

# 11º Encontro de Química dos Alimentos

Qualidade dos alimentos: novos desafios

Bragança, 2012  
16-19 Setembro

**Atas**

ISBN  
978-972-745-141-8



# **Valor nutricional e potencial nutracêutico de inflorescências de couve-nabo (*Brassica napus var napus*) e couve-tronchuda (*Brassica oleraceae var costata*)**

Lillian Barros\*, Cátia Batista, Ana Maria Carvalho, Isabel C.F.R. Ferreira

CIMO-Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança

\*lillian@ipb.pt

**Palavras-chave:** nutracêuticos; inflorescências; couve-nabo; couve-tronchuda

## **Resumo**

Neste trabalho, avaliou-se a composição nutricional e o potencial nutracêutico, nomeadamente antioxidante, dos grelos, inflorescências da couve-nabo (*Brassica napus* L. var. *napus*) e dos espigos, inflorescências da couve-tronchuda (*Brassica oleracea* L. var. *costata*). As duas variedades de *Brassica* estudadas mostraram ser verduras nutricionalmente equilibrados, em particular os espigos que mostraram conter teores mais elevados de humidade, proteínas, energia, lípidos,  $\beta$ -caroteno e vitamina C. Os grelos revelaram maiores teores de cinzas, glúcidos totais, açúcares livres (incluindo frutose, glucose, sacarose e rafinose), ácido gordo n-3 essencial, ácido  $\alpha$ -linolénico, as melhores razões PUFA/SFA e ácidos gordos n-6/n-3, tocoferóis, licopeno, clorofilas, fenóis, flavonóides, apresentando também mais propriedades antioxidantes.

## **1. Introdução**

Os padrões alimentares e o conhecimento sobre a alimentação local fazem parte da herança cultural do Mediterrâneo que, infelizmente, está a mudar e a desaparecer rapidamente, principalmente em virtude do êxodo rural e do abandono das práticas tradicionais/regionais da agricultura, mas também devido aos estilos de vida globais que têm sido introduzidos na sociedade. No entanto, a descoberta do conceito de nutracêuticos e alimentos funcionais, tornaram-se questões essenciais para a dieta e comportamentos nutricionais. Assim, o potencial nutricional de vegetais locais (silvestres e cultivados há séculos) e os seus potenciais benefícios para a saúde, têm sido reconhecidos como importantes domínios de investigação. Os espigos, inflorescências de couve-tronchuda ou couve-Portuguesa (*Brassica oleracea* L. var. *costata*) e os grelos, inflorescências de couve-nabo (*Brassica napus* L. var. *napus*), são exemplos de vegetais tradicionalmente cultivados e amplamente consumidos pelas comunidades rurais do Norte de Portugal [1].

## **2. Material e métodos**

### **2.1. Amostras**

As amostras foram colhidas em 2009 e corresponderam às inflorescências das espécies estudadas, "grelos" (*Brassica napus* L. var. *Napus*) e "espigos" (*Brassica oleracea* L. var. *Costata*). A caracterização morfológica da Flora Ibérica, foi utilizada para identificar e designar a nomenclatura das espécies estudadas [2]. As amostras foram liofilizadas, reduzidas a pó e mantidas a -20 °C até posterior análise.

## **2.2. Macronutrientes**

Determinou-se humidade, proteínas, lípidos, glúcidos e cinzas, de acordo com procedimentos oficiais de análise. Os açúcares livres foram determinados por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a um detetor de índice de refração (HPLC-RID), usando melezitose como padrão interno, e os ácidos gordos foram determinados por cromatografia gasosa com detetor de ionização de chama (GC-FID), equipado com uma coluna capilar.

## **2.3. Compostos antioxidantes**

*Antioxidantes lipossolúveis.* Os tocoferóis foram determinados por HPLC-fluorescência, usando tocol como padrão interno. Os carotenoides  $\beta$ -caroteno e licopeno e clorofilas a e b foram também determinados por métodos espectrofotométricos.

*Antioxidantes hidrossolúveis.* O ácido ascórbico foi determinado pelo método do 2,6-dicloroindofenol. Os fenóis e flavonoides totais foram também determinados por métodos espectrofotométricos.

