

Carotenoides em frutos e produtos hortícolas tradicionais portugueses

Maria da Graça Dias, Luísa Oliveira

m.graca.dias@insa.min-saude.pt

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

Introdução

Os carotenoides são um grupo de pigmentos naturais presentes em frutos e produtos hortícolas responsáveis pelas cores, amarelo, laranja e encarnado. Por outro lado, os estudos epidemiológicos evidenciam que o consumo de frutos e legumes está associado a um menor risco de várias doenças, particularmente de determinados cancros, doenças cardiovasculares, doenças dos olhos (1) e doenças da pele (2). Assim, tendo em consideração que os frutos e legumes são ricos em carotenoides, estes componentes dos alimentos têm sido considerados compostos bioativos benéficos para a saúde humana, estando por esclarecer se de uma forma independente ou em combinação com outros antioxidantes e fitoquímicos.

Em termos nutricionais alguns carotenoides são fonte de vitamina A (3). Entre os diferentes carotenoides que podem ser metabolizados pelos seres humanos em vitamina A, o β -caroteno tem a actividade de provitamina A mais elevada, já que estruturalmente a molécula de β -caroteno corresponde a duas moléculas de retinol (vitamina A).

A biossíntese de carotenoides pelas plantas varia com a espécie, variedade e condições de luminosidade, pelo que abordagens para obtenção de dados com recurso a tabelas da composição de alimentos estrangeiras podem conduzir a erros elevados, havendo uma grande necessidade de dados para alimentos tradicionais portugueses. Devido à similaridade, instabilidade e grande diversidade destes compostos, ainda persistem erros na literatura científica provenientes da metodologia analítica (4).

Objetivos

O principal objetivo deste estudo foi conduzir uma investigação sobre o potencial valor alimentar de frutos e produtos hortícolas

tradicionais portugueses, focada nos carotenoides, α -caroteno, β -caroteno, β -criptoxantina, licopeno, luteína e zeaxantina, sobre os quais a Tabela Portuguesa de Composição de Alimentos (5) é omissa. Pretendeu-se assim contribuir para colmatar a escassez de dados analíticos da composição de alimentos produzidos em Portugal, essenciais em domínios científicos relacionados com a saúde humana, na regulamentação e legislação, na agricultura e no ambiente.

Materiais e métodos

Amostras e amostragem

Analisaram-se dez variedades de cinco espécies de frutos, laranja *navel lane late* do Algarve, pêssigo *m carnival* da Cova da Beira, cereja *de sacco* da Cova da Beira, maçãs *royal gala*, *starking*, *golden delicious*, *jonagold* e *reineta parda* de Alcobaça, todos com registo IGP (Indicação Geográfica Protegida), e pera *rocha* de Alcobaça e maçã *bravo esmolfe* de Mangualde com registo DOP (Designação de Origem Protegida). Tendo em consideração que Portugal não tem produtos hortícolas com registo IGP ou DOP analisaram-se os seguintes produtos hortícolas tradicionais: couve galega, nabiças, beldroegas, acelgas e folhas de beterraba provenientes da zona do Ribatejo; três cultivares de couve tronchuda, *glória de Portugal*, *penca* e *Valhascos*, respetivamente da Beira Alta, Minho e Ribatejo; duas variedades de tomate (fruto utilizado como produto hortícola), *lido* e "*para salada*", produzidos na região centro do país. As amostras analíticas foram obtidas a partir de lotes, adquiridos entre 2005 e 2009, compostos por 1 a 5 kg de produto e homogeneizados recorrendo ao moinho Retsch Grindomix GM-200.

Método analítico

A composição em carotenóides (α -caroteno, β -caroteno, β -criptoxantina, licopeno, luteína, zeaxantina) das amostras analisadas em duplicado (2 a 20 g, dependendo do teor em carotenóides) foi avaliada, após extração e saponificação, recorrendo a um método de Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (HPLC), por calibração externa (6 níveis) baseada na área dos picos.

O método de HPLC utilizado teve como fase estacionária duas colunas C₁₈, em série e fase móvel baseada em acetonitrilo. Previamente extraíram-se os carotenóides, recorrendo a uma mistura de

metanol e tetra-hidrofurano e saponificaram-se as amostras, quando necessário, a frio, em meio básico fraco. O método analítico foi previamente validado para as matrizes em questão de acordo com as exigências da norma NP EN ISO/IEC 17025:2005 (6), relativa à acreditação de ensaios.

_Resultados e discussão

A composição em carotenóides assim como a incerteza expandida relativa da medição (Ur) são apresentadas nos quadros 1 e 2, respetivamente, para os frutos e produtos hortícolas analisados.

Quadro 1: Teor de carotenóides de frutos produzidos em Portugal (mg/100 g “cru, edível”).

