

11º Encontro de Química dos Alimentos

Qualidade dos alimentos: novos desafios

Bragança, 2012
16-19 Setembro

Atas

ISBN
978-972-745-141-8



Propriedades nutricionais e bioativas de espécies silvestres da etnoflora transmontana tradicionalmente consumidas em verde

*Carla Pereira, Ana Maria Carvalho, Isabel C.F.R. Ferreira**

CIMO/ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Campus Sta. Apolónia, Apartado 1172, 5301-855
Bragança, Portugal.

*e-mail: iferreira@ipb.pt

Palavras-chave: Etnoflora transmontana; verduras; propriedades nutricionais; propriedades bioativas

Resumo: A informação sobre a composição dos alimentos em macronutrientes e micronutrientes mas, também, em compostos bioativos, nomeadamente antioxidantes, é extraordinariamente importante para o consumidor. Essa informação torna-se ainda mais relevante no que diz respeito a plantas silvestres da Etnoflora Transmontana tradicionalmente consumidas, de forma a recuperar a sua utilização em hábitos alimentares inerentes à nutrição moderna. As verduras, em particular, são conhecidas como excelentes fontes de antioxidantes naturais, e a sua inclusão na dieta alimentar pode contribuir para a ingestão diária de antioxidantes.

Neste trabalho, estudaram-se cinco espécies silvestres amplamente consumidas em muitas comunidades rurais da região do Mediterrâneo como verduras de folha: *Borago officinalis* L. (borragem), *Montia fontana* L. (merujas), *Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek (agrião), *Rumex acetosella* L. (azedinhas) e *Rumex induratus* Boiss. & Reut. (azedas) com o objetivo de descrever e caracterizar a sua composição em macronutrientes, micronutrientes e não-nutrientes.

A espécie *R. induratus* revelou os maiores teores de açúcares, ácido ascórbico, tocoferóis, licopeno, clorofilas, flavonóides, flavonóis, ésteres tartáricos, e capacidade antioxidante, expressa em atividade captadora de radicais DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazilo), inibição de descoloração do β -caroteno e inibição de formação de TBARS (espécies reativas do ácido tiobarbitúrico). A espécie *R. nasturtium-aquaticum* mostrou razões de PUFA/SFA (ácidos gordos polinsaturados/ácidos gordos monoinsaturados) e n-6/n-3 mais saudáveis, e a espécie *B. officinalis* provou ser uma fonte de GLA (ácido γ -linolénico) e outros ácidos gordos da série n-6 que são precursores de mediadores de resposta do processo inflamatório. As características nutricionais e o potencial antioxidante destas verduras silvestres sugerem a reavaliação do seu papel não só na dieta tradicional, como também na dieta contemporânea. Além disso, podem ser encontradas aplicações dos seus extratos na prevenção de doenças crónicas relacionadas com radicais livres, incluídas em formulações específicas de nutracêuticos ou como alimentos funcionais.

1. INTRODUÇÃO

Muitas plantas representam uma fonte de antioxidantes naturais que podem levar ao desenvolvimento de nutracêuticos e fármacos com acção anti-inflamatória, digestiva, antinecrótica, neuroprotectora e hepatoprotectora, podendo envolver um mecanismo antioxidante e/ou captador de radicais livres [1].

Vários estudos epidemiológicos sugerem que uma ingestão elevada de alimentos ricos em antioxidantes naturais aumenta a capacidade antioxidante do plasma e reduz o risco de alguns

tipos de cancro, doenças cardiovasculares e acidente vascular cerebral [2]. Estas propriedades são atribuídas a vários constituintes, incluindo vitaminas e numerosos fitoquímicos, principalmente compostos fenólicos como os flavonóides [3].

Os vegetais são conhecidos como excelentes fontes de antioxidantes naturais e o consumo de plantas frescas na dieta pode, portanto, contribuir para a ingestão diária de antioxidantes. Efetivamente, as plantas são uma fonte natural de compostos bioativos eficazes, incluindo antioxidantes, como polifenóis, vitaminas, carotenóides, ácidos gordos insaturados e açúcares redutores, que podem ser aplicados, por exemplo, como aditivos alimentares e como ingredientes na formulação de alimentos funcionais e nutracêuticos [4].

