

Avaliação da Composição Química dos Cogumelos Comestíveis *Agaricus bisporus*, *Agaricus brasiliensis*, *Agaricus bisporus portobello*, *Lentinula edodes* e *Pleorotus ostreatus*

Cristiane Vieira Helm¹
Juliana Hey Coradin²
Daiane Rigoni Kestring³

Agaricus sp. Foto: Paulo Botosso.



Os cogumelos são macrofungos muito utilizados na alimentação humana desde a antiguidade. Por este motivo, cada vez mais, os cogumelos têm atraído o interesse de pesquisadores, interessados nas suas propriedades nutritivas e medicinais. No Brasil, o consumo de cogumelos vem crescendo significativamente, em virtude do valor nutritivo e da disponibilidade do mercado, o que torna o produto mais popular e acessível (FURLANI, 2004).

Os cogumelos possuem baixo teor de gorduras e possuem significativas quantidades de proteínas, fibra alimentar, bem como de minerais e vitaminas. São também considerados alimentos terapêuticos, utilizados na prevenção de doenças como hipertensão, hipercolesterolemia, câncer e diabetes.

Informações referentes à composição química de alimentos têm se tornado cada vez mais importantes para avaliar a sua qualidade. Constituintes como vitaminas, fibras, proteínas, entre outros, são fundamentais e essenciais para a alimentação, fato que estimula a procura por

alimentos que contenham elevado teor destes nutrientes pelos consumidores.

Existe pouca informação sobre a qualidade e composição de alimentos comestíveis comercializados no Brasil. A composição centesimal, bem como o teor de minerais tem grande valor, uma vez que estes constituintes desempenham funções importantes no organismo humano e animal. A composição centesimal exprime, de forma geral, o valor nutritivo de um alimento e corresponde à proporção dos grupos homogêneos de substâncias presentes em 100 g do alimento considerado.

Com base nestas considerações, este trabalho teve como objetivo determinar a composição centesimal e o teor de minerais de cinco espécies de cogumelos: *Agaricus bisporus*, *Agaricus brasiliensis*, *Agaricus bisporus portobello*, *Lentinula edodes* e *Pleorotus ostreatus*.

Foram analisadas amostras de três gêneros de cogumelos: *Lentinula*, espécie *edodes* (shiitake),

¹Química Industrial, Doutora, Pesquisadora da *Embrapa Florestas*. cristiane@cnpf.embrapa.br

²Graduanda do Curso de Engenharia de Bioprocessos, Universidade Federal do Paraná. juliana.coradin@gmail.com

³Farmacêutica Bioquímica, Especialista, Analista da *Embrapa Florestas*. drigoni@cnpf.embrapa.br

Pleurotus, espécie *ostreatus* (shimeji) e *Agaricus*, espécies *bisporus* (*champignon de Paris*), *portobello* e *brasiliensis* (*champignon do brasil*), totalizando cinco amostras.

As amostras de *L. edodes* e *A. brasiliensis* foram adquiridas diretamente do produtor (Campina Grande do Sul, PR), enquanto que as demais foram compradas no comércio da região de Curitiba, PR. As amostras apresentavam-se *in natura*.

Uma porção de aproximadamente 150 g de cada amostra foi triturada, utilizando-se um triturador de bancada. As amostras trituradas foram acondicionadas em frascos de vidro, sob refrigeração ($4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$). O restante foi congelado a $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

As análises químicas foram realizadas de acordo com as metodologias do Instituto Adolfo Lutz, 2005 (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2005). Os teores de umidade e cinzas (resíduo mineral fixo) foram determinados gravimetricamente pela perda de peso com aquecimento a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $550\text{ }^{\circ}\text{C}$, por 12 e 5 horas, respectivamente. O teor de extrato etéreo (lipídios) foi determinado por extração com éter dietil em sistema Soxhlet. O teor de proteína total (N x 4,38) foi determinado pelo método convencional de Kjeldahl. O teor de fibra alimentar total foi determinado enzimaticamente usando o kit Megazyme (*Megazyme International Ireland Ltd*, Wicklow, Irlanda). O conteúdo de carboidratos foi calculado por diferença. Para o cálculo foram somadas as cinco determinações: umidade (%), lipídios (%), proteína (%), fibra alimentar (%) e cinzas (%). Este total foi subtraído

do todo (100 %) e o resultado representa a fração glicídica do produto. O valor calórico total foi baseado nos valores de proteína x 4, carboidratos x 4 e lipídios x 9 e somadas essas frações sendo o valor calórico expresso em kilocalorias por 100 g de produto (Kcal/100g).

