
XIII EQA

PORTO

14-16 SETEMBRO



LIVRO DE ATAS

Livro de Atas do XIII Encontro de Química dos Alimentos

Disponibilidade, valorização e inovação: uma abordagem
multidimensional dos alimentos

14 A 16 DE SETEMBRO DE 2016

PORTO, PORTUGAL

**UNIVERSIDADE DO PORTO
LAQV/REQUIMTE
SOCIEDADE PORTUGUESA DE QUÍMICA**

Ficha Técnica

Título: Livro de Atas do XIII Encontro de Química dos Alimentos

Autor: Comissão Organizadora

Tipo de suporte: Eletrónico

Detalhe do suporte: PDF

Edição: 1.^a Edição

ISBN: 978-989-8124-15-9

Ano 2016

Esta publicação reúne as comunicações apresentadas no XIII Encontro de Química dos Alimentos sob a forma de ata científica.

A aceitação das comunicações foi feita com base nos resumos apresentados: o texto integral que aqui se reúne é da inteira responsabilidade dos autores.

Capacidade antioxidante de um suplemento Ayurvédico, Triphala, e dos seus constituintes

Joana Capelo^a, Joana Santos^a, M. Beatriz PP Oliveira^{a*}

^aREQUIMTE/LAQV, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal.

*beatoliv@ff.up.pt

Palavras-chave: Antioxidantes; Espectrofotométricos; HPLC/DAD/FL; Triphala.

RESUMO

A Triphala é um suplemento Ayurvédico constituído por três frutos, o Amalaki, o Bibhitaki e o Haritaki. É muito utilizada na prevenção e tratamento de uma grande variedade de disfunções. O principal objetivo deste estudo foi estudar os compostos bioativos da Triphala e dos seus constituintes. O teor de compostos fenólicos totais, flavonoides e vitamina C foram determinados por métodos espectrofotométricos. A atividade antioxidante foi determinada pelos métodos FRAP, DPPH e ABTS. O perfil da vitamina E foi determinado por um método de HPLC/DAD/FL.

Os resultados mostraram que as amostras são ricas em compostos fenólicos e flavonoides, especialmente o Haritaki. No entanto, a maior capacidade antioxidante foi determinada na Triphala. Esta amostra mostrou também um elevado teor em ácido ascórbico ($2,61 \pm 0,1$ mg/g). Relativamente à vitamina E, o Bibhitaki é o mais rico ($36,34 \pm 0,32$ µg/g). O perfil de tocoferóis da Triphala e dos seus constituintes é maioritariamente composto por α -tocoferol, seguido por γ -tocoferol. Pequenas quantidades de β -tocoferol e δ -tocoferol foram detectadas em algumas amostras. Estes resultados apontam para um potencial efeito sinérgico dos diferentes componentes da Triphala.

1. INTRODUÇÃO

A Triphala é uma formulação de origem vegetal, muito utilizada na medicina Ayurveda. O nome Triphala significa “os três frutos”. Estes são o Amalaki, o Bibhitaki e o Haritaki, que são utilizados em quantidades iguais para dar origem à Triphala, descrita na Ayurveda. É utilizada, tradicionalmente, por ser desintoxicante, pela sua capacidade de nutrir e devido à sua composição em diversos fitoquímicos [1]. Foram-lhe atribuídos efeitos laxantes e também capacidade para baixar a tensão arterial elevada, reduzir os níveis séricos de colesterol, evitar o declínio da função hepática, evitar a colite ulcerosa e a inflamação no intestino grosso. Foram também reportadas outras propriedades como anti-inflamatória, analgésica, antiartrítica, hipoglicémica e anticancerígena [1].

Muitas dos problemas de saúde citados podem ser despoletados por um desequilíbrio das defesas antioxidantes do organismo. O metabolismo normal humano produz radicais livres que são normalmente eliminados por agentes antioxidantes [2]. Entre os antioxidantes não

enzimáticos podem citar-se uma grande variedade como cofatores, vitaminas, minerais, péptidos, compostos azotados de origem não proteica, ácidos fenólicos, flavonoides e carotenoides [2]. Os antioxidantes podem ser produzidos *in vivo* ou adquiridos através da alimentação, sendo as plantas reconhecidas como uma boa fonte exógena de antioxidantes. Os seus compostos biologicamente ativos (fitoquímicos) são, cada vez mais importantes no controlo do stresse oxidativo, diminuindo a progressão de certas doenças crónicas, como doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, diabetes ou cancro [3]. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar os compostos bioativos presentes na Triphala e nos seus constituintes, bem como caracterizar a sua atividade antioxidante.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostras

Foi adquirida uma embalagem de Triphala (200g) cuja mistura tinha a seguinte proporção: 6 (Amalaki): 3 (Bibhitaki): 1 (Haritaki). Foram também adquiridas embalagens de cada um dos frutos que compõem a Triphala (100g de cada). Todas as amostras foram adquiridas já liofilizadas. Uma vez que a Triphala adquirida não seguia a proporção descrita pela Ayurveda, foi preparada uma segunda mistura de Triphala (1:1:1) a partir de cada um dos frutos.

