

COMPOSIÇÃO MINERAL DE CHÁS DE SANTA QUITÉRIA (*Bryophyllum calycinum* Salisb) POR ICP OES

Gabriela Moraes da Costa¹, Janyeid Karla Castro Sousa²

¹Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil (gabi_costa_10@hotmail.com)

²Universidade Federal do Maranhão, São Luís, Brasil

Resumo: Neste estudo, determinou-se o teor de Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn presentes nos chás das folhas de santa quitéria por ICP OES. Os resultados demonstraram que os níveis de Cr estão acima das diretrizes recomendadas, logo, a ingestão não é indicada. Além disso, é importante verificar a composição mineral de outras espécies coletadas na região para avaliar a qualidade destas e garantir um consumo seguro com efeitos benéficos à saúde da população.

Palavras-chave: plantas medicinais; minerais; saúde; espectrometria

INTRODUÇÃO

Dentre as bebidas mais consumidas em todo o mundo, o chá encontra-se como uma das bebidas mais populares e de menor custo (Basu Majumder et al., 2010). Esse consumo está associado aos efeitos benéficos à saúde, sejam para a prevenção ou tratamento de doenças como reumatismo, artrite, distúrbios gastrointestinais, infecções virais e câncer (Júnior e Dantas, 2016). Além disso, compostos orgânicos biologicamente ativos como alcalóides, taninos, óleos, vitaminas ou minerais são extraídos por meio de infusões, aumentando sua atividade pró-saúde e tornando-se uma fonte valiosa de antioxidantes e fitoquímicos (Pytlakowska et al., 2012; Szymczycha-Madeja et al., 2017).

No Brasil, a administração de chás caseiros para fins curativos é uma prática bastante difundida pela população brasileira, fazendo-se presente principalmente no interior do país, onde quase todos os habitantes dispõem de uma horta com plantas medicinais (Vulcano et al., 2008). Em um levantamento etnobotânico das espécies vegetais utilizadas em comunidades tradicionais do Assentamento Pedra Suadas, Cachoeira Grande, Maranhão, Brasil, Rego et al. (2016) aplicaram questionários semiestruturados a 85 pessoas das quais 48 (56,9%) relataram utilizar plantas para fins medicinais, sendo a forma de preparo a partir dos chás para o consumo dos preparados. Dentre as espécies citadas pelos informantes está a Santa Quitéria (*Bryophyllum calycinum* Salisb). A Santa Quitéria, conhecida popularmente como “Pra Tudo”, é uma erva cuja as folhas são utilizadas para o preparo de chás com a finalidade de tratar dores de barriga, cabeça, no ouvido, nas articulações, tosse, catarro,

garganta inflamada, inflamação, tumor, verme e gastrite (Lima et al., 2016).

A extração mineral durante a preparação de chás caseiros, sendo esta por infusão ou decocção de folhas ou outra parte da planta, tem recebido atenção recorrente nas últimas décadas devido ao risco de exposição humana à metais pesados através da ingestão destes (Silveira et al., 2009). A concentração de macrominerais, elementos traços e ultra traços está associada ao impacto da atividade humana que pode ser maléfico ou benéfico para as plantas. Efeitos nocivos são produzidos pelo uso excessivo de fertilizantes e pesticidas, emissões veiculares, poluição atmosférica e do solo, mineração, atividade industrial, e entre outros (Väisänen et al., 2008).

Alguns elementos são essenciais e desempenham papel importante na vida humana, mas quando ingeridos acima da quantidade diária recomendada tornam-se extremamente tóxicos ao organismo (Franco et al., 2011). Macrominerais como cálcio (Ca), potássio (K), magnésio (Mg), sódio (Na) e fósforo (P) são definidos como elementos exigidos pelos adultos em quantidades superiores a 100 mg / dia. Já para os elementos traços como ferro (Fe), cobre (Cu), zinco (Zn) estão entre 1 e 100 mg / dia para adultos, enquanto os ultra traços como cromo (Cr), cádmio (Cd), cobalto (Co), Manganês (Mn), Arsênio (As), Molibdênio (Mo) e Chumbo (Pb) são inferiores a 1 mg / dia (Demir et al., 2020). A avaliação da qualidade das plantas é fundamental a fim de se evitar possíveis riscos à saúde dos consumidores. Análises espectrométricas como espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS) e espectrometria de emissão atômica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) são técnicas amplamente utilizadas para quantificar o conteúdo de elementos inorgânicos

presente em amostras biológicas (Silveira et al., 2009; Santos-Júnior et al., 2017). O ICP OES fornece uma análise multielementar rápida, com maior sensibilidade e limites mais baixos de detecção, por isso é considerado vantajoso sobre outros métodos de medição de elementos (Krejcová e Cernohorský, 2003).

