

OBTENÇÃO E ANÁLISE DE EXTRATOS DA SEMENTE DE QUINOA ((CHENOPODIUM QUINOA WILLD.)

Magna Sotelo Barrientos¹

Jociani Ascari²

Sirlei Patricia de Souza³

Gustavo Petri Guerra⁴

Eliana Jardim Fernandes⁵

Resumo:

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) é um pseudocereal que apresenta elevada quantidade de compostos bioativos (CB). A cocção da quinoa melhora o sabor e palatabilidade, entretanto, provoca redução nos níveis de CB e consequentemente do potencial antioxidante. Neste contexto, a obtenção de extratos surge como alternativa para melhorar o aproveitamento dos CB, visto que sua ação antioxidante está associada ao combate de doenças e benefícios à saúde. Assim, o objetivo deste trabalho é quantificar os compostos fenólicos e flavonoides, bem como avaliar o potencial antioxidante dos extratos das sementes de quinoa branca (QB) e vermelha (QV). As sementes de QB e QV, ambas de origem Peruana, foram adquiridas no comércio local e as extrações, utilizando o etanol como solvente, foram realizadas por Soxhlet a 60°C (S) e sob agitação a temperatura ambiente (A). Nos extratos, foi realizada a quantificação dos compostos fenólicos totais (CFT) pelo método colorimétrico Folin-Ciocalteu, sendo expresso como equivalente ácido gálico (EAG) e o total de flavonoides, expresso como equivalente catequina (EC). Em seguida, a avaliação do potencial antioxidante foi determinada pelo método DPPH expresso como equivalente Trolox (TE). O extrato da QV (S) apresentou maior conteúdo de CFT e flavonoides ($26,07 \pm 0,70$ mg EAG/g e $93,80 \pm 0,43$ mg EC/g, respectivamente), assim como maior potencial antioxidante ($18,48 \pm 0,80$ μ mol TE/g). Correlacionando CFT e flavonóides com DPPH obteve-se um coeficiente de correlação (R^2) de 0,81 e 0,97, respectivamente, inferindo que os CFT e flavonóides presentes são responsáveis pelo potencial antioxidante dos extratos analisados. Os resultados demonstraram que o extrato da QV obtido por Soxhlet apresentou maiores quantidades de CFT e flavonoides em relação aos demais extratos avaliados, sugerindo maior ação antioxidante. Esses dados suportam posteriores avaliações do extrato da QV como possível alvo terapêutico no combate a doenças.

Palavras-chave: Quinoa; Potencial Antioxidante; Compostos Bioativos.

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

OBTENÇÃO E ANÁLISE DE EXTRATOS DA SEMENTE DE QUINOA ((CHENOPODIUM QUINOA WILLD.))

¹ Aluno de graduação. magnasotelo@gmail.com. Autor principal

² Docente. jascari@utfpr.edu.br. Co-autor

³ Aluno de pós-graduação. petriguerra@gmail.com. Co-autor

⁴ Docente. gustavoguerra@unipampa.edu.br. Orientador

⁵ Aluno de pós-graduação. elianajf14@yahoo.com.br. Co-orientador



OBTENÇÃO E ANÁLISE DE EXTRATOS DA SEMENTE DE QUINOA (*Chenopodium quinoa* Willd.)

1. INTRODUÇÃO

A quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) é um pseudocereal da família *Amarantaceae* com variabilidades genéticas e originária dos Andes dos países da América Latina (JACOBSEN, 2003), atualmente é cultivado nas regiões tropicais e subtropicais nos países da Europa, Ásia, África e América (HU *et al.*, 2017; TANG *et al.*, 2015). A quinoa é um produto rico em fibras alimentares, carboidratos, aminoácidos essenciais, proteínas e minerais (NOWAK, DU&CHARRONDIÈRE, 2016; STIKIC *et al.*, 2012), além de ser uma importante fonte de compostos bioativos (CB), como compostos fenólicos, substâncias responsáveis por diferentes características sensoriais, como o sabor amargo, adstringência e cor dos alimentos em geral (HAN; SHEN; LOU, 2007). Entretanto, o interesse por esses compostos, ocorre devido seu potencial antioxidante, que permite o combate aos radicais livres, desenvolvendo um importante papel na proteção das células contra os danos oxidativos, estando associado aos benefícios a saúde humana (DINI *et al.*, 2010; MIRANDA *et al.*, 2010; TANG *et al.*, 2015). Neste sentido, evidências demonstram o efeito de compostos fenólicos sobre a melhora da memória e o tratamento de doenças neurodegenerativas (LIBRO *et al.*, 2016; PÉREZ-HERNÁNDEZ *et al.*, 2016).