As análises dos minerais Cu, Fe, Zn, Mn, Ca e Mg foram realizadas por Espectrometria de Absorção Atômica (EAA), utilizando para cada uma a respectiva lâmpada de cátodo oco. O combustível das análises foi o acetileno e o comburente o ar comprimido, com fluxos auto-ajustáveis. Para o Ca e o Mg, foi adicionado na amostra analisada óxido de lantânio (La_2O), na proporção de 0,5 mL para cada 5 mL de amostra.

Os minerais Na e K foram analisados por fotometria de chama. O fósforo foi analisado por espectrofotometria, pela reação com molibdato de amônio.

Os dados referem-se à média de três repetições e foram expressos em % em base seca (m/m).

Composição Química

A composição química das cinco espécies de cogumelos comestíveis avaliadas apresenta-se na Tabela 1. Os teores de cinzas variaram entre 7,57 % a 16,04 %, carboidratos de 25,71 % a 38,08 %, proteínas de 16,42 % a 38,91 %, lipídios de 1,14 % a 2,66 % e fibra alimentar de 21,13 % a 36,46 %. Os maiores constituintes foram os carboidratos e as fibras alimentares para todas as espécies avaliadas.

Tabela 1. Composição centesimal (% m/m, em base seca) das espécies de cogumelos.

Componentes	<i>Lentinula edodes</i>	<i>Pleurotus ostreatus</i>	<i>Agaricus bisporus</i>	<i>Agaricus portobello</i>	<i>Agaricus brasiliensis</i>
Cinzas	7,90	11,11	12,01	16,04	7,57
Carboidratos	38,08	28,57	37,21	29,07	25,71
Proteínas	16,42	37,51	26,99	26,84	38,91
Lipídios	1,14	1,32	2,66	1,74	1,63
Fibras alimentares	36,46	21,49	21,13	26,31	26,18

Uma ampla variação nos valores dos nutrientes avaliados foi observada. Estas diferenças entre as espécies podem ser afetadas por fatores genéticos, ambientais, características intrínsecas, condições de cultivo, armazenamento, pós-colheita, entre outros.

O *A. bisporus* mostrou-se com considerável quantidade de cinzas, com média de 12,00 % (Tabela 1), valor igual aos relatados por Furlani e Godoy (2007) que foi de 11,98 % e de Chang e Milles (1989) que foi de 12,00 %. O *L. edodes* também apresentou valores coincidentes com os avaliados por estes autores, que foram 7,04 % e 7,00 %, respectivamente. O teor de cinzas do champignon-do-brasil (*A. brasiliensis*) foi de 7,57 %, similar ao observado por Shibata e Demiate (2003), de 7,56 % e Amazonas (2005), de 7,00 %. Já os resultados do *P. ostreatus* foram superiores aos publicados por Chang e Milles (1989) e Furlani e Godoy (2007), os quais observaram valores de 6,10 % e 7,65 % respectivamente. O maior teor de cinzas foi verificado na amostra do cogumelo *A. portobello*. A fração de cinzas é composta principalmente por compostos inorgânicos, o que é indicativo de grande quantidade de minerais para este cogumelo (Tabela 1).