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi quantificar os níveis de Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn por ICP OES, em amostras de chás de Santa-Quitéria preparadas por dois métodos distintos (infusão e decocção), a fim de comparar os diferentes processos de extração com outras literaturas e verificar se os valores encontrados estão de acordo com os teores diários recomendados, sendo então possível a prevenção de potenciais riscos à saúde humana.

MATERIAL E MÉTODOS

O local de coleta das amostras foi o povoado de Mãe Chica, bairro Vila Maranhão, localiza-se na área rural da Ilha de São Luís, capital do estado do Maranhão, Brasil. A escolha deste povoado deu-se pela proximidade da região a Estrada de Ferro Carajás (EFC), a qual transporta mais de 100 mil toneladas de matéria-prima mineral todos os anos com o risco de poluir rios, igarapés, matas e o ar devido ao pó de minério que cai dos vagões dos trens (Sousa e Fonseca, 2020), e o cultivo de plantas medicinais.

As amostras de *Bryophyllum calycinum* Salisb (santa-quitéria) foram coletadas, armazenadas em embalagens plásticas fechadas e conduzidas ao Laboratório de Química BiCT, localizado no prédio Anexo a PRECAM da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Cidade Universitária Dom Delgado, para o pré-tratamento que consistiu na seleção e destaque das folhas de coloração esverdeada, lavagem com água destilada e secagem em condições de ar limpo à temperatura ambiente.

Foram utilizados dois tratamentos para o preparo dos chás: infusão e decocção. Nos chás preparados por infusão foram adicionadas aproximadamente 4 g de folhas a 100 mL de água destilada fervente (100 °C) e deixadas até atingir a temperatura ambiente. Já os chás preparados por decocção, aproximadamente 4 g de folhas foram transferidas para um bquer que continha 100 mL de água destilada a temperatura ambiente, com o auxílio de uma chapa aquecedora o conteúdo contido na vidraria foi levado a ebulição, a temperatura foi aferida com um termômetro. Ao se encontrarem em temperatura ambiente, os chás foram filtrados com filtro de papel e acondicionados em frascos devidamente tampados.

As análises por ICP OES foram realizadas no Laboratório de Química dos Solos da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA). A quantificação dos elementos químicos Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn nas amostras de chás de Santa-Quitéria foi efetuada utilizando um espectrômetro de emissão

óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES) (Vista-PRO axial, marca Varian 720-ES). O procedimento para a determinação dos analitos seguiu o pré-estabelecido pelo Laboratório de Química dos Solos da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. As amostras de chás foram analisadas em triplicata.

Os dados obtidos foram expressos pela média de 3 determinações $\pm$ desvio padrão. O programa utilizado para essa análise estatística foi o Microsoft Office Excel 2019.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos por espectrometria de emissão óptica com plasma indutivamente acoplado (ICP OES) demonstram as concentrações de Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn presentes nas amostras de chás de *Bryophyllum calycinum* Salisb (santa-quitéria) coletadas no povoado de Mãe Chica, bairro Vila Maranhão, São Luís, Brasil (Tabela 1). As concentrações dos elementos encontrados por ICP OES foram comparados com o Índice Diário Recomendado (IDR) e Ingestão Adequada (Adequate intake/ AI) para homens e mulheres fornecidas pela *National Academy of Sciences* - NAS (NAS, 2019).

Tabela 1. Teores médios (mg/L) de minerais nas amostras de chás de santa-quitéria e IDR de homens e mulheres (19-50 anos) para elementos selecionados.

Mineral	<i>Bryophyllum calycinum</i> Salisb		NAS (mg/dia)	
	Infusão	Decocção	Homem	Mulher
Ca	26,830 $\pm$ 0,654	44,313 $\pm$ 2,732	1000†	1000†
Cr	0,044 $\pm$ 0,077	ND	0,025 – 0,035‡	0,021- 0,025‡
Cu	ND	ND	0.9‡	0.9‡
Fe	0,191 $\pm$ 0,327	0,002 $\pm$ 0,003	8‡	18‡
K	2,351 $\pm$ 0,033	4,120 $\pm$ 0,021	4700†	4700†
Mg	1,678 $\pm$ 0,809	2,613 $\pm$ 0,182	400- 420‡	310- 320‡
Mn	ND	ND	2.3‡	1.8‡
Na	0,341 $\pm$ 0,022	0,331 $\pm$ 0,022	1500	1500
P	0,138 $\pm$ 0,239	1,093 $\pm$ 0,299	700‡	700‡
Zn	ND	0,002 $\pm$ 0,003	11‡	8‡

ND: Não detectável

Fonte: NAS (2003).