Para o consumo da quinoa é necessário realizar processos de lavagem para diminuir os compostos glicosídicos (saponinas) e cocção para melhorar o sabor e palatabilidade, entretanto, estes processos provocam redução nos níveis de CB e consequentemente do potencial antioxidante (ALVAREZ-JUBETE *et al.*, 2010; XU *et al.*, 2009). Neste contexto, a obtenção de extratos surge como alternativa para melhorar o aproveitamento dos CB, visto que sua ação antioxidante está associada ao combate de doenças e benefícios à saúde. Assim, o objetivo deste trabalho foi quantificar os compostos fenólicos e flavonoides, bem como avaliar o potencial antioxidante dos extratos das sementes de quinoa branca (QB) e vermelha (QV).

2. METODOLOGIA

MATRIZ E OBTENÇÃO DOS EXTRATOS DE QUINOA

As sementes de Quinoa branca (QB) e Quinoa vermelha (QV), ambas de origem peruana, foram adquiridas no comércio local. Todos os reagentes utilizados possuem grau analítico. As amostras previamente selecionadas foram trituradas para obtenção da quinoa moída. Os extratos da quinoa moída (QB e QV) foram obtidos por extrações utilizando o etanol como solvente em duas metodologias, Soxhlet (S) a 60°C e agitação a temperatura ambiente (A).

QUANTIFICAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS (CFT) e FLAVONOIDES

A quantificação dos CFT dos extratos da QB e QV foi realizada pelo método colorimétrico Folin-Ciocalteu de acordo com Nsimba, Kikuzaki e Konishi (2008). Os

resultados do conteúdo de compostos fenólicos totais foram quantificados por comparação com a curva de calibração, sendo o ácido gálico o padrão utilizado, e os resultados expressos em miligrama de equivalente de ácido gálico por grama da amostra dos extratos (mg EAG.g⁻¹). A curva padrão analítica foi construída nas concentrações de 5 a 100 mg.L⁻¹ de ácido gálico.

Os flavonoides totais foram quantificados por ensaio colorimétrico com metodologia adaptada de Tang (2015) e Carciochi (2015). Para a quantificação das amostras foi preparada a curva padrão analítica com catequina como padrão de referência. Os flavonoides dos extratos foram expressos como mg equivalente de catequina (mg EC.g⁻¹) por grama da amostra dos extratos. Todas as leituras foram realizadas em triplicata.

POTENCIAL ANTIOXIDANTE DOS EXTRATOS

O potencial antioxidante dos extratos etanólicos foram determinadas pelo método DPPH, de acordo com Brand-Williams, Cuvelier e Berset (1995). Este método é baseado na redução do radical DPPH. Para a quantificação das amostras foi preparada uma curva padrão analítica com o antioxidante sintético Trolox como padrão de referência, nas concentrações 15 a 100 µmol.L⁻¹. Os resultados da atividade antioxidante foram expressos em µmol de Trolox por grama da amostra dos extratos (µmol de Trolox.g⁻¹).

ANALISE ESTATÍSTICA

O programa Graph Pad Prism 5 foi utilizado para a análise estatística. Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA) de uma via, seguida por análise de post hoc de Bonferroni. As diferenças foram consideradas significativas em p<0,05.

