



# 11º Encontro de Química dos Alimentos

Qualidade dos alimentos: novos desafios

Bragança, 2012  
16-19 Setembro

**Atas**

ISBN  
978-972-745-141-8

# ATIVIDADE E MOLÉCULAS ANTIOXIDANTES DE COGUMELOS SILVESTRES COMESTÍVEIS DO GÉNERO *AGARICUS*

*Anabela Martins\**, *Eliana Pereira*, *Lillian Barros*, *Isabel C.F.R. Ferreira*

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

\*e-mail: amartins@ipb.pt

**Palavras chave:** cogumelos; atividade antioxidante; nutrientes

## RESUMO

Os cogumelos contêm vários compostos antioxidantes nomeadamente, compostos fenólicos (e.g. ácidos fenólicos), tocoferóis e carotenóides. Entre as substâncias biologicamente ativas presentes nos cogumelos, os compostos fenólicos têm atraído muita atenção devido às suas excelentes propriedades como antioxidantes e ao seu potencial anti-inflamatório ou antitumoral [1,2]. Neste trabalho, foi avaliado o potencial antioxidante de seis espécies silvestres comestíveis do género *Agaricus*: *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach, *Agaricus campestris* (L.), *Agaricus comtulus* Fries, *Agaricus lutosus* (Møller) Møller, *Agaricus silvicola* (Vittadini) Peck e *Agaricus silvaticus* Schaeff, obtidos no Nordeste de Portugal. Estudou-se a sua atividade captadora de radicais livres, poder redutor e inibição da peroxidação lipídica. Foram ainda analisadas algumas moléculas, nomeadamente açúcares e tocoferóis por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a deteção por índice de refração e fluorescência, respetivamente. Ácido ascórbico, carotenóides e fenóis foram obtidos por técnicas espectrofotométricas.

O estudo realizado revelou que a espécie com maior teor de açúcares (20,87 g/100 g massa seca) e tocoferóis (160,43 µg/mL) foi *A. bisporus* e *A. comtulos*, respetivamente. Este último destaca-se, também, na atividade captadora de radicais livres ( $EC_{50}$ = 2,22 mg/mL). *A. lutosus* demonstrou maior poder redutor ( $EC_{50}$ = 0,91 mg/mL) e maior capacidade de inibição da peroxidação lipídica ( $EC_{50}$ = 0,90 mg/mL). Esta mesma espécie revelou, ainda, a maior concentração de fenóis e ácido ascórbico. A presença de β-caroteno e licopeno não foi detetada em todas as espécies estudadas, mas *A. silvaticus* apresentou os maiores valores (5,42 e 2,63 mg/100 g, respetivamente).

Com base no seu potencial antioxidante e compostos bioativos (vitaminas, carotenóides e fenóis), os cogumelos podem ser utilizados como fonte de nutracêuticos.

## I. INTRODUÇÃO

Na indústria alimentar os cogumelos têm sido avaliados como alimentos altamente saborosos e nutricionais tendo uma história de uso tradicional em terapias orientais e, também, em práticas clínicas modernas. Estes acumulam uma variedade de metabolitos bioativos, como por exemplo, compostos fenólicos, policétidos, terpenos, esteróides e polissacáridos, com propriedades imunomoduladoras, cardiovasculares, hepatoprotectoras, antifibróticas, anti-inflamatórias, antidiabéticas, antivirais, antimicrobianas e antitumorais [1-4]. Assim, nos casos em que os medicamentos modernos podem não fornecer uma solução completa, a complementação com nutracêuticos pode aumentar o sucesso do tratamento [5].

## II. MATERIAL E MÉTODOS

### Análise de nutrientes

Os açúcares foram determinados por Cromatografia Líquida de Alta Eficiência acoplada a um detetor de índice de refração (HPLC-RI). O teor de tocoferóis foi determinado por HPLC acoplado a um detetor de fluorescência [6].