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Análise de macronutrientes

Para estudar a composição química das amostras foram analisadas a humidade, as proteínas, os lípidos, os glúcidos e as cinzas segundo os procedimentos AOAC (1995). O teor de proteínas totais ($N \times 6.25$) das amostras foi estimado pelo método macro-Kjeldahl, os lípidos foram determinados por extracção com éter de petróleo de uma massa conhecida de amostra, usando um aparelho de Soxhlet e o teor de cinzas determinou-se por incineração a 660 ± 15 °C. Os glúcidos calcularam-se por diferença [$100 - (\text{g proteínas} + \text{g lípidos} + \text{g cinzas})$] e a energia total foi calculada usando a seguinte equação: Energia (kcal) = $4 \times (\text{g proteínas} + \text{g glúcidos}) + 9 \times (\text{g lípidos})$. Os açúcares foram determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada a um detetor de índice de refração (HPLC-RI). O método utilizado na determinação de ácidos gordos, após trans-esterificação, foi a cromatografia gasosa com detecção por ionização de chama (GC-FID) [5].

2.2. Análise de micronutrientes

O teor de tocoferóis foi determinado por HPLC acoplado a um detetor de fluorescência. A determinação de ácido ascórbico foi realizada espectrofotometricamente pelo ensaio do 2,6-dicloroindofenol. O β -caroteno, o licopeno e as clorofilas a e b foram determinados também espectrofotometricamente [5].

2.3. Análise de não-nutrientes e avaliação de propriedades antioxidantes

O teor de fenóis totais, flavonoides totais, ésteres tartáricos, flavonóis e antocianinas foi determinado por espectrofotometria a diferentes comprimentos de onda.

O efeito captador de radicais livres de DPPH foi avaliado medindo o decréscimo da absorvância a 515 nm, devido à redução do radical DPPH, e calculado em percentagem a partir de $[(A_{\text{DPPH}} - A_E) / A_{\text{DPPH}}] \times 100$; A_E - absorvância da solução após a adição do extrato; A_{DPPH} - absorvância da solução de DPPH.

O poder redutor foi determinado medindo a absorvância a 690 nm, após mistura das amostras com compostos férricos; uma absorvância alta indica um elevado poder redutor.

A inibição da peroxidação lipídica foi avaliada espectrofotometricamente pelo ensaio da descoloração do β -caroteno na presença de ácido linoleico (β -caroteno após 2h de ensaio/ β -caroteno inicial) $\times 100$, e pela inibição da formação de substâncias reativas do ácido tiobarbitúrico (TBARS) [5].

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A espécie *R. induratus* (azedas) revelou os maiores teores de açúcares, ácido ascórbico, tocoferóis, licopeno, clorofilas, flavonóides, flavonóis, ésteres tartáricos e capacidade antioxidante, expressa em actividade captadora de radicais DPPH, inibição de descoloração do β -caroteno e inibição de formação de TBARS. Por sua vez, a espécie *R. nasturtium-aquaticum* (agrião) mostrou razões de PUFA/SFA e n-6/n-3 mais saudáveis, e a espécie *B. Officinalis* (borragem) provou ser uma fonte de ácido γ -linolénico e outros ácidos gordos da série n-6 (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Caracterização nutricional das cinco espécies estudadas (média \pm DP, n = 3).

	<i>Borago officinalis</i>	<i>Montia fontana</i>	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Rumex induratus</i>
Humidade	86,85 \pm 0,40 e	95,22 \pm 0,74 a	93,23 \pm 0,99 b	89,09 \pm 1,01 d	90,29 \pm 0,53 c
Cinzas	17,88 \pm 0,86 a	15,07 \pm 0,10 b	16,81 \pm 0,08 a	10,93 \pm 1,06 c	11,07 \pm 0,30 c
Proteínas	8,93 \pm 1,58 b	13,38 \pm 0,01 a	13,58 \pm 0,38 a	7,85 \pm 1,86 b	13,54 \pm 0,28 a
Lípidos	1,25 \pm 0,23 d	3,09 \pm 0,47 b	2,97 \pm 0,47 b	2,35 \pm 0,28 c	3,97 \pm 0,14 a
Glúcidos	71,94 \pm 1,70 b	68,46 \pm 0,29 c	66,64 \pm 0,31 c	78,87 \pm 1,50 a	71,42 \pm 0,28 b
Energia	334,73 \pm 3,26 e	355,18 \pm 0,84 c	347,61 \pm 1,24 d	368,03 \pm 3,98 b	375,55 \pm 0,36 a
Frutose	0,14 \pm 0,03 d	0,76 \pm 0,17 cb	0,89 \pm 0,02 b	0,60 \pm 0,00 c	1,71 \pm 0,09 a
Glucose	0,58 \pm 0,06 c	1,00 \pm 0,02 ba	0,82 \pm 0,08 bc	0,73 \pm 0,01 c	1,26 \pm 0,20 a
Sacarose	1,52 \pm 0,13 a	0,44 \pm 0,05 c	0,99 \pm 0,17 b	0,21 \pm 0,07 c	1,25 \pm 0,31 ba
Trealose	0,22 \pm 0,06 c	0,38 \pm 0,06 bc	0,33 \pm 0,05 bc	0,63 \pm 0,14 a	0,55 \pm 0,12 ba
Rafinose	nd	0,28 \pm 0,07 a	0,07 \pm 0,01 c	0,12 \pm 0,03 bc	0,20 \pm 0,02 ba
Açúcares totais	2,46 \pm 0,16 bc	2,86 \pm 0,32 bc	3,10 \pm 0,27 b	2,29 \pm 0,19 c	4,97 \pm 0,31 a