3. RESULTADOS e DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta o conteúdo de CFT, flavonoides e atividade antioxidante dos extratos de quinoa. O extrato da QV (S) apresentou maior conteúdo de composto fenólicos e flavonoides totais (26,07 ± 0,70 mg EAG/g e 93,80 ± 0,43 mg EC/g, respectivamente), assim como maior potencial antioxidante (18,48 ± 0,80 µmol TE/g). A figura 1 demonstra a correlação entre CFT (A) e flavonoides (B) com o potencial antioxidante, sendo obtido um coeficiente de correlação (R²) de 0,81 e 0,97, respectivamente. Em estudo semelhante, Tang e colaboradores (2015) demonstram maior conteúdo de compostos fenólicos e flavonoides na quinoa vermelha e preta em comparação com a branca, assim como, as mesmas apresentam correlação significativa quanto a capacidade antioxidante no ensaio de DPPH. Assim, baseado nos extratos analisados o método de extração e a cor da semente de quinoa influi no teor de compostos e flavonoides, principais componentes no potencial antioxidante.

Tabela 1: Teor de compostos fenólicos totais, flavonoides e atividade antioxidante dos extratos das sementes de quinoa vermelha e branca.

AMOSTRA	CFT mg EAG.g ⁻¹	Flavonoides mg EC.g ⁻¹	DPPH µmolTrolox.g ⁻¹
QB (S)	21,20 ± 0,11 ^a	89,10 ± 6,09 ^a	14,58 ± 0,11 ^a
QV (S)	26,07 ± 0,70 ^b	93,80 ± 0,43 ^a	18,49 ± 0,80 ^b

QB (A)	8,10 ± 0,96 ^c	12,43 ± 0,87 ^b	4,60 ± 0,11 ^c
QV (A)	22,29 ± 1,09 ^a	85,72 ± 5,25 ^a	8,00 ± 0,23 ^d

QB: quinoa branca; Qv: quinoa vermelha; (S):extração por Soxhlet; (A): extração por agitação. CFT: composto fenólico total; FT: flavonoides totais. Os valores são a média ± SD (n=3). Letras diferentes indicam diferenças estatísticas pelo teste de post hoc de Bonrrefoni (p<0,05).

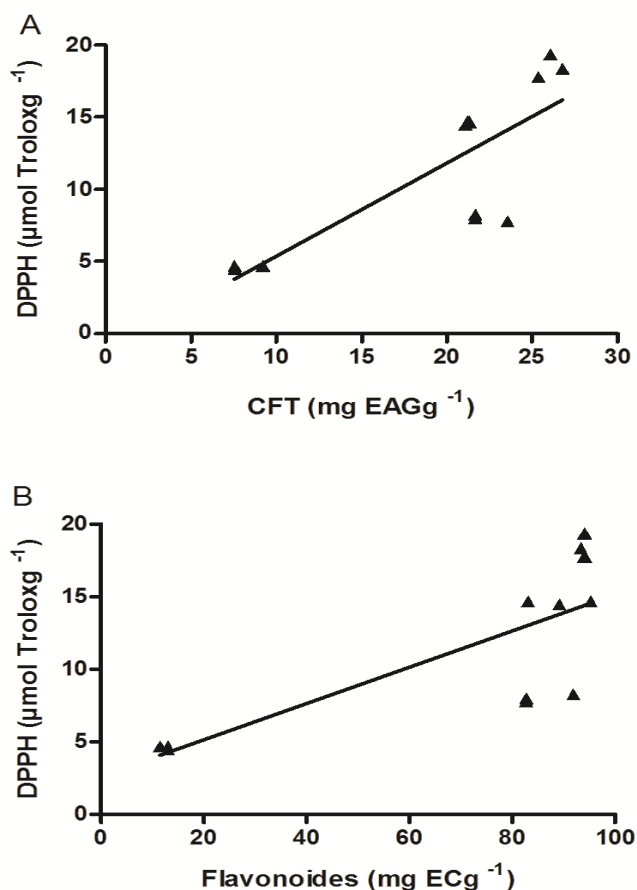


Figura 1. Correlação dos CFT (A) e flavonoides (B) com o potencial antioxidante pelo ensaio DPPH.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que o extrato da QV obtido por Soxhlet apresentou maiores quantidades de compostos fenólicos totais e flavonoides em relação aos demais extratos avaliados, sugerindo maior ação antioxidante. Esses dados suportam posteriores avaliações do extrato da QV como possível alvo terapêutico no combate a doenças.