### Avaliação de propriedades antioxidantes e moléculas antioxidantes

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  $[(A_{DPPH}-A_E)/A_{DPPH}] \times 100$ ;  $A_E$ - absorvância da solução após a adição da amostra;  $A_{DPPH}$ - 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 espectralmente pelo ensaio da descoloração do  $\beta$ -caroteno na presença de ácido linoleico ( $\beta$ -caroteno após 2h de ensaio/  $\beta$ -caroteno inicial)  $\times 100$ . O teor de fenóis totais, flavonoides, ácido ascórbico e carotenóides foi determinado por espectrofotometria a diferentes comprimentos de onda.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas espécies de cogumelos analisadas foram encontrados manitol, trealose, maltose e melezitose; no entanto, a maltose e a melezitose não foram detetadas em todas as espécies (Tabela 1). A amostra de *Agaricus bisporus* apresentou maior quantidade de açúcares totais, assim como de manitol) e melezitose. Os valores mais baixos de açúcares totais foram encontrados na espécie *Agaricus silvaticus*, que apresentou, também, os valores mais baixos de manitol, trealose, maltose e melezitose.

**Tabela 1-** Composição em açúcares (g/100 g massa seca) das amostras estudadas.

	Manitol	Trealose	Maltose	Melezitose	Total
<i>Agaricus bisporus</i>	19,57 ± 0,07	0,77 ± 0,01	nd	0,53 ± 0,00	20,87 ± 0,07
<i>Agaricus campestris</i>	16,94 ± 2,71	3,62 ± 0,63	nd	nd	20,56 ± 3,03
<i>Agaricus comtulus</i>	15,39 ± 0,73	3,60 ± 0,06	nd	nd	18,99 ± 0,78
<i>Agaricus lutosus</i>	16,42 ± 0,62	3,35 ± 0,19	nd	nd	19,77 ± 0,43
<i>Agaricus silvaticus</i>	2,65 ± 0,02	0,25 ± 0,15	0,44 ± 0,02	0,38 ± 0,05	3,72 ± 0,10
<i>Agaricus silvicola</i>	6,09 ± 0,44	0,66 ± 0,07	0,57 ± 0,03	0,47 ± 0,01	7,79 ± 0,54

Nem todas as isoformas de tocoferóis foram encontradas em todas as amostras; apenas o  $\alpha$ - e  $\beta$ -tocopherol foram detetados em todas as espécies de *Agaricus* estudadas (Tabela 2). A amostra de *Agaricus silvaticus* destacou-se por possuir a maior concentração de tocoferóis totais, assim como de  $\alpha$ - e  $\beta$ - tocopherol.

**Tabela 2.** Composição em tocoferóis ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$  massa seca) das amostras estudadas.

	$\alpha$ -tocopherol	$\beta$ -tocopherol	$\gamma$ -tocopherol	$\delta$ -tocopherol	Total
<i>Agaricus bisporus</i>	0,749 ± 21	1,659 ± 4	nd	nd	2,409 ± 21
<i>Agaricus campestris</i>	0,06 ± 0,01	0,26 ± 0,01	0,34 ± 0,04	0,28 ± 0,00	0,95 ± 0,04
<i>Agaricus comtulus</i>	0,08 ± 0,03	0,61 ± 0,03	0,26 ± 0,13	0,66 ± 0,12	1,60 ± 0,06
<i>Agaricus lutosus</i>	0,01 ± 0,00	0,15 ± 0,01	0,11 ± 0,01	0,40 ± 0,01	0,68 ± 0,01
<i>Agaricus silvaticus</i>	1,301 ± 13	1,931 ± 10	nd	nd	3,232 ± 3
<i>Agaricus silvicola</i>	0,487 ± 34	0,677 ± 48	nd	nd	1,164 ± 82

A amostra onde se observou a maior quantidade de fenóis e flavonoides foi *Agaricus lutosus* (Tabela 3). Por outro lado, foi na amostra de *Agaricus bisporus* que se verificaram valores mais baixos. Relativamente aos teores de ácido ascórbico, destacaram-se *Agaricus silvaticus* e *Agaricus silvicola*, surgindo nas amostras de *Agaricus campestris* e *Agaricus lutosus* em baixa quantidade.  $\beta$ -Caroteno e licopeno não foram encontrados em todas as espécies de *Agaricus* estudadas. A concentração de  $\beta$ -caroteno foram superiores em *Agaricus silvaticus*, estando ausente em *Agaricus lutosus*. Em relação ao licopeno, foi encontrado em maior teor em *Agaricus silvaticus* e em menor teor em *Agaricus lutosus*, sendo inexistente em *Agaricus campestris* e *Agaricus comtulus*.