	Colheita	Local	α -caroteno	β -caroteno	β -criptoxantina	Luteína	Licopeno	Zeaxantina
Maçã								
<i>Malus domestica</i> (Borkh.)								
var. <i>bravo esmolfe</i>	Outubro	Mangualde	(0,0013) ^a	0,010	(0,0009) ^a	0,017	ND	(0,0019) ^a
var. <i>golden delicious</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,034	ND	0,0032	ND	ND
var. <i>golden delicious</i>	Outubro	Cova da Beira	ND	0,063	ND	(0,0016) ^a	ND	(0,0018) ^a
var. <i>jonagold</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,026	ND	0,0035	ND	ND
var. <i>reineta parda</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,017	0,004	0,010	ND	(0,0020) ^a
var. <i>royal gala</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,011	ND	(0,0022) ^a	ND	0,0030
var. <i>starking</i>	Outubro	Alcobaça	ND	0,013	ND	0,0097	ND	ND
var. <i>starking</i>	Outubro	Cova da Beira	ND	0,048	ND	0,016	ND	(0,0018) ^a
var. <i>starking</i>	Outubro	Mangualde	ND	0,036	ND	0,010	ND	(0,0022) ^a
Ur								
Cereja								
<i>Prunus avium</i> (L.)								
var. <i>de sacco</i>	Maio	Cova da Beira	0,027	0,082	0,022	0,10	ND	0,016
var. <i>de sacco</i>	Maio	Cova da Beira	0,023	0,078	0,018	0,16	ND	0,032
var. <i>de sacco</i>	Maio	Cova da Beira	0,037	0,087	0,023	0,13	ND	0,033
Ur								
Laranja								
<i>Citrus sinensis</i> (L.)								
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Algoz	0,013	0,017	0,11	0,035	ND	0,066
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Faro	0,027	0,018	0,15	0,038	ND	0,10
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Silves	0,011	0,049	0,21	0,034	ND	0,072
var. <i>navel lane late</i>	Abril	Tavira	0,012	0,043	0,23	0,072	ND	0,19
Ur								
Pêssego								
<i>Prunus persica</i> (L.)								
var. <i>m carnival</i>	Setembro	Cova da Beira	0,0082	0,17	0,21	0,075	ND	0,026
Ur								
Pera								
<i>Pyrus communis</i> (L.)								
var. <i>rocha</i>	Novembro	Alcobaça	ND	(0,0013) ^a	(0,0009) ^a	0,0043	ND	(0,0011) ^a
var. <i>rocha</i>	Novembro	Alcobaça	ND	(0,0015) ^a	0,0018	0,0075	ND	(0,0018) ^a
var. <i>rocha</i>	Novembro	Alcobaça	ND	ND	0,0025	0,0088	ND	ND
Ur								

Ur – incerteza expandida relativa da medição a – entre os limites de deteção e de quantificação

ND – não detetado (limites de deteção: α -caroteno-0,0009 mg/100 g, β -caroteno-0,001 mg/100 g, β -criptoxantina-0,0006 mg/100 g, licopeno-0,0008 mg/100 g, zeaxantina-0,0008 mg/100 g)



artigos breves_ n. 10

Quadro 2: Teor em carotenóides de produtos hortícolas produzidos em Portugal (mg/100 g “cru, edível”).

	Colheita	Região	α-caroteno	β-caroteno	β-criptoxantina	Luteína	Licopeno	Zeaxantina
Folhas de beterraba <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>vulgaris</i>	Julho	Ribatejo	ND	2,5	ND	4,4	ND	ND
Ur			–	0,21	–	0,24	–	
Acelgas <i>Beta vulgaris</i> L. ssp. <i>vulgaris</i> convar. <i>cicla</i> (L.) Alef.*	Julho	Ribatejo	ND	2,9	ND	3,6	ND	– 0,13
Ur			–	0,25	–	0,23	–	0,20
Couve galega <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>acephala</i> DC.	Junho	Ribatejo	ND	2,6	ND	3,7	ND	ND
var. <i>acephala</i> DC.	Outubro	Ribatejo	ND	4,2	ND	5,9	ND	ND
var. <i>acephala</i> DC.	Dezembro	Ribatejo	ND	6,4	ND	7,2	ND	ND
Ur			–	0,20	–	0,26	–	–
Beldroegas <i>Portulaca oleracea</i> L. ssp. <i>sativa</i> (Haw.) Schübl. & Mart.	Julho	Ribatejo	0,009	3,5	ND	5,4	ND	0,19
Ur			0,41	0,12	–	0,095	–	0,084
Couve tronchuda <i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>costata</i> DC.								
Glória Portugal	Dezembro	Beira Alta	ND	0,46	ND	0,52	ND	ND
Penca	Dezembro	Minho	ND	2,8	ND	3,3	ND	ND
Valhascos	Dezembro	Ribatejo	ND	3,6	ND	4,7	ND	ND
Ur			–	0,21	–	0,19	–	–
Nabiças <i>Brassica rapa</i> L. var. <i>rapa</i>	Dezembro	Ribatejo	ND	4,4	ND	5,6	ND	ND
Ur			–	0,10	–	0,16	–	–
Tomate* <i>Lycopersicon esculentum</i> M.								
var. lido	Setembro	Ribatejo	ND	1,0	ND	8,1	0,10	ND
var. “salada”	Abril**	Ribatejo	ND	0,39	ND	2,3	0,08	ND
Ur			–	0,10	–	0,16	–	–