## **2.4. Avaliação das propriedades antioxidantes**

A atividade captadora de radicais DPPH foi avaliada utilizando um Leitor de Microplacas e determinando a percentagem de descoloração da solução de DPPH a 515 nm. O poder redutor foi também avaliado no mesmo Leitor de Microplacas, medindo a absorvância a 690 nm, após mistura das amostras com compostos férricos; uma absorvância alta indica um elevado poder redutor. A inibição da descoloração do  $\beta$ -caroteno determinou-se usando o sistema  $\beta$ -caroteno-linoleato por medições espectrofotométricas a 470 nm no tempo zero e ao fim de 2h. A inibição da peroxidação lipídica na presença de substâncias reativas do ácido tiobarbitúrico (TBARS) em homogeneizados cerebrais foi avaliada medindo a intensidade da coloração do complexo malonaldeído-ácido tiobarbitúrico a 532 nm. Utilizou-se trolox como padrão.

## **3. Resultados e discussão**

A composição em macronutrientes encontra-se na Tabela 1. A amostra de grelos revelou maior teor de humidade do que a amostra de espigos. Os glúcidos, calculados por diferença, foram o macronutriente mais abundante, apresentando valores mais elevados a amostra de espigos. A mesma amostra apresentou um maior teor em cinzas, mas menores valores de proteínas, lípidos e energia. Ambas as inflorescências

apresentaram frutose, glucose, sacarose, trealose e rafinose como principais açúcares. Os monossacáridos frutose e glucose foram os açúcares mais abundantes nas amostras de espigos e grelos, respetivamente. Os grelos revelaram o teor mais elevado de açúcares totais com os níveis mais elevados de todos os açúcares, a exceto do dissacárido trealose. Quanto aos ácidos gordos, observou-se uma prevalência do ácido  $\alpha$ -linolénico (C18:3n3) nas amostras de espigos e grelos. O ácido linoleico (C18: 2n6) foi também um ácido gordo abundante em ambas as amostras e, portanto, PUFA predominaram sobre MUFA e SFA. Ambas as amostras revelaram razões PUFA/SFA superiores a 0,45 e razões n-6/n-3 inferiores a 4,0, tal como recomendado para uma boa qualidade nutricional.

**Tabela 1.** Humidade (g/100 g de massa fresca), nutrientes (g/100 g de massa seca), valor energético (kcal/100 g de massa seca) e composição em ácidos gordos (percentagem relativa) de inflorescências de Brassica (média  $\pm$  SD, n = 9).

	Espigos	Grelos		Espigos	Grelos
Humidade	85,96 $\pm$ 0,14	87,34 $\pm$ 0,34	C16:0	10,87 $\pm$ 1,02	10,41 $\pm$ 0,03
Cinzas	7,98 $\pm$ 0,01	7,79 $\pm$ 0,07	C18:0	2,17 $\pm$ 0,23	2,71 $\pm$ 0,15
Proteínas	4,19 $\pm$ 0,00	4,40 $\pm$ 0,08	C18:1n9	1,48 $\pm$ 0,14	2,26 $\pm$ 0,01
Lípidos	3,01 $\pm$ 0,32	3,92 $\pm$ 0,60	C18:2n6	19,60 $\pm$ 0,86	10,30 $\pm$ 0,14
Glúcidos	84,82 $\pm$ 0,22	83,88 $\pm$ 0,52	C18:3n3	60,56 $\pm$ 2,76	70,02 $\pm$ 0,13
Energia	383,14 $\pm$ 1,15	388,48 $\pm$ 1,93			
Frutose	3,26 $\pm$ 0,11	4,02 $\pm$ 0,18	SFA	17,13 $\pm$ 1,70	15,79 $\pm$ 0,03
Glucose	2,97 $\pm$ 0,10	4,75 $\pm$ 0,35	MUFA	2,09 $\pm$ 0,22	3,24 $\pm$ 0,00
Sacarose	0,41 $\pm$ 0,09	0,33 $\pm$ 0,05	PUFA	80,78 $\pm$ 1,91	80,97 $\pm$ 0,03
Trealose	0,20 $\pm$ 0,02	0,05 $\pm$ 0,00	PUFA/SFA	4,75 $\pm$ 0,58	5,13 $\pm$ 0,01
Rafinose	0,29 $\pm$ 0,02	0,20 $\pm$ 0,01	n-6/n-3	0,33 $\pm$ 0,03	0,15 $\pm$ 0,00
Açúcares Totais	7,13 $\pm$ 0,30	9,35 $\pm$ 0,61			