**Tabela 3.** Compostos bioativos das amostras estudadas.

	Fenóis (mg GAE/g extrato)	Flavonóides (mg CE/g extrato)	Ácido ascórbico (mg/g)	$\beta$ -caroteno ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	Licopeno ( $\mu\text{g}/\text{g}$ )
<i>Agaricus bisporus</i>	4,49 ± 0,16	1,73 ± 0,11	0,03 ± 0,01	1,95 ± 0,10	0,91 ± 0,06
<i>Agaricus campestris</i>	20,94 ± 4,98	5,59 ± 0,29	0,00155 ± 0,00	0,00995 ± 0,00	nd
<i>Agaricus comtulus</i>	24,13 ± 7,98	3,76 ± 0,94	nd	0,00062 ± 0,00	nd
<i>Agaricus lutosus</i>	46,56 ± 4,16	7,67 ± 0,90	0,00514 ± 0,00	nd	0,01406 ± 0,0
<i>Agaricus silvaticus</i>	8,95 ± 0,30	3,88 ± 0,04	0,04 ± 0,00	5,42 ± 0,10	2,63 ± 0,06
<i>Agaricus silvicola</i>	6,40 ± 0,17	3,40 ± 0,01	0,04 ± 0,00	3,02 ± 0,12	1,14 ± 0,08

Para os ensaios da atividade antioxidante (inibição da descoloração do  $\beta$ -caroteno, atividade captadora de radicais DPPH e poder redutor) destacaram-se as espécies *Agaricus comtulus* e *Agaricus lutosus* com os valores de EC<sub>50</sub> mais baixos em todos os métodos (Tabela 4). Pelo contrário, *Agaricus campestris* salientou-se por revelar os valores mais elevados de EC<sub>50</sub>.

**Tabela 4.** Atividade antioxidante (valores de EC<sub>50</sub>, mg/mL) das amostras estudadas.

	Atividade captadora de radicais DPPH	Poder redutor	Inibição da descoloração do $\beta$ -caroteno
<i>Agaricus bisporus</i>	9,61 ± 0,07	3,63 ± 0,02	21,39 ± 0,45
<i>Agaricus campestris</i>	5,48 ± 0,08	2,70 ± 0,23	4,59 ± 1,30
<i>Agaricus comtulus</i>	2,22 ± 0,05	1,29 ± 0,01	1,08 ± 0,05
<i>Agaricus lutosus</i>	2,54 ± 0,44	0,91 ± 0,02	0,90 ± 0,10
<i>Agaricus silvaticus</i>	5,37 ± 0,06	2,08 ± 0,05	3,72 ± 0,21
<i>Agaricus silvicola</i>	6,39 ± 0,16	3,24 ± 0,01	14,75 ± 1,57

#### IV. CONCLUSÃO

Com base no seu potencial antioxidante e compostos bioativos (vitaminas, carotenóides e fenóis), os cogumelos podem ter aplicações na prevenção de doenças relacionadas com radicais livres e stresse oxidativo.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores estão gratos à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT, Portugal) pelo apoio financeiro ao CIMO (projeto estratégico PEst-OE/AGR/UI0690/2011). L. Barros agradece também à FCT, POPH-QREN e FSE pela concessão da sua bolsa de pós-doutoramento (SFRH/BPD/4609/2008).

#### REFERÊNCIAS

- [1] P Kalač, Food Chem., 2009, 113, 9-16.
- [2] U Lindequist, THJ Niedermeyer, W-D Jülich, eCAM, 2005, 2, 285-299.
- [3] P Poucheret, F Fons, S Rapior, Mycologie, 2006, 27, 311-333.
- [4] M Zhang, SW Cui, PCK Cheung, Q Wang, Trend Food Sci Technol., 2007, 18, 4-19.
- [5] ST Chang, PG Miles, Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact –2<sup>nd</sup> ed., 2004, 1-10, 27-35, 40-47.
- [6] C Grangeia, SA Heleno, L Barros, A Martins, ICFR Ferreira, Food Res Int., 2011, 44, 1029-1035.