† Índice Diário Recomendado.

‡ Ingestão adequada.

Dentre os macrominerais encontrados nas amostras de chás de *Bryophyllum calycinum* Salisb, o Ca foi o mais abundante. Os conteúdos de Ca determinados neste estudo para as amostras de chá por infusão e decocção foram de 26,830 mg/L e 44,313 mg/L, respectivamente. De acordo com a Tabela 1, o IDR de cálcio é de 1000 mg/dia. Desta forma, a ingestão dessa fonte não é o suficiente para suprir a necessidade diária desse metal no organismo, entretanto pode servir como um complemento na dieta de pessoas que não fazem o consumo de uma alimentação rica deste macromineral.

O chá por infusão apresentou quantidades superiores de Cr (0,044 mg/L), representando cerca de 76% e 25,71% a mais quando comparados com os valores máximos estabelecidos pela AI de 0,025 mg/dia e 0,035 mg/dia para homens e mulheres, respectivamente. Este elemento ultra traço é essencial para o homem, visto que a carência deste mineral pode ocasionar sintomas referentes aos da diabetes e das doenças cardiovasculares e o seu caráter tóxico manifesta-se dependendo da forma oxidada que o cromo é encontrado no organismo, sendo o cromo (VI) mais tóxico que o cromo (III), pois a sua exposição pode desencadear aumentos na incidência de vários cânceres humanos (Shen e Chen, 2008; Souza, 2017).

A concentração média de Zn na amostra de chá por decocção foi relativamente baixa e está dentro do limite permitido pelo IDR, portanto, não oferece risco a saúde. O zinco é um elemento traço que desempenha um papel importante na saúde humana, possibilitando várias funções bioquímicas, como crescimento, desenvolvimento cerebral e partes dos dentes, músculos e formação óssea, a deficiência deste elemento pode limitar a eficácia da suplementação de vitamina A e causar perda da sensação de tato e olfato (Garba et al., 2015).

Adicionalmente, observou-se na Tabela 1 que o teor médio de Fe nos chás de santa quitéria foi de 0,002 mg/L e 0,191 mg/L para decocção e infusão, respectivamente. Segundo Karak et al. (2017) a variação do teor de Fe entre amostras de chá ocorre principalmente às diferenças no grau de fermentação e na composição mineral do solo onde as plantas foram cultivadas. Além disso, a deficiência deste elemento está associada a anemia, fadiga, prematuridade do adulto e mortalidade perinatal entre mulheres grávidas. O valor de referência do Fe na água potável é de 0,3 mg/L (WHO, 2003), enquanto o nível tolerável de ingestão superior de Fe é reportado como 45 mg/dia (FNB, 2001), logo a quantidade determinada está dentro dos limites permitidos por estas.

Em comparação com as investigações anteriores no estudo de Schwalfenberg e colaboradores (2013), as concentrações de Ca nas amostras de chá verde apresentaram valores que variaram de 1,2 a 8,6 mg/L para as infusões por 3 a 4 minutos e 1,8 a 12,8 mg/L para as infusões por 15 a 17 minutos, o chá em estudo mostrou-se com maior disposição deste elemento que o chá reportado. Em contrapartida, para os outros elementos como magnésio, potássio e fósforo, o chá verde exibiu maior disponibilidade destes macrominerais.

Ekwumengbo et al. (2013) investigaram a eficiência da *Bryophyllum pinnatum* (Crassulaceae), que possui sinonímia científica com *Bryophyllum calycinum* Salisb, como hiperacumuladora metálica para a fitorremediação de solos contaminados por metais pesados e observaram que a concentração de metais pesados (Ni, Pb, Cr, V e Cd) absorvidos aumentou à medida que essa exposição a metais pesados era prolongada, entretanto esse processo não ocorre de forma contínua, pois a planta necessita de determinado tempo para ajustar suas estruturas internas para acumular altos níveis dos metais, tal condição foi observada a partir do quinto mês quando o gráfico de coeficiente de fitoextração versus tempo apresentou uma curva decrescente.

Em termos comparativos entre o perfil de extração dos minerais nos chás (Figura 1) observou-se que nesta espécie vegetal a tendência que os metais têm de se desprenderem de sua matriz orgânica apresentou a respectiva ordem: Ca>K>Mg>P>Na. Além disso, elementos considerados benéficos e necessários para a saúde como K, Mg e P foram encontrados em pequenas quantidades nos chás de *Bryophyllum calycinum* Salisb. O preparo de chá com a água da torneira regular pode fornecer esses elementos em quantidades maiores do que usar água destilada (Schwalfenberg et al., 2013).