Na Tabela 2 encontram-se os resultados dos antioxidantes lipossolúveis e hidrossolúveis. Foram detetadas as quatro isoformas de tocoferóis, sendo o  $\alpha$ -tocoferol o principal composto em ambas as espécies. A amostra de grelos apresentou os teores mais elevados de tocoferóis com os níveis mais altos de todas as isoformas, exceto  $\beta$ -tocoferol.  $\beta$ -caroteno, licopeno e clorofilas a e b foram também quantificados em ambas as amostras, sendo o primeiro pigmento o mais elevada na amostra de espigos, enquanto que os outros pigmentos predominaram na amostra de grelos. A vitamina C foi quantificada em ambas as amostras, sendo mais abundante na amostra de espigos. Os fenóis foram os componentes antioxidantes principais, apresentando a amostra de grelos maior teor.

**Tabela 2.** Composição em antioxidantes lipossolúveis e hidrossolúveis (mg/100 g de massa seca) de inflorescências de Brassica (média±SD, n = 9).

	Espigos	Grelos		Espigos	Grelos
α-tocoferol	12,43 ± 1,94	48,22 ± 1,02	β-caroteno	23,0 ± 0,41	13,34 ± 1,13
β-tocoferol	0,92 ± 0,15	0,68 ± 0,05	Licopeno	1,06 ± 0,07	3,53 ± 0,20
γ-tocoferol	2,86 ± 0,53	6,96 ± 0,04	Clorofila a	28,26 ± 0,01	43,09 ± 0,00
δ-tocoferol	0,26 ± 0,03	0,63 ± 0,06	Clorofila b	16,50 ± 0,00	16,84 ± 0,02
Tocoferóis totais	16,47 ± 2,65	56,49 ± 1,20			
Fenóis	1585,29 ± 170,22	1745,74 ± 52,14	Vitamin C	126,39 ± 12,92	63,73 ± 3,82
Flavonoides	222,57 ± 23,90	221,01 ± 6,60			

A amostra de grelos apresentou maior atividade antioxidante do que a amostra de espigos, revelando valores de EC<sub>50</sub> mais baixos em todos os ensaios (Tabela 3). Estes resultados estão de acordo com o maior teor de fenóis e flavonóides encontrados na amostra de grelos (Tabela 2).

**Tabela 3.** Atividade antioxidante (valores de EC<sub>50</sub> valores, mg/mL) das inflorescências de Brassica (média±SD, n = 9).

	Espigos	Grelos
Atividade captadora de DPPH	3,46 ± 0,23	3,22 ± 0,15
Poder redutor	2,11 ± 0,01	1,02 ± 0,04
Inibição da descoloração β-caroteno	0,96 ± 0,07	0,88 ± 0,04
Inibição de TBARS	1,93 ± 0,12	1,59 ± 0,06

Em geral, a composição nutricional das amostras estudadas (espigos e grelos) confirma os benefícios da sua inclusão na gastronomia típica regional e valida o seu consumo prolongado desde há muito tempo. São vegetais nutricionalmente equilibrados, em especial os espigos, que revelaram valores mais altos de humidade, proteínas, energia, lípidos, β-caroteno e vitamina C; os grelos mostraram ter maiores teores de cinzas, glúcidos, açúcares totais (incluindo frutose, glucose, sacarose e rafinose), ácidos gordos essenciais n-3, tal como o ácido α-linolénico, e as melhores razões PUFA/ SFA e ácidos gordos n-6/n-3, tocoferóis (incluindo as isoformas α, γ e δ), licopeno, clorofilas, fenóis e flavonoides; apresentaram ainda maior atividade antioxidante.

#### Agradecimentos

FCT e COMPETE/QREN/EU- projeto estratégico PEst-OE/AGR/UI0690/2011 do CIMO e bolsa SFRH/BPD/4609/2008 de L. Barros.

#### Referências

- [1] C Batista, L Barros, AM Carvalho, ICFR Ferreira, Food Chem Toxicol 2011, 49, 1208–1214
- [2] S Castroviejo Flora Iberica. Vol. IV. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC, 2003.