



Estudos de caracterização do perfil nutricional da Quinoa (*Chenopodium quinoa*): macronutrientes, minerais e elementos vestigiais

Carla Mota¹, Ana Cláudia Nascimento¹, Inês Coelho¹,
Sandra Gueifão¹, Mariana Santos¹, Duarte Torres²,
Isabel Castanheira¹

carla.mota@insa.min-saude.pt

(1) Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

(2) Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Universidade do Porto.

Introdução

A quinoa (*Chenopodium quinoa*) é um pseudocereal de origem andina, extensamente cultivada no Peru, Argentina, Chile e Bolívia. É reconhecida nesses países como “cereal dos Deuses” devido ao seu alto valor nutricional (1).

O consumo de quinoa tem aumentado mundialmente principalmente entre as pessoas que procuram alternativas alimentares com baixo teor de colesterol e isentas de glúten. O interesse por este pseudocereal tem crescido ultimamente devido ao seu teor proteico.

A quinoa é um alimento importante, principalmente para os indivíduos portadores de doença celíaca, pois não contém as frações proteicas glutenina e gliadina, permitindo a utilização deste pseudocereal para a elaboração de produtos isentos de glúten (2).

O ano de 2013 foi declarado pelas Nações Unidas o “Ano Internacional da Quinoa”, sendo considerada “uma semente de suporte à vida que pode ajudar a promover a segurança alimentar e a erradicação da pobreza, acabar com a desnutrição e estimular a biodiversidade”.

Em Portugal as importações e o consumo de quinoa têm vindo a aumentar de forma exponencial. A quinoa está cada vez mais popularizada na dieta daqueles que preconizam uma alimentação saudável de alto valor nutricional e baixo teor de contaminantes (3).

Importa assim disponibilizar informação sobre dados de composição nutricional deste pseudocereal de origem andina, permitindo aos profissionais e consumidores uma escolha informada de novos alimentos suportada por dados analíticos validados, documentados e com índices de qualidade, de acordo com as normas estabelecidas a nível europeu e internacional (4, 5).

Objetivo

Caracterizar o teor de macronutrientes e de componentes inorgânicos da quinoa (*Chenopodium quinoa*), utilizando metodologias validadas que assentam em pressupostos de controlo da qualidade rigorosos, permitindo a sua inclusão na tabela de composição de alimentos portugueses e nas restantes bases de dados que aderiram à plataforma EuroFIR.

Materiais e métodos

As amostras (n=10) de 1 kg cada foram obtidas aleatoriamente, em supermercados locais nas zonas de Jujuy (Argentina) e Lisboa, em dois anos consecutivos (2012-2013).

Após a receção no laboratório, as amostras foram inspecionadas e lavadas em água corrente durante 15 a 20 minutos, com o objetivo de eliminar os compostos anti-nutricionais de sabor amargo, saponinas, existentes na camada externa da semente. Após secagem as sementes foram trituradas, embaladas em vácuo e armazenadas em condições de humidade e temperatura controladas, até à sua análise.

O perfil dos minerais, Cobre, Manganês, Ferro, Zinco, Magnésio, Cálcio, Fósforo, Sódio e Potássio, foi determinado por espectrometria de emissão atómica acoplada com plasma indutivo (ICP-OES).

A análise multi-elementar de Molibdénio, Estrôncio, Cobalto, Crómio, Lítio, Vanádio, Níquel, Chumbo, Cádmio, Arsénio e Selénio foi realizada por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). A destruição da matéria orgânica foi efetuada por digestão por microondas em meio ácido, em vasos fechados, em condições otimizadas de pressão e temperatura, seguindo os procedimentos descritos na norma europeia EN 13805.

Os teores de gordura, proteína, fibra alimentar, amido e amilose foram determinados por métodos internos desenvolvidos e validados pelo laboratório: Hidrólise ácida / extração por Soxhlet, Método de Kjeldahl, Método Enzimático Gravimétrico (AOAC 985.29), Método Enzimático adaptado do AOAC (Official Method 996.11) e AACC (Method 76.13), respetivamente, e de acordo com Normas Europeias ou Internacionais.

Os ensaios foram efetuadas nos Laboratórios de Materiais de Referência e Química do Departamento de Alimentação e Nutrição acreditados pelo IPAC, de acordo com a norma EN ISO/IEC 17025.

Resultados e discussão

Os resultados do perfil nutricional das amostras em estudo, expressos em valores de média e desvio padrão (SD), são apresentados nas tabelas 1-3.

No que diz respeito à composição em macronutrientes, a quinoa é composta essencialmente por amido. O segundo constituinte mais relevante é a proteína, com valores entre 11,8 e 16,6 g/100 g, para as diferentes amostras testadas. Constitui também uma importante fonte de fibra alimentar (3).

O teor de Sódio, encontrado foi inferior ao LQ (limite de quantificação do método). O Potássio e o Fósforo foram os minerais encontrados em maior quantidade, seguidos do Cálcio e Magnésio. O Cobre foi o mineral encontrado em menor quantidade, seguido do Manganês, Zinco e Ferro.

Tabela 1: Composição em macronutrientes e valor energético das amostras de quinoa analisadas.