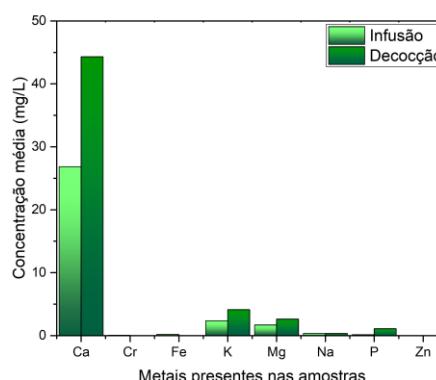


Figura 1. Concentrações médias (mg/L) de elementos químicos determinados nas amostras de chás de folhas de *Bryophyllum calycinum* Salisb (santa-quitéria) pela técnica de ICP OES.

Os metais Cu e Mn não foram detectados nas amostras de chás de santa-quitéria, indicando que os mesmos estavam abaixo do limite de detecção do aparelho e também evidenciando que a planta não apresentava contaminação por estes elementos. Além disso, observou-se que os minerais detectados mostraram uma ordem decrescente de suas concentrações médias, ou seja, Ca > K > Mg > P > Na >> Zn > Fe e foram extraídos com maior eficiência nas amostras de chás por decocção. Enquanto as amostras de chás por infusão em água quente apresentaram maior capacidade de solubilidade para alguns metais como o Cr (0,044 mg/L) e Fe (0,191 mg/L) (Tabela 1). Segundo Silveira et al. (2009), essa variabilidade na concentração de minerais não é definida por um padrão, uma vez que a absorção de minerais em uma planta é dependente de vários fatores, sendo estes genéticos ou associados a forma de cultivo, o tipo de solo, clima e parte da planta analisada (Júnior e Dantas, 2016).

CONCLUSÃO

Este estudo examinou os teores médios de Ca, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P e Zn nas amostras de chás de folhas de Santa-Quitéria, coletadas no povoado Mãe Chica, São Luís, Brasil, quantificados por espectrométrica de ICP-OES. Com base nesses resultados, verificou-se que o conteúdo de Cr no chá de santa quitéria por infusão está acima dos valores de ingestão adequada estabelecidos pela *National Academy of Sciences*, indicando a possível contaminação por este elemento e risco de toxicidade na ingestão na forma de chá.

A extração mineral mostrou-se mais elevada no chá por decocção, salvo Fe e Cr que apresentaram maiores níveis no chá por infusão. Esta condição pode estar associada ao tempo de preparo destes sobre a influência da temperatura da água que possibilitou maior desprendimento dos metais de suas matrizes orgânicas.

Este trabalho pode orientar futuros estudos para monitorar periodicamente a biodisponibilidade de elementos inorgânicos em solos e espécies vegetais coletados próximos àquela região a fim de estimar de forma mais aprofundada o possível risco desta exposição aos moradores do povoado Mãe Chica e avaliar a necessidade de serviços vinculados à vigilância sanitária com o propósito de minimizar os impactos à saúde humana.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Química do BiCT pelas instalações laboratoriais fornecidas e ao Prof^o Dr. João Reis Salgado Costa Sobrinho, Chefe do Laboratório de Química de Solos da UEMA pelas análises das amostras de chás de folhas de *Bryophyllum calycinum* Salisb (santa-quitéria) através de ICP-OES.