5. REFERÊNCIAS

ALVAREZ-JUBETE, L.; WIJNGAARD, H.; ARENDT, E. K.; GALLAGHER, E. Polyphenol composition and *in vitro* antioxidant activity of amaranth, quinoa buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking. Food Chemistry, v. 119, n. 2, p. 770-778, 2010.

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT- Food Science and Technology*, v. 28, n. 1, p. 25-30, 1995.

CARCIOCHI, A. R.; MANRIQUE, G. D.; DIMITROV, K. Optimization of antioxidant phenolic compounds extraction from quinoa (*Chenopodium quinoa*) seeds. *Journal of Food Science and Technology*, v. 52, n. 7, p. 4396–4404, 2015.

DINI, I.; TENORE, G. C.; DINI, A. Antioxidant compound contents and antioxidant activity before and after cooking in sweet and bitter (*Chenopodium quinoa*) seeds. *LWT- Food Science and Technology*, v. 43, n. 3, p. 447-451, 2010.

HAN, X.; SHEN, T.; LOU, H. Dietary polyphenols and their biological significance. *International Journal of Molecular Sciences*, v. 8, n. 9, p. 950–988, 2007.

HU, Y.; ZHANG, J.; ZOU, L.; FU, C.; LI, P.; ZHAO, G. Chemical characterization, antioxidant, immune-regulating and anticancer activities of a novel bioactive polysaccharide from *Chenopodium quinoa* seeds. *International Journal Of Biological Macromolecules*, v. 99, p. 622-629, 2017.

JACOBSEN, S. E. The worldwide potential for quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Reviews International*, vol. 19, nos. 1&2, p. 167–177, 2003.

LIBRO, R.; GIACOPPO, S.; RAJAN, T. S.; BRAMATI, P.; MAZZAN, E. Natural phytochemicals in the treatment and prevention of dementia: An overview. *Molecules*, v. 21, n. 4, p. 518, 2016.

MIRANDA, M.; VEGA-GALVEZ, A. J.; PARADA, G.; SANDERS, M.; ARANDA, M. Impact of air-drying temperature on nutritional properties, total phenolic content and antioxidant capacity of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Industrial Crops and products*, v. 32, n. 3, p. 258-263, 2010.

NOWAK, V.; CHARRONDIÈRE, U. R.; DU, J. Assessment of the nutritional composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Food Chemistry*, v. 193, p. 47-54, 2016.

NSIMBA, R. Y.; HIROE, K.; YOTARO, K. Antioxidant activity of various extracts and fractions of *Chenopodium quinoa* and *Amaranthus Spp.* seeds. *Food Chemistry*, v. 106, n. 2, p. 760–766, 2008.

PEREZ-HERNANDEZ, J.; ZALDÍVAR-MACHORRO, V. J.; VILLANUEVA-PORRAS, D.; VEGA-ÁVILA, E.; CHAVARRIA, A. A Potential Alternative against Neurodegenerative Diseases: Phytodrugs. *Oxidative Medicine and cellular Longevity*, p. 1-19, 2016.

STIKIC, R.; GLAMOCLIJ, D.; VUCELIC-RADOVIC, B.; JOVANOVIĆ, Z.; MILOJKOVIC-OPSENICA, D.; MILOVANOVIC, M. Agronomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations. *Journal Of Cereal Science*, v. 55, n. 2, p. 132-138, 2012.

TANG, Y.; LI, X.; ZHANG, B.; CHEN, P. X.; LIU, R.; TSAO, R. Characterisation of phenolics, betanins and antioxidant activities in seeds of three (*Chenopodium quinoa* Willd.) genotypes. *Food Chemistry*, v. 166, p. 380–388, 2015.

XU, J. G.; TIAN, Q. P.; HU, Q. P.; LUO, J. Y.; WANG, X. D. TIAN, D. Dynamic changes in phenolic compounds and antioxidant activity in oats (*Avena nuda* L.) during steeping and germination. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v. 57, n. 21, p. 10392-10398, 2009.