As análises demonstraram um baixo teor de lipídios, o que é um importante fator na constituição dos cogumelos, na qual os valores ficaram na faixa de 1,14 % a 2,66 % (Tabela 1). Para o *A. bisporus*, constatou-se um teor de 2,66 %, valor divergente ao publicado por Furlani e Godoy (2007) de 5,42 %, mas similar aos encontrados por Chang e Milles (1989) de 1,80 % e Cheung (1996) de 1,90 %. O *L. edodes* apresentou 1,14 % de lipídios, valor inferior aos encontrados por Furlani e Godoy (2007) de 4,39 % e Chang e Milles (1989) que variou de 4,90 % a 8,00 %, mas próximo ao publicado por Longvah e Deosthale (1998) que foi de 2,10 % de gordura em base seca. Para o *P. ostreatus*, Furlani e Godoy (2007) apresentaram 4,30 % de lipídios, valor superior ao encontrado neste experimento e também ao apresentado por Chang e Milles (1989) de 1,60 %. O *A. brasiliensis* apresentou teor de lipídios de 1,63 %. Este valor difere do publicado por Shibata e Demiate (2003) de 3,68 % e Amazonas (2005) de 3,00 %, mas é similar ao encontrado por Oliveira et al (1999), que foi de 1,48 %. Apesar do baixo teor de lipídios encontrados nos cogumelos, na análise dos ácidos graxos para *L. edodes*, Longvah e Deosthale

(1998) concluíram que 77,77% dos lipídios eram constituídos por ácidos graxos insaturados, com predominância para o linoléico. Matilla et al. (2001) publicaram que para *A. bisporus*, aproximadamente 15,00 % dos lipídios estão na forma de ergosterol, que é o precursor da vitamina D, além de possuir atividade anti-tumoral.

Os valores para as proteínas variaram de 16,42 % a 37,51 % para as amostras de cogumelos analisadas. Dentre os resultados, o *L. edodes* apresentou menor teor de proteínas, 16,42 %, resultado que se encontra dentro da faixa apresentada por Chang e Milles (1989) que variou de 13,4 % a 17,5 %, similar ao encontrado por Manzi et al. (1999) de 15,19 %, e pouco inferior ao publicado por Furlani e Godoy (2007) de 18,98 %. Este baixo teor pode ser atribuído à composição do substrato em que foi cultivado. Neste caso, o produtor utiliza toras de carvalho como substrato para o crescimento do cogumelo ao invés do eucalipto ou pínus, os quais são mais comumente utilizados como substrato. O cogumelo *P. ostreatus* foi o que apresentou maior teor de proteínas, 37,51 %. Este resultado está dentro da faixa apresentada por Wasser et al. (2000), entre 16 % a 41 % e próximo às faixas publicadas por Chang e Milles (1989), entre 10,50 % e 30,40 %, e Manzi et al. (1999), entre 19,93 % e 34,73 %. Entretanto, Furlani e Godoy (2007) encontraram 22,22 %. O champignon de Paris (*A. bisporus*) também apresentou um alto teor protéico 26,99 %, valor similar ao de Furlani e Godoy (2007), que foi de 28,45 %, Chang e Milles (1989), que foi de 26,30 % e Cheung (1996), 26,80 %. O teor de proteínas do cogumelo do sol (*A. brasiliensis*) foi de 28,47 %, condizente com o encontrado por Oliveira et al. (1999) (30,13 %) e inferior aos publicados por Amazonas (2005), de 38,00 %, e Shibata e Demiate (2003), de 37,80 %.

Na composição centesimal das espécies analisadas, os carboidratos são um dos principais constituintes nutricionais, apresentando um teor médio de 29,00 % em base seca. Para o *L. edodes* foi encontrado um valor de 30,10 %, porém Furlani e Godoy (2007) encontraram 69,60 % e Chang e Milles (1989), 67,50 %. Para o *P. ostreatus*, o teor de carboidratos foi de 18,45 %. Entretanto, Wasser et al. (2000) apresentaram resultados na faixa de 57,00 % a 73,00 %, Furlani e Godoy (2007), 65,82 % e Chang e Milles (1989), 81,80 %. O champignon de Paris (*A. bisporus*) apresentou um teor de

29,12 %. Chang e Milles (1989) publicaram um teor de carboidratos de 59,90 % e Furlani e Godoy (2007), 54,12 %. O cogumelo do sol (*A. brasiliensis*) mostrou teor de carboidratos de 32,98 %. Amazonas et al. (2005) encontraram 40,00 %, Oliveira et al. (1999), 34,78 %, e Shibata e Demiate (2003), 44,52 %. Os resultados inferiores apresentados neste estudo, quando comparados aos dos outros autores, provavelmente devem-se ao fato de que estes utilizaram os valores de fibra bruta quando calcularam o teor de carboidratos total. Neste trabalho, utilizaram-se os valores de fibra alimentar, que são maiores, o que consequentemente faz com que o valor de carboidratos seja menor.

