

Catarina Lisete Coelho Ferreira Cravo

COGUMELOS E OS SEUS EFEITOS NUTRICIONAIS

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2014

Catarina Lisete Coelho Ferreira Cravo

COGUMELOS E OS SEUS EFEITOS NUTRICIONAIS

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2014

Catarina Lisete Coelho Ferreira Cravo

COGUMELOS E OS SEUS EFEITOS NUTRICIONAIS

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do
grau de licenciado em Ciências da Nutrição

(Catarina Lisete Coelho Ferreira Cravo)

COGUMELOS E OS SEUS EFEITOS NUTRICIONAIS

Catarina Lisete Coelho Ferreira Cravo

Sumário

Os cogumelos podem ser apreciados como uma iguaria, não só pelas suas características organolépticas, como também têm sido utilizados desde há milhares de anos em pessoas portadoras de diversas patologias com resultados nutricionais e terapêuticos irrepreensíveis devido aos seus componentes biologicamente ativos.

Palavras-chave: cogumelos, valor nutricional, efeitos terapêuticos.

Abstract

The mushrooms can be enjoyed as a delicacy, not only for its organoleptic characteristics, as they have also been used for thousands of years in people with various diseases with nutritional outcomes and blameless therapeutic due to its biologically active components.

Keywords: mushrooms, nutritional value, therapeutic effects.

I. Introdução

A relação humana com os cogumelos é muito antiga e fascinante. Ao longo dos anos têm vindo a ser utilizados para diferentes finalidades e são conhecidos pela humanidade pelas suas propriedades nutricionais e medicinais, principalmente nas culturas orientais, como a China e o Japão que os usam há milhares de anos.

Actualmente o consumo dos cogumelos continua a ser bastante apreciado como iguaria em distintas culturas devido às suas características organolépticas. Existem milhares de espécies de cogumelos, no entanto, destas, apenas 700 serão comestíveis. Têm sido reconhecidos como alimentos funcionais e como uma fonte para o desenvolvimento de medicamentos e nutracêuticos (Poucheret et al., 2006).

1. Metodologia

O presente artigo consiste numa revisão bibliográfica sobre o tema, incidindo na pesquisa de bibliografia e artigos publicados em bases de dados científicas como a PubMed, Lilacs e a NCBI, com ênfase nos últimos 10 anos, sobre os tipos de cogumelos comestíveis mais consumidos no mundo, os seus valores nutricionais e os efeitos terapêuticos.

II. Desenvolvimento

1. Definição

Embora sejam muitas vezes confundidos e preparados como legumes, os cogumelos são na realidade fungos.

Pertencem ao Reino *Fungi*, Sub-reino *Dykarya*, Filo *Basidiomycota*, sendo este o filo que engloba as espécies que produzem esporos numa estrutura externa em forma de bastão chamada basídio. No mundo estima-se que o grupo dos Basidiomycota tenha cerca de 30.000 espécies, correspondendo a 37% do número descrito dos fungos (Kirk et al., 2008).

Os fungos como não sintetizam clorofila, não realizam a fotossíntese e por isso têm que se relacionar com outros seres vivos para sobreviverem procurando nutrientes orgânicos devendo obter o carbono necessário de forma a constituírem os seus tecidos a partir de substâncias orgânicas vivas ou mortas, armazenando glicose em forma de glicogénio e não de amido como as espécies vegetais (Gompertz et al, 2008). No caso dos cogumelos, estes são fungos saprófitas pois alimentam-se de matéria orgânica morta ou em decomposição, nomeadamente material orgânico utilizável pelo homem, madeira morta, ramos, cepos, entre outros (Kirk et al. 2008).

Além dos bosques, os cogumelos formam-se praticamente em todos os habitats, como prados, pântanos, pastos, margens de estradas, parques e jardins. Cada cogumelo tem condições diferentes que estão relacionadas com o seu modo de nutrição e com as características ambientais do local. Desta forma, podemos encontrar espécies mais generalizadas em qualquer ecossistema enquanto que outras espécies só aparecem em locais mais peculiares (Meuller, 2007).

2. Variedades de cogumelos comestíveis

Os cogumelos podem também ser venenosos e tóxicos ao homem e animais, causando desde simples perturbações gastrointestinais até lesões renais e hepáticas irreversíveis ou até mesmo provocar a morte (Oliveira, 2009).

Segundo Coutinho (2005), de entre os milhares de espécies descritas de cogumelos, existem cerca de 700 comestíveis, sendo apenas 25 utilizadas na alimentação humana e em número menor comercialmente cultivado.

A ordem *Agaricales*, mais propriamente a família *Agaricaceae*, é uma das mais numerosas, mais importantes, mais estudadas e onde se encontram a maioria dos cogumelos comestíveis. (Novaes, 2005; Fortes, 2006).

As espécies da ordem *Agaricales* que mais se destacam na indústria devido ao elevado cultivo são *Agaricus bisporus* (champignon de Paris), *Lentinus edodes* (Shiitake), *Pleurotus ostreatus* (Shimeji) e *Agaricus subrufescens* (ou *blazei*, Cogumelo do sol) (Fortes, 2006).

3. Valor nutricional

Quimicamente e nutricionalmente, os cogumelos são considerados alimentos saudáveis (Dias et al., 2004).

Vários autores descrevem o cogumelo como um alimento de alto valor proteico (excelente para dietas vegetarianas), contendo níveis elevados de água, glícidos, fonte de fibra alimentar e vitaