



Instituto Politécnico  
de Castelo Branco  
Escola Superior  
Agrária

# Caracterização do perfil nutricional da quinoa em macronutrientes, minerais e aminoácidos nos processos culinários

Licenciatura em Nutrição Humana e Qualidade Alimentar

Daniela Alexandra Lopes da Silva

**Orientadores**

**Orientadora interna:**

Doutora Catarina Maria Queirós Monteiro Ventura Gavinhos

**Orientadora externa:**

Doutora Isabel Castanheira

Outubro de 2014





# Caracterização do perfil nutricional da quinoa em macronutrientes, minerais e aminoácidos nos processos culinários

Daniela Alexandra Lopes da Silva

## Orientadores

Orientadora interna: Doutora Catarina Maria Queirós Monteiro Ventura Gavinhos

Orientadora externa: Doutora Isabel Castanheira

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciatura em Nutrição Humana e Qualidade Alimentar, realizada sob a orientação científica da Doutora Isabel Castanheira do Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge e da Doutora Catarina Maria Queirós Monteiro Ventura Gavinhos, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Outubro de 2014



## Agradecimentos

O primeiro agradecimento vai para os professores, que ao longo destes três anos transmitiram os seus conhecimentos da melhor maneira que sabiam e que ajudaram de alguma maneira ao meu crescimento quer intelectual, quer como pessoa, muito especialmente à professora Fernanda Delgado e Paula Simões por todo o apoio e ajuda.

Aos colegas e amigos que estiveram sempre presentes e que me apoiaram na concretização dos meus objetivos durante a licenciatura com a sua amizade e ajuda.

Ao Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge (INSA) pela oportunidade concedida de realizar o meu estágio nesta tão prestigiada instituição.

Às minhas orientadoras Doutora Isabel Castanheira e professora Catarina Gavinhos pela ajuda concedida na elaboração e correção do relatório de estágio e pela simpatia e amizade que sempre prestaram durante todo o estágio.

A todas as colegas do Departamento de Alimentação e Nutrição do INSA, principalmente à Carla Mota, Inês Delgado e Ana Cláudia Nascimento que com a sua simpatia sempre ajudaram em tudo e transmitiram os seus conhecimentos da melhor forma.

Por fim, aos meus pais, irmão e avó que tanto fizeram por mim durante toda a vida e não falharam durante estes três anos. Com algum esforço permitiram-me concluir esta etapa sempre com o apoio deles.

Um obrigado a todos que de uma maneira ou outra me ajudaram a concretizar mais uma etapa na minha vida!



## Resumo

O presente trabalho tem como objetivos conhecer a composição nutricional da quinoa sem qualquer processamento e depois de diferentes confeções culinárias. Avaliar as perdas e ganhos dos parâmetros nutricionais em macronutrientes, aminoácidos e minerais que ocorrem durante o processamento culinário da quinoa. Por fim, identificar através dos valores de ingestão diária recomendada dos diferentes nutrientes, qual dos processamentos será mais adequado para preencher as necessidades de cada indivíduo.

Para este estudo foram considerados três métodos culinários (cozer, cozer a vapor e torrar) e uma amostra em cru de quinoa. A quinoa utilizada para análise foi previamente lavada para remover as saponinas. Para cada confeção foram feitas três repetições, realizadas sob as mesmas condições.

Confirmou-se que a quinoa é uma boa fonte de proteína, apresenta um conteúdo equilibrado de aminoácidos, sendo também rica em minerais como o potássio e o fósforo. Apresenta menores teores em cisteína e metionina e maiores teores de ácido aspártico e ácido glutâmico.

Este pseudocereal pode ser considerado um alimento que possui nutrientes em quantidades adequadas às necessidades de cada indivíduo adulto, do jovem ao sénior. Em relação à proteína, a quinoa pode contribuir entre 20 a 25%, para homens e mulheres, respetivamente, com idade superior a 19 anos.

A quinoa cozida e a quinoa cozida a vapor não apresentam diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre si no conteúdo em aminoácidos, minerais (com exceção do cálcio) e proteína. Devido ao seu teor elevado em acrilamida (976,9  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ ) e à grande perda de alguns aminoácidos, a quinoa torrada, como foi confeccionada no presente estudo, é a forma mais desadequada de processar a quinoa.

## Palavras chave

Quinoa (*Chenopodium quinoa*); pseudocereais; perfil nutricional; processamentos culinários.



## Abstract

The present work aims to meet the nutritional composition of the quinoa without any processing and using different cooking methods. Evaluate the losses and gains of nutritional parameters in macronutrients, amino acids and minerals that occur during the processing of quinoa. Finally, realize through the recommended daily intake values of different nutrients, which will be most suitable to satisfy the needs of each individual.

In this study were considered three cooking methods (boiling, steaming and toasting) and a raw sample of quinoa. The quinoa used for analysis was previously washed to remove the saponins. For each cooking method were made three repetitions, performed under the same conditions.

It was confirmed that quinoa is a good source of protein, presents a balanced content of amino acids, and is also rich in minerals such as potassium and phosphorus. It has lower levels of cysteine and methionine and higher levels of aspartic acid and glutamic acid.

This pseudocereal can be considered a type of food with nutrients in adequate amounts to the needs of each individual, from young adults to seniors. Regarding protein, quinoa can contribute between 20 to 25%, for men and women, respectively, over the age of 19 years.

The boiled and the steamed quinoa do not present significant differences ( $p > 0.05$ ) among themselves in amino acids, minerals (with the exception of calcium) and protein. Due to its high content in acrylamide (976.9  $\mu\text{g}/\text{Kg}$ ) and the great loss of some amino acids, toasted quinoa, is the less suitable way to process the quinoa.

## Keywords

Quinoa (*Chenopodium quinoa*); pseudocereals; nutritional profile; cooking methods



# Índice geral

1. Introdução .....	1
2. Objetivos .....	1
3. A quinoa na alimentação humana .....	2
3.1. Origem .....	2
3.2. Morfologia .....	2
3.3. Produção Mundial .....	3
3.4. Composição Nutricional .....	4
3.4.1. Proteínas .....	4
3.4.2. Minerais .....	5
3.5. Usos da quinoa .....	6
3.6. Saponinas .....	6
3.7. Acrilamida .....	7
4. Métodos Analíticos .....	7
4.1. Cromatografia Líquida de Alta eficiência (UPLC) .....	7
4.2. Espectrometria de emissão óptica com plasma acoplado indutivamente (ICP-OES) .....	7
4.3. Validação dos métodos .....	8
4.3.1. Especificidade/Seletividade .....	9
4.3.2. Limite de deteção .....	9
4.3.3. Limite de quantificação .....	9
4.3.4. Sensibilidade .....	9
4.3.5. Robustez .....	10
4.3.6. Repetibilidade .....	10
4.3.7. Reprodutibilidade .....	10
4.3.8. Exatidão .....	10
4.4. Controlo da qualidade analítico .....	10
5. Material e métodos .....	12
5.1. Amostra e preparação da amostra .....	12
5.1.1. Cozer .....	12
5.1.2. Cozer a vapor .....	12
5.1.3. Torrar .....	12
5.2. Reagentes .....	13
5.3. Equipamentos .....	13

5.4. Determinação da humidade.....	13
5.5. Determinação de azoto/proteína total .....	14
5.6. Determinação dos aminoácidos.....	14
5.7. Determinação de minerais .....	15
5.8. Análise estatística.....	16
6. Resultados e discussão.....	17
6.1. Determinação de macronutrientes.....	17
6.2. Determinação de minerais.....	20
6.3. Acrilamida.....	22
6.4. Valores de ingestão diária recomendada.....	22
7. Considerações Finais .....	24
Referências bibliográficas.....	26
Anexos .....	29