Parâmetro	Modo de expressão	Valor nutricional (média ± SD)
Energia	Kcal/100 g	357 ± 20
Proteína (Nx6,25)	g/100 g	14,2 ± 2,4
Gordura	g/100 g	6,3 ± 0,11
Total de hidratos de carbono disponíveis	g/100 g	57,2 ± 0,6
Amido	g/100 g	57,2 ± 0,6
Amilose	g/100 g	19,7 ± 0,5
Fibra alimentar	g/100 g	10,4 ± 0,60

Tabela 2: Composição em minerais das amostras de quinoa analisadas.

Minerais	Modo de expressão	Valor nutricional (média ± SD)
Cobre	mg/100 g	0,59 ± 0,03
Manganês	mg/100 g	1,95 ± 0,10
Ferro	mg/100 g	5,46 ± 0,02
Zinco	mg/100 g	2,93 ± 0,07
Magnésio	mg/100 g	197 ± 8,1
Cálcio	mg/100 g	44 ± 1,7
Fósforo	mg/100 g	468 ± 15
Potássio	mg/100 g	664 ± 16
Sódio	mg/100 g	<10

Tabela 3: Composição em elementos traço das amostras de quinoa analisadas.

Elementos traço	Modo de expressão	Valor nutricional (média ± SD)
Molibdénio	ug/kg	228 ± 6,8
Estrôncio	ug/kg	1601 ± 113
Cobalto	ug/kg	<13
Crómio	ug/kg	185 ± 14,4
Lítio	ug/kg	79,5 ± 5,8
Vanádio	ug/kg	66,6 ± 6,2
Níquel	ug/kg	163 ± 7,2
Selénio	ug/kg	<26
Chumbo	ug/kg	<26
Cádmio	ug/kg	<13
Arsénio	ug/kg	<13

O teor de elementos traço é bastante variável. O Estrôncio é o elemento encontrado em maior quantidade seguido do Molibdénio. Os teores de Selénio, Chumbo, Cádmio, Cobalto e Arsénio foram inferiores ao LQ. Estes resultados vêm confirmar que estas variedades estão livres de contaminantes inorgânicos.

Para a maioria dos parâmetros analisados, os resultados obtidos estão de acordo com os valores da literatura, no entanto, foram encontrados alguns desvios que podem ser explicados por diferenças nos genótipos, tipo e composição mineral do solo e tipo de fertilizante usado (1). Tratamentos como a lavagem e polimento também podem levar à perda de minerais na quinoa (6-8).



Conclusões

A quinoa analisada apresenta um perfil de macronutrientes rico em proteína e fibra alimentar, e baixo teor de gordura. É rica em Potássio, Fósforo, Magnésio e Cálcio.

Os teores de metais pesados encontrados estão abaixo do limite de quantificação, pelo que, os valores estabelecidos para a dose semanal tolerável provisória (*provisional tolerable weekly intake* - PTWI), não serão atingidos mesmo que a quinoa seja consumida diariamente.

Estes resultados, podem ser incluídos nas tabelas de composição de alimentos portugueses e na plataforma EuroFIR (*European Food Information Resource*). São também uma contribuição importante para a inclusão da quinoa nos guias da alimentação saudável numa altura em que se discute internacionalmente as novas fontes de Cálcio.

Financiamento

Este trabalho foi realizado no âmbito do projeto de investigação “Desarrollo de Alimentos andinos procesados: una alternativa para la conservación de la biodiversidad” (PICT-Nº 2245), financiado pelo Ministerio de Ciencia y Tecnología de Argentina e do protocolo de colaboração científica assinado entre o INSA e o Universidade Nacional de Jujuy.

Referências bibliográficas:

- (1) Vega-Gálvez A, Miranda M, Vergara J, et al. Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.), an ancient Andean grain: a review. *J Sci Food Agric*. 2010;90(15):2541-7.
- (2) Castro L, Real C, Pires I, et al. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd): digestibilidade in vitro desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. *Alim. Nutr., Araraquara*. 2007; 18(4): 413-19.
- (3) Nascimento AC, Mota C, Coelho I, et al. Characterisation of nutrient profile of quinoa (*Chenopodium quinoa*), amaranth (*Amaranthus caudatus*), and purple corn (*Zea mays* L.) consumed in the North of Argentina: proximates, minerals and trace elements. *Food Chem*. 2014;148:420-6. Epub 2013 Oct 17.
- (4) Oseredczuk M, Salvini S, Roe M, et al. Guidelines for quality index attribution to original data from scientific literature or reports for EuroFIR data interchange (revised edition). Brussels: EuroFIR AISBL, 2009. (EuroFIR Technical Report D1.3.21). [LINK](#)
- (5) Oseredczuk M, Westenbrink S. Report on integrated data quality evaluation system, EuroFIR NEXUS. Brussels: EuroFIR AISBL, 2013. (EuroFIR Technical Report D1.8). [LINK](#)
- (6) Abugoch James LE. Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): composition, chemistry, nutritional, and functional properties. *Adv Food Nutr Res*. 2009;58:1-31. Review.
- (7) Konishi Y, Hirano S, Tsuboi H, et al. Distribution of minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) seeds. *Biosci Biotechnol Biochem*. 2004;68(1):231-4. [LINK](#)
- (8) Stikic R, Glamoclija D, Demin M, et al. Agronomical and nutritional evaluation of quinoa seeds (*Chenopodium quinoa* Willd.) as an ingredient in bread formulations. *J Cereal Sci*. 2012;55(2):132-38.