REFERÊNCIAS

- BASU MAJUMDER, A.; BERA, B.; RAJAN, A. Tea statistics: global scenario. *Inc J Tea Sci*, v. 8, p. 121-124, 2010.
- DEMIR, F.; KIPCAK, A. S.; OZDEMIR, O. D.; DERUN, E. M. Determination of essential and non-essential element concentrations and health risk assessment of some commercial fruit juices in Turkey. *JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY-MYSORE*, 2020.
- EKWUMEMGBO, P.; EDDY, N.; OMONIYI, I. Decontamination of Heavy Metals in Polluted Soil by Phytoremediation Using *Bryophyllum Pinnatum*. *E3S Web of Conferences*, v. 1, p. 13004, 2013.
- FNB (Food and Nutrition Board). (2001). Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academy Press, Washington DC.
- FRANCO, M. J.; SILVA, I. C. C.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D. C. Determinação de metais em plantas medicinais comercializadas na região de Umuarama-PR. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, v. 15, n. 2, 2011.
- GARBA, Z. N.; UBAM, S.; BABANDO, A. A.; GALADIMA, A. Quantitative assessment of heavy metals from selected tea brands marketed in Zaria, Nigeria. *Journal of Physical Science*, v. 26, n. 1, p. 43, 2015.
- JUNIOR, J. B. P.; DANTAS, K. G. F. Evaluation of inorganic elements in cat's claw teas using ICP OES and GF AAS. *Food chemistry*, v. 196, p. 331-337, 2016.
- KARAK, T.; KUTU, F. R.; NATH, J. R.; SONAR, I.; PAUL, R. K.; BORUAH, R. K.; DUTTA, A. K. Micronutrients (B, Co, Cu, Fe, Mn, Mo, and Zn) content in made tea (*Camellia sinensis* L.) and tea infusion with health prospect: A critical review. *Critical reviews in food science and nutrition*, v. 57, p. 2996-3034, 2017.
- KREJČOVÁ, A.; ČERNOHORSKÝ, T. The determination of boron in tea and coffee by ICP-AES method. *Food chemistry*, v. 82, p. 303-308, 2003.
- LIMA, I. E. O.; NASCIMENTO, L. A. M.; SILVA, M. S. Comercialização de plantas medicinais no município de Arapiraca-AL. *Revista Brasileira de Plantas Medicinais*, v. 18, p. 462-472, 2016.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). Dietary Reference Intakes (DRIs): Recommended Dietary Allowances and Adequate Intakes, Elements. 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545442>

- /table/appJ_tab3/?report=objectonly>. Acesso em: 20 de junho de 2020.
- PYTLAKOWSKA, K.; Kita, A.; Janoska, P.; Połowniak, M.; Kozik, V. Multi-element analysis of mineral and trace elements in medicinal herbs and their infusions. *Food chemistry*, v. 135, n. 2, p. 494-501, 2012.
- REGO, C. A. R. M.; ROCHA, A. E.; OLIVEIRA, C. A.; PACHECO, F. P. F. Levantamento etnobotânico em comunidade tradicional do assentamento Pedra Suada, do município de Cachoeira Grande, Maranhão, Brasil. *Acta Agronômica*, v. 65, p. 284-291, 2016.
- SANTOS-JÚNIOR, A. F.; MATOS, R. A.; ANDRADE, E. M.; DOS SANTOS, W. N.; MAGALHÃES, H. I.; COSTA, F. D. N.; KORN, M. D. G. A. Multielement determination of macro and micro contents in medicinal plants and phytomedicines from Brazil by ICP OES. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, v. 28, n. 2, p. 376-384, 2017.
- SCHWALFENBERG, G.; GENUIS, S.; RODUSHKIN, I. The Benefits and Risks of Consuming Brewed Tea: Beware of Toxic Element Contamination. *Journal of toxicology*, v.1, p. 370460, 2013.
- SHEN, FM; CHEN, HW. Element Composition of Tea Leaves and Tea Infusions and Its Impact on Health. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, v. 80, p. 300-304, 2008.
- SILVEIRA, L. M. S.; Olea, R. S. G.; Amarante Júnior, O. P.; Mariz, S. R. Extração de minerais em planta de uso medicinal através da infusão e digestão por microondas. *Rev. Bras. Farm*, v. 90, p. 2, 2009.
- SOUZA, C. A. M.; FONSECA, V. N. Memórias da ferrovia do aço e da estrada de ferro carajás da década de 1970. *Revista Educação e Humanidades*, v. 1, p. 195-211, 2020.
- SOUZA, I. D. Avaliação das concentrações de macro e micro elementos das folhas de *synadenium grantii hook. f.*(*euphorbiaceae*). 2017. 74 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e desenvolvimento da Região Centro-Oeste) - Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2017.
- SZYMCZYCHA-MADEJA, A.; WELNA, M.; POHL, P. Comparison and validation of different alternative sample preparation procedures of tea infusions prior to their multi-element analysis by FAAS and ICP OES. *Food Analytical Methods*, v. 9, p. 1398-1411, 2016.
- VÄISÄNEN, A.; LAATIKAINEN, P.; ILANDER, A.; RENVALL, S. Determination of mineral and trace element concentrations in pine needles by ICP-OES: evaluation of different sample pre-treatment methods. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*,v. 88, p. 1005-1016, 2008.
- VULCANO, I. R. C.; SILVEIRA, J. N.; ALVAREZ-LEITE, E. M. Teores de chumbo e cádmio em chás comercializados na região metropolitana de Belo Horizonte. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 44, p. 425-431, 2008.
- WHO. (2003). Iron in drinking-water. Background document for preparation of WHO Guidelines for drinking-water quality. World Health Organization, Geneva (WHO/SDE/WSH/03.04/8).