As fibras alimentares são os polissacarídeos e a lignina de vegetais que não são digeridos pelas enzimas digestivas e são classificadas, quanto à sua solubilidade em água, em solúveis (pectinas, beta-glicanas, gomas, mucilagens e algumas hemiceluloses) e insolúveis (pectinas insolúveis, celulose, hemiceluloses e lignina). Os teores de fibras alimentares para cogumelos foram altos, variaram na faixa de 21,13 % a 36,46 %. Para o *A. bisporus*, as fibras alimentares foram de 21,13 %, valor próximo ao encontrado por Furlani e Godoy (2007), que foi de 20,44 %, Cheung (1997), 18,20 % e Beelmamn e Edwards (1989), 19,48 %. O *A. bisporus*, variedade portobello, apresentou valor para fibra alimentar de 26,31 %, valor superior ao publicado por Beelmamn e Edwards (1989), que foi de 20,51 %. A quantidade maior encontrada na variedade portobello, segundo Beelmamn e Edwards (1989), é devido à síntese maior de quitina por esses cogumelos, que ocorre na parede celular dos cogumelos a medida que alcançam um estágio maior de maturação, justamente o que acontece com o portobello, que apresenta-se como uma variedade mais madura quando comparada ao *A. bisporus* convencional. Este aumento de quitina durante o processo de maturação é descrito por Beelmamn e Edwards (1989), como um efeito positivo para uma maior quantidade de fibra alimentar, que confirma o que, anos mais cedo, Hammond (1979) publicou, afirmando que cogumelos completamente amadurecidos, como o portobello, podem ser uma boa fonte de fibra alimentar. O *P. ostreatus* apresentou 21,49 % de fibra alimentar, sendo um dos menores valores obtidos neste estudo. Beelmamn e Edwards (1989) encontraram 30,00 % e Furlani e Godoy (2007),

39,62 %. O shiitake (*Lentinula edodes*) foi o que apresentou o maior teor de fibra alimentar, 36,46 %. Como citado na literatura, este cogumelo apresenta-se como uma grande fonte de fibras alimentares, quando comparado às outras espécies mais conhecidas. Beelmamn e Edwards (1989) quantificaram um teor de 39,28 % para esta espécie, valor próximo ao encontrado neste experimento. Furlani e Godoy (2007) publicaram 41,92 %. A tabela de composição de alimentos da USP apresenta 43,54 % para esta espécie (USP, 1998). O menor teor de fibras alimentares foi o do *Agaricus brasiliensis*. O teor encontrado foi de 26,18 %. A tabela de composição da USP apresenta um valor de 17,77 %, inferior ao encontro neste estudo (USP, 1998). Estes resultados confirmam os dados encontrados na literatura, de que os cogumelos são alimentos que contêm grandes quantidades de fibras alimentares. Cheung (1997) ressalta que os cogumelos são importantes fontes de fibras alimentares na alimentação.