Tabela 2. Composição em não-nutrientes e propriedades antioxidantes (valores de EC₅₀) das cinco espécies estudadas.

	<i>Borago officinalis</i>	<i>Montia fontana</i>	<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Rumex induratus</i>
Fenóis (mg EACl/g extracto)	177,50 \pm 2,57 b	93,26 \pm 3,40 d	98,10 \pm 1,86 c	200,07 \pm 0,91 a	178,61 \pm 3,66 b
Flavonóides (mg EC/g extracto)	88,17 \pm 2,73 a	25,88 \pm 1,01 d	35,17 \pm 3,36 c	67,91 \pm 3,02 b	89,78 \pm 2,81 a
Flavonóis (mg EQ/g extracto)	51,71 \pm 0,53 b	24,40 \pm 1,23 d	32,76 \pm 0,67 c	56,95 \pm 0,40 b	57,17 \pm 1,17 a
Antocianinas (mg EM/g extracto)	51,50 \pm 1,29 a	14,02 \pm 0,32 d	14,81 \pm 0,42 d	35,49 \pm 0,10 c	42,94 \pm 1,58 b
Ésteres tartáricos (mg EAC/g extracto)	34,88 \pm 2,93 b	18,43 \pm 0,78 c	19,72 \pm 0,69 c	36,43 \pm 1,23 b	39,99 \pm 3,23 a
Actividade captadora de DPPH (mg/ml)	0,07 \pm 0,00 c	0,22 \pm 0,01 a	0,13 \pm 0,03 b	0,03 \pm 0,00 d	0,03 \pm 0,00 d
Poder redutor (mg/ml)	0,23 \pm 0,01 c	0,84 \pm 0,02 a	0,74 \pm 0,02 b	0,16 \pm 0,01 d	0,22 \pm 0,01 c
Inibição da descoloração do β -caroteno (mg/ml)	0,13 \pm 0,02 c	0,46 \pm 0,04 b	0,85 \pm 0,16 a	0,12 \pm 0,01 c	0,19 \pm 0,03 c
Inibição de TBARS (mg/ml)	0,14 \pm 0,00 c	0,25 \pm 0,01 b	0,38 \pm 0,06 a	0,11 \pm 0,02 cd	0,10 \pm 0,01 d

A inclusão destas verduras, das quais tradicionalmente se consumiam sobretudo as folhas, na dieta contemporânea deve ser considerada de forma a contribuir na ingestão diária de antioxidantes naturais. Podem ainda ser encontradas outras aplicações na prevenção de doenças crónicas relacionadas com o *stress* oxidativo, uma vez que os seus constituintes apresentam propriedades antioxidantes nomeadamente, actividade captadora de radicais livres, podendo ser incluídas em formulações de nutracêuticos ou consumidas como alimentos funcionais devido às suas características nutricionais.

AGRADECIMENTOS

À Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) pelo projeto estratégico de financiamento ao CIMO (PEst-OE/AGR/UI0690/2011).

REFERÊNCIAS

- [1] EK Perry, AT Pickering, WW Wang, PJ Houghton, NS Perru. *J. Pharm. Pharmacol.*, 1991, 51, 527-534.
- [2] NMA Hassimotto, MI Genovese, FM Lajolo. *J. Food Comp. Anal.*, 2009, 22, 394–396.
- [3] U Justesen, P Knuthsen. *Food Chem.*, 2001, 73, 245–250.
- [4] K Loziene, PR Venskutonis, A Sipailiene, J Labokas. *Food Chem.*, 2007, 103, 546-559.
- [5] C Pereira, L Barros, AM Carvalho, ICFR Ferreira (2011). *Food Res. Int.*, 2011, 44, 2634-2640.