbora também possui substâncias consideradas antinutricionais, que podem interferir na digestibilidade e absorção dos nutrientes ou serem tóxicas, dependendo da quantidade em que são consumidas, dentre elas pode ser citado o cianeto, a saponina e o inibidor de tripsina (Parra & Duailibi, 2004). Contudo, tais compostos podem ser reduzidos ou eliminados quando são submetidos ao tratamento térmico.

## 5.2 Beterraba

A beterraba (*Beta vulgaris L.*) é uma hortaliça herbácea pertencente à família Chenopodiaceae e apresenta diversos biotipos, dentre os quais a beterraba açucareira, forrageira e hortícola que apresentam uma significativa importância econômica. No Brasil, a cultivada é a hortícola, principalmente nas regiões Sudeste e Sul, sendo que os maiores municípios produtores são Sorocaba, Mogi das Cruzes e São Paulo (EMBRAPA, 2010).

Além dos aspectos nutricionais presentes na polpa da beterraba, deve-se atentar aos presentes na parte aérea da hortaliça. Ela é constituída por folhas e talos que podem apresentar, conforme já relatado, teores significativamente maiores de ferro, sódio, potássio, vitaminas A e do complexo B, quando comparados aos presentes em sua raiz, o que revela a importância do seu aproveitamento na alimentação humana. No entanto, essas partes são consideradas resíduos alimentares, sendo normalmente descartados pela indústria e pelos consumidores na maioria das vezes (EMBRAPA, 2010).

Contudo, assim como na semente de abóbora, no talo e na folha de beterraba há compostos antinutricionais que podem interferir na digestibilidade e absorção de nutrientes. O principal deles é o ácido oxálico, também chamado de oxalato, substância presente em diferentes tecidos vegetais, sendo a folha de beterraba um deles. Esse composto não pode ser metabolizado pelo organismo, dessa forma, é excretado pela urina, porém, uma alta ingestão de oxalato na dieta dificulta a absorção de minerais e é um desencadeador de hiperossalúria, que consiste em um fator de risco para formação de cálculos de oxalato de cálcio nos rins, devido sua capacidade de formar complexos insolúveis. (BENEVIDES, 2010). Além disso, a sua dose letal é de em média 1500 mg, todavia, o teor de oxalato nas folhas de beterraba é muito baixo para apresentar um risco recorrente (SANTOS, 2015).

## 6. Conclusão

Concluiu-se que as amostras de sementes de abóbora e talos e folhas de beterraba contêm em sua composição significativas quantidades de minerais essenciais e para ambos os resíduos, magnésio e cálcio estavam em maiores concentrações. Diante do que foi apresentado nesta revisão bibliográfica entende-se a presença de significativos aspectos nutricionais nas partes consideradas como resíduos alimentares da abóbora e beterraba. Dessa forma, torna-se evidente a possibilidade de sua utilização no enriquecimento/fortificação de alimentos processados e receitas domésticas, diminuindo o desperdício tanto no âmbito industrial, como nas residências.

## 7. Referências Bibliográficas

BENEVIDES C. M. J.; SOUZA M. V.; SOUZA R. D. B.; LOPES M. V. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. *Segur. Aliment. Nutr.* 2011;18(2):67-79.

CARVALHO, M. L. M. et al. Teste de raios x na avaliação da qualidade de sementes de abóbora. **Revista Brasileira de Sementes**. v. 3, n. 2, p. 221-227, 2009.

EMBRAPA. **Beterraba: do plantio à comercialização**. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 210, p. 45. Campinas: Instituto Agronômico, 2011. Acesso em 06/10/2020: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/48016/1/Andre-May-Boletim-Tec-IAC.pdf>>

FREITAS, C. J.; VALENTE, D. R.; CRUZ, S. P. Caracterização física, química e sensorial de biscoitos confeccionados com farinha de semente de abóbora (FSA) e farinha de semente de baru (FSB) para celíacos. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 9, n. 4, p.1003-1018, 5 dez. 2014. Universidade de Estado do Rio de Janeiro.

PARRA, R.G.C.; DUAILIBI, S.R. Uso de alimentos funcionais: os principais e as quantidades necessárias para se obter o apelo de saudabilidade. In: Torres, E.A.F.S. (ed.) **Alimentos do milênio: importância dos transgênicos, funcionais e fitoterápicos para a saúde**. São Paulo: Signus Editora, 2004. cap. 1, p.1-14.

SANTOS CM. **Caracterização e Utilização de Subprodutos do Mamão (Carica papaya L.)** [tese]. Lavras: Universidade Federal de Lavras; 2015.

SILVA, M. L.; COSTA, R. S.; SANTANA, A. S.; KOBLITZ, M. G. B. Compostos fenólicos, carotenóides e atividade antioxidante em produtos vegetais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, n. 3, p. 669-682, jul./set. 2010.

SOUZA, C. O.; MENEZES, J. D. S. et al. Carotenoides totais e vitamina A de cucurbitáceas do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. **Ciência Rural**, v. 42, n. 5, p. 926-933, 2012.

STRACK, D.; VOGT, T.; SCHLIEMANN, W. Recent advances in betalain research. **Phytochemistry**, vol. 62, p. 247-269, 2003.

ROCHA, S. A. et al. Fibras e lipídios em alimentos vegetais oriundos do cultivo orgânico e convencional. **Revista Símio - Logias**, v. 1, n. 2, p. 1-9, 2008.

THOMAS, T.R.; SMITH, B.K.; DONAHUE, O.M.; ALTENA, T.S.; JAMES-KRACKE, M.; SUN, G.Y. Effects of omega-3 fatty acid supplementation and exercise on lowdensity lipoprotein and high-density lipoprotein subfractions. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. Maryland**. v.53, n.6, p.749-754, 2004.

TRABER, M.G. VITAMIN E. IN: ZEMPLIENI, J.; RUCKER, R.B.; SUTTIE, J.W.; MCCORMICK, D.B. (ed.). **Handbook of vitamins**. Boca Raton: CRC Press, 2007. cap. 4, p.153-174.

VERONEZI, C. M.; JORGE, N. Aproveitamento de sementes de abóbora (*Cucurbita sp*) como fonte alimentar. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 14, n. 1, p.113-124, jan. 2012.