Teor de Minerais

A partir dos resultados obtidos, apresentados na Tabela 2, observou-se que os minerais mais abundantes foram o fósforo e o potássio. Para o potássio, Liu et al. (2008) relataram em suas pesquisas o valor de 292,00 mg/100 g para o *A. brasiliensis*, valor similar ao encontrado nesse estudo que foi de 243,31 mg/100 g. Manzi et al. (1999) verificaram quantidades de 395,9 mg/100 g para o *P. ostreatus* e 264,70 mg/100 g para o *L. edodes*, enfocando ser o potássio o mineral mais abundante em cogumelos. Beelmamn e Edwards (1989) relataram 300 mg/100 g e 222 mg/100 g para os mesmos cogumelos, respectivamente. Esses valores estão próximos aos obtidos neste experimento (274,42 mg/100 g e 160,06 mg/100 g). Para *A. bisporus*, Matilla et al. (2002) encontraram 360 mg/100 g, teor pouco superior ao determinado, que foi de 298,49 mg/100 g. Manzi et al. (1999) destacam que a alta concentração de potássio, aliada à baixa quantidade de sódio, sugere a utilização de cogumelos em dietas anti-hipertensivas. Além disso, os mesmos descrevem que uma porção de 100 gramas de cogumelo contém entre 6 % e 13 % do potássio diário recomendado. Neste estudo, a concentração variou de 8 % a 15 %, que é próxima e, portanto, considerável.

Tabela 2. Teor de minerais (% m/m, em base seca) das espécies de cogumelos.

Mineral	<i>L. edodes</i>	%VD**	<i>P. ostreatus</i>	%VD	<i>A. bisporus</i>	%VD	<i>A. portobello</i>	%VD	<i>A. brasiliensis</i>	%VD
Cu	0,39	43,47	0,45	49,82	0,59	65,31	0,72	79,74	0,76	74,98
Fe	1,46	10,45	2,16	15,45	1,08	7,70	3,87	27,67	0,93	5,91
Zn	0,61	8,65	1,66	23,68	0,99	14,14	0,84	11,97	1,31	16,71
Mn	0,33	14,18	0,29	12,53	0,09	3,74	0,09	3,76	0,09	3,77
Ca	9,58	0,96	7,63	0,76	5,04	0,50	8,18	0,82	4,35	0,39
Mg	8,31	3,20	13,43	5,16	8,17	3,14	8,10	3,11	6,26	2,14
K	160,06	8,00	274,42	13,72	298,49	14,92	266,17	13,31	243,31	10,83
Na	16,69	0,70	27,58	1,15	18,28	0,76	16,95	0,71	12,94	0,48
P	41,11	5,87	158,23	22,60	115,25	16,46	89,79	12,83	92,33	11,74

* Média das determinações (n = 3);

**%VD - IDR - refere-se à porcentagem da Ingestão Diária Recomendada de cada mineral suprida por porção de 100g de cogumelo fresco (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2003).

Para o fósforo, o valor de 115,25 mg/100 g encontrado para o *A. bisporus* é semelhante ao relatado por Furlani e Godoy (2007), que foi de 113,30 mg/100 g e superior ao encontrado por Matilla et al. (2001), de 98 mg/100 g. Para o *L. edodes*, o teor de 41,11 mg/100 g encontrado neste experimento é bem inferior aos 89,40 mg/100 g publicado por Furlani e Godoy (2007) e também aos 73 mg/100 mg encontrado por Matilla et al. (2001). Para o *A. brasiliensis*, o valor neste estudo foi de 92,33 mg/100 g, bastante similar ao sugerido por Liu et al. (2008), de 95,20 mg/100 g.

Para o magnésio, Manzi et al. (1999) quantificaram 24,50 mg/100 g para *P. ostreatus* e 11,60 mg/100 g para *L. edodes*. Neste estudo, foram encontrados teores um pouco inferiores para este mineral (13,43 mg/100 g e 8,31 mg/100 g, respectivamente).

Beelmamn e Edwards (1989), quando citam o *A. bisporus*, relatam que ele é uma excelente fonte de cobre, especialmente em sua variedade portobello. Esta indicação já tinha sido publicada anteriormente por Spalding e Beelmamn (2003), o que também foi confirmado por este estudo. Matilla et al. (2002)

ainda reiteram a excelente fonte de cobre pelo *A. bisporus*. O maior teor de cobre encontrado foi para o *A. brasiliensis*, de 0,76 mg/100 g, bem similar ao relatado por Liu et al. (2008) de 0,77 mg/100 g.

Valor Nutricional

A partir dos resultados obtidos neste estudo, elaborou-se a Tabela 3 com os valores expressos na forma de composição nutricional, por porção *in natura*. Ainda que os cogumelos sejam ricos em nutrientes, o alto teor de umidade tende a reduzir o conteúdo destes em uma porção e a porcentagem do valor diário de referência (%VD).