2.2 Análise dos compostos bioativos e caracterização da atividade antioxidante

A determinação do teor de compostos fenólicos totais, flavonoides e a caracterização da atividade antioxidante foi efetuada em extratos metanólicos das 5 amostras. 0,3 g de amostra foram extraídas (x3) com solução de MeOH a 80% (20 mL), em banho de ultrassons (15 min).

O teor de compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu [4] com algumas modificações [5]. Os resultados foram expressos em mg ácido gálico/g de amostra. O teor de flavonoides foi determinado de acordo com Alves et al. [5]. Os resultados foram expressos em mg catequina/g de amostra. Para caracterizar a atividade antioxidante dos extratos metanólicos foram utilizados 3 métodos. No método de FRAP monitorizou-se a capacidade dos extratos para reduzir o Fe^{3+} . Este método foi realizado de acordo com Benzie and Strain [6] com pequenas modificações [7] e os resultados expressos em $\mu\text{mol } FeSO_4/g$ amostra. Avaliou-se também a capacidade do extrato para reduzir o radical DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazilo), sendo os resultados apresentados por EC_{50} (mg/mL). Foi também avaliada a capacidade dos extratos para eliminar o $ABTS^{\bullet+}$ [8]. Estes resultados foram expressos em mmol trolox/g amostra. Todos os ensaios foram realizados em triplicado.

2.3 Determinação do teor em vitamina C

O teor de vitamina C das amostras foi determinado por um método baseado na reação entre o ácido ascórbico e o 2,6-dicloro-indofenol (DCIP) [9]. 0,5g de amostra foram extraídas (x3) com 10 mL de ácido metafosfórico (1%). Após centrifugação combinou-se 1 ml do extrato com 9 mL de uma solução de DCIP, sendo a reação monitorizada a 515nm. O teor de ácido ascórbico foi apresentado em mg ácido ascórbico/g de amostra.

2.4 Caracterização do perfil de Vitamina E

O perfil de Vitamina E foi determinado por HPLC/DAD/FL na fração lipídica das amostras, obtida por extração com n-hexano de acordo com Alves et al. [10], com ligeiras modificações. As amostras foram analisadas num sistema de HPLC equipado com um detetor de díodos acoplado a um detetor de fluorescência (λ_{exc} . 290 nm, λ_{emiss} . 330 nm). A separação cromatográfica foi obtida numa coluna de fase normal Supelcosil TM LC-SI de acordo com Alves et al. [10]. A identificação dos compostos foi realizada por comparação com os padrões dos 4 tocoferóis e dos 4 tocotrienóis (α , β , γ e δ). Os resultados foram expressos em $\mu\text{g/g}$ de amostra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de compostos bioativos e da caracterização da atividade antioxidante estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Quantificação dos compostos bioativos e da caracterização da atividade antioxidante

	Triphala (6:3:1)	Triphala (1:1:1)	Amalaki	Bibhitaki	Haritaki	
Fenólicos totais <i>mg ác. gálico/g</i>	200,99 ± 4,31	209,85 ± 7,01	197,93 ± 4,18	128,12 ± 3,99	260,67 ± 3,73	
Flavonoides <i>mg catequina/g</i>	14,08 ± 0,97	13,02 ± 0,08	12,02 ± 0,44	6,18 ± 0,57	18,43 ± 1,66	
Vitamina C <i>mg ác. ascórbico/g</i>	2,61 ± 0,06	1,54 ± 0,05	1,51 ± 0,03	1,93 ± 0,07	1,66 ± 0,03	
<i>Atividade antioxidante</i>	FRAP $\mu\text{mol FeSO}_4/\text{g}$	2363,15 ± 323,99	1980,91 ± 132,72	1935,08 ± 75,64	1691,92 ± 8,44	2285,98 ± 86,24
	DPPH EC_{50} (mg/mL)	0,08 ± 0	0,07 ± 0	0,06 ± 0,01	0,12 ± 0	0,05 ± 0
	ABTS mmol trolox/g	4,05 ± 0,39	3,37 ± 0,19	1,88 ± 0,07	3,68 ± 0,09	3,8 ± 0,21

O Haritaki foi o fruto que apresentou um maior teor em compostos fenólicos totais e flavonoides, seguido pelas duas amostras de Triphala. Os três componentes da Triphala revelaram um teor de compostos fenólicos totais e de flavonoides significativamente diferentes entre si ($p < 0,05$). A Triphala (6:3:1) e o Bibhitaki foram os que apresentaram o maior teor de vitamina C. Relativamente à atividade antioxidante, os maiores valores foram sempre registados nos extratos de Haritaki e das Triphalas, o que poderá ser justificado pelo elevado teor de compostos bioativos que os mesmos apresentaram.