* fruto utilizado como produto hortícola ** cultivado em estufa Ur – incerteza expandida relativa da medição

ND – não detetado (limites de deteção: α-caroteno-0,0009 mg/100 g, β-caroteno-0,001 mg/100 g, β-criptoxantina-0,0006 mg/100 g, licopeno-0,0008 mg/100 g, zeaxantina-0,0008 mg/100 g)



artigos breves_ n. 10

Os vegetais folhosos analisados são muito ricos em luteína (0,52 mg/100 g a 7,2 mg/100 g) e β -caroteno (0,46 mg/100 g a 6,4 mg/100 g) e apresentam um conteúdo em carotenóides apreciavelmente mais elevado que outros produtos hortícolas das mesmas espécies, consumidos em países da União Europeia (7-9). Os frutos têm uma composição em carotenóides complexa e variável qualitativa e quantitativamente, apresentando teores inferiores aos dos produtos hortícolas mas, em geral, são consumidos em maior quantidade e são fonte de carotenóides não presentes nos produtos hortícolas folhosos, como por exemplo a β -criptoxantina que apenas está presente nos citrinos e em algumas variedades de pêssego.

_Conclusões

Os produtos hortícolas folhosos apresentaram um conteúdo em carotenóides muito superior ao dos frutos, sendo muito ricos em β -caroteno e luteína mas por outro lado são desprovidos de outros carotenóides eventualmente importantes para a saúde humana como por exemplo o α -caroteno e a β -criptoxantina que apenas poderão ser obtidos através dos frutos. Apesar dos frutos terem um teor em carotenóides mais modesto são consumidos, em geral, em maior quantidade que os produtos hortícolas folhosos verdes.

Foram observadas diferenças significativas na composição em carotenóides de diferentes variedades de tomate e couve. Também, quando consideramos uma dada variedade foram encontradas diferenças significativas com o local de produção, para o tomate var. lido (resultados não apresentados), a laranja var. *lane late* e a couve var. *tronchuda* e com a época de colheita para a couve var. *galega*. A existência das diferenças encontradas deverá ser tida em conta na definição de planos de amostragem para a produção de dados para as Tabelas da Composição de Alimentos no que se refere à determinação de carotenóides.

Referências bibliográficas:

- (1) Krinsky NI, Johnson EJ. Carotenoid actions and their relation to health and disease. *Mol Aspects Med.* 2005;26(6):459-516.
- (2) Sies H, Stahl W. Nutritional protection against skin damage from sunlight. *Annu Rev Nutr.* 2004;24:173-200.
- (3) Cooper DA. Carotenoids in health and disease: recent scientific evaluations, research recommendations and the consumer. *J Nutr.* 2004;134(1):221S-224S. [LINK](#)
- (4) Rodriguez-Amaya DB, Kimura M, Godoy HT, et al. Updated Brazilian database on food carotenoids: Factors affecting carotenoid composition. *J Food Compos Anal.* 2008;21(6):445-63.
- (5) Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Departamento de Alimentação e Nutrição. Tabela portuguesa de composição de alimentos. 1ª ed., 3ª reimp. Lisboa: INSA, IP, 2010.
- (6) NP EN ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração. Caparica: Instituto Português da Qualidade, 2005.
- (7) Hart DJ, Scott KJ. Development and evaluation of an HPLC method for the analysis of carotenoids in foods, and the measurement of the carotenoid content of vegetables and fruits commonly consumed in the UK. *Food Chem.* 1995;54(1):101-11.
- (8) Heinonen MI, Ollilainen V, Linkola EK, et al. Carotenoids in Finnish foods: vegetables, fruits, and berries. *J. Agric. Food Chem.* 1989;37(3):655-59.
- (9) Granado F, Olmedilla B, Blanco I, et al. Major fruit and vegetable contributors to the main serum carotenoids in the Spanish diet. *Eur J Clin Nutr.* 1996;50(4):246-50.