Os nutrientes apresentados na Tabela 3 são os exigidos pela Anvisa, segundo a Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003, para efeitos de rotulagem.

Observando a Tabela 3, referente à composição nutricional, pode-se concluir que os cogumelos são alimentos de considerável valor nutricional. O baixo teor de gorduras e de valor energético, associado a uma alta quantidade de proteínas e fibras alimentares, são condições que confirmam as propriedades nutricionais dos cogumelos.

Tabela 3. Composição nutricional (% m/m, em base úmida) das espécies de cogumelos.

Nutriente	<i>L.edodes</i>		<i>P.ostreatus</i>		<i>A.bisporus</i>		<i>A.portobello</i>		<i>A.brasiliensis</i>	
	Valor	% VD*	Valor	% VD	Valor	% VD	Valor	% VD	Valor	% VD
VCT (kcal)	15,65	0,78	23,81	1,19	20,01	1,00	13,67	0,68	34,65	1,73
Carboidratos	2,40	0,8	1,86	0,62	2,35	0,78	1,45	0,48	3,02	1,01
Proteínas	1,31	1,75	3,8	5,06	2,18	2,90	1,72	2,29	5,17	6,89
Lipídios	0,09	0,16	0,13	0,23	0,21	0,38	0,11	0,2	0,21	0,38
Fibras Alimentares	2,91	11,64	2,17	8,68	1,71	6,84	1,68	6,72	3,32	13,28

*%VD refere-se à porcentagem do Valor Diário de Referência de cada componente suprida por porção de 100g de cogumelo fresco, numa dieta de 2000 kcal ou 8.400 kJ, segundo a resolução RDC n°360 de 23 de dezembro de 2003 da ANVISA (AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA, 2003).

Embora exista diferença na composição química entre as espécies avaliadas, estes podem ser considerados excelentes alimentos, pois apresentam alto teor de proteínas e carboidratos, considerável quantidade de fibras alimentares, contrastando com baixos teores de gordura e consequentemente baixo valor calórico, além de quantidades altas de minerais como o fósforo e o potássio.

A diferença na composição química observada entre as espécies pode ser devido a inúmeros fatores, como: variedade, condições climáticas, época de cultivo, composição do substrato, condições de cultivo, manuseio e colheita, armazenamento pós-colheita, transporte, entre outros.

Os resultados apresentados neste trabalho podem ser utilizados para demonstrar o real valor nutricional dos cogumelos e para subsidiar informações para rotulagem, visto que muitos cogumelos comercializados atualmente não apresentam dados de composição química em seus rótulos. Isto porque a porção de 15 g informada nos rótulos restringe muito o valor dos nutrientes, devido à alta umidade destes produtos. As informações de rotulagem nutricional são muito importantes, pois cada vez mais os consumidores estão preocupados em consumir alimentos saudáveis e atentam-se mais à composição dos mesmos. Além do que, informações a respeito da composição de alimentos têm se tornado fundamentais para avaliar a sua qualidade.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2005. 1018 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Resolução RDC n. 360, de 23 dez. 2003. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 26 dez. 2003. Disponível em: <<http://e-legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=9059&word=>>>. Acesso em: 24 jun. 2008.

AMAZONAS, M. A. L. A. Champignon do Brasil (*Agaricus Brasiliensis*): nutrition, health, market demands and regulatory concerns. **Acta Edulis Fungi**, v. 12, p. 111-119, 2005. Supplement. Proceedings edition of the Fifty International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products, 2005, Shanghai.

BEELMANN, R. B.; EDWARDS, C. G. Variability in the compositional nutritional value of the cultivated mushrooms *Agaricus bisporus*. **Mush News**, v. 37, p. 20-26, 1989.

CHANG, S. T.; MILLES, P. G. **Edible mushrooms and their cultivation**. Boca Raton: CRC Press, 1989. 345 p.