Na tabela 2 estão descritos os resultados obtidos no estudo do perfil de vitamina E da Triphala e dos seus constituintes. Podemos verificar que a amostra com maior teor total de vitamina E é o Bibhitaki ($36,34 \pm 0,32 \mu\text{g/g}$ amostra). Em todas as amostras foram identificados α -tocoferol e o γ -tocoferol, sendo o primeiro o principal vitâmero de vitamina E, representando 80% e 63% do total de vitamina E das triphalas (6:3:1 e 1:1:1, respetivamente) e 30% do Amalaki, 63% do Bibhitaki e 78% do Haritaki.

Tabela 2. Quantificação dos vitâmeros da Vitamina E

Vitâmeros	Triphala	Triphala	Amalaki	Bibhitaki	Haritaki
	(6:3:1)	(1:1:1)			
(μg de vitâmero/g amostra)					
α -tocoferol	13,51 \pm 0,83	11,78 \pm 0,05	0,59 \pm 0,01	22,99 \pm 0,59	15,00 \pm 0,80
α - tocotrienol	-	0,49 \pm 0	0,39 \pm 0,01	-	0,59 \pm 0,03
β -tocoferol	0,40 \pm 0,01	0,51 \pm 0	0,35 \pm 0,02		0,69 \pm 0,02
γ - tocoferol	2,18 \pm 0,05	4,91 \pm 0,04	0,35 \pm 0,01	12,30 \pm 0,25	2,45 \pm 0,15
γ -tocotrienol	-	0,40 \pm 0	0,32 \pm 0,01	-	0,35 \pm 0,00
δ -tocopherol	0,58 \pm 0,11	0,34 \pm 0,01		1,06 \pm 0,02	0,14 \pm 0,02
Vitamina E Total:	16,67\pm0,44	18,42 \pm 0,02	2,00 \pm 0,01	36,34 \pm 0,32	19,22 \pm 0,97

4. CONCLUSÃO

A Triphala, assim como os seus constituintes constituem uma fonte de compostos fenólicos, flavonoides e vitamina C com uma elevada capacidade antioxidante. Estes resultados apontam para um potencial efeito sinérgico dos compostos que existem nos frutos que compõem a Triphala. Contudo são necessários mais estudos para compreender todas as suas potencialidades.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro ao projeto Operação NORTE-01-0145-FEDER-000011 - Qualidade e Segurança Alimentar - uma abordagem (nano)tecnológica. Este trabalho foi, ainda, financiado pelo projeto UID/QUI/50006/2013-POCI/01/0145/FEDER/007265, apoiado financeiramente pela FCT/MEC através de fundos nacionais e co-financiado pelo FEDER.

Referências

- [1] RLS Gupta, RL Singh, L Singh, Int J Pharm Sci Rev Res, 2015, 32, 14 - 22.
- [2] M Singhal, A Paul, HP Singh, J Saudi Chem Society, 2014, 18, 121-127.
- [3] DM Kasote, SS Katyare, MV Hegde, H Bae, Int J Biol Sci, 2015, 11, 982–991.
- [4] VL Singleton, JAJ Rossi, American J Enol Viticulture, 1965, 16, 144-158.
- [5] RC Alves, ASG Costa, M Jerez, S Casal, J Sineiro, M Núñez, MBPP Oliveira. J Agri Food Chem, 2010, 58, 12221–12229.
- [6] IFF Benzie, JJ Strain, Anal Biochem. 1996, 970–76.
- [7] J Santos, M Herrero, JA Mendiola, MTT Oliva-Teles, E Ibáñez, C Delerue-Matos, MBPP Oliveira, LWT - Food Sci Technol, 2014, 59, 101–107.
- [8] M Plaza, M Benavent, M Castillo, E Ibáñez, M Herrero, Food Res Int 2010, 43, 2341–2348.
- [9] R Guimarães, L Barros, AM Carvalho, ICFR Ferreira, J Agric Food Chem, 2010. 58, 6277-6284.
- [10] RC Alves, S Casal, MBPP Oliveira, Food Chem, 2009, 115, 1549-1555.