CHEUNG, P. C. K. Dietary fiber content and composition of some edible fungi determined by two methods of analysis. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 73, n. 2, p. 255-260, fev. 1997.

CHEUNG, P. C. K. Dietary fiber content and composition of some cultivated edible mushroom fruiting bodies and mycelia. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 44, n. 2, p. 468-471, fev. 1996.

FURLANI, R. P. Z. **Valor nutricional de cogumelos cultivados no Brasil**. 2004. 88 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FURLANI, R. P. Z.; GODOY, H. T. Valor nutricional de cogumelos comestíveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 154-157, 2007.

HAMMOND, J. B. N. Changes in composition of harvested mushrooms (*Agaricus bisporus*). **Phytochem**, v. 18. p. 415-418, 1979.

LIU, Y.; FUKUWATARI, Y.; OKUMURA, K.; TAKEDA, K.; ISHIBASHI, K.; FURUKAWA, M.; OHNO, N.; MORI, K.; GAO, M.; MOTOI, M. Immunomodulating activity of *Agaricus brasiliensis* KA21 in mice and in human volunteers. **eCAM**, v. 5, n. 2, p. 205-219, 2008. Doi:10.1093/ecam/nem016.

LONGVAH, T.; DEOSTHALE, Y.G. Compositional and nutritional studies on edible wild mushroom from Northeast India. **Food Chemistry**, v. 63, n. 3, p. 331-334, 1998.

MANZI, P.; GAMBELLI, L.; MARCONI, S.; VIVANTI, V.; PIZZOFERRATO, L. Nutrients in edible mushrooms: an interspecies comparative study. **Food Chemistry**, Oxford, v. 65, n. 4, p. 477-482, 1999.

MATILLA, P.; ILONKO, K.; EUROLA, M.; PIHLAVA, J.M.; ASTOLA, J.; VAHTERISTO, L.; HIETANIEM, V.; KUMPULAINEN, J.; VALTONEN, M.; PIRONEN, V. Contents of vitamins, mineral elements and phenolic compounds in cultivated mushrooms. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, Washington, DC, v. 49, n. 5, p. 2343-2348, 2001.

MATILLA, P.; LAMPI, A.M.; RONKAINEN, R.; TOIVO, J.; PIIRONRN, V. Sterol and vitamin D₂ contents in some wild and cultivated mushrooms. **Food Chemistry**, v. 76, p. 293-298, 2002.

OLIVEIRA, E. C. M.; OLIVEIRA, E. R.; LIMA, L. C. O.; VILLASBOAS, E. V. B. Composição centesimal do cogumelo do sol (*Agaricus blazei*). **Revista da Universidade de Alfenas**, v. 5, p. 169-172, 1999.

SHIBATA, C. K. R.; DEMIATE, I. M. Cultivo e análise da composição química do cogumelo do sol (*Agaricus blazei* Murril). **Publicatio UEPG**. Ciências Biológicas e da Saúde, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 21-32, 2003.

SPALDING, T. BEELMANN, R. B. Survey evaluation of selenium and other minerals in agaricus mushrooms commercially grown in the United States. **Mush News**, v. 51, p. 6-9, 2003.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. **Tabela brasileira de composição de alimentos: tbcausp 5.0**. 2008. Disponível em <<http://www.fcf.usp.br/tabela>>. Acesso em: 24 jun. 2008.

WASSER, S. P.; NEVO, E.; SOKOLOV, D.; RESHETNIKOV, S.; TIMOR-TISMENESKY, M. Dietary supplements from medicinal mushrooms: diversity of types and variety of regulations. **Internacional Journal Medicinal Mushroom**, v. 2, p. 1-19, 2000.

Comunicado Técnico, 235

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2009): conforme demanda

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Antonio Aparecido Carpanezi, Cristiane Vieira Helm, Dalva Luiz de Queiroz, Elenice Fritzsos, Jorge Ribaski, José Alfredo Sturion, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaia*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Mauro Marcelo Berté*
Normalização bibliográfica: *Elizabeth Câmara Trevisan*
Editoração eletrônica: *Mauro Marcelo Berté*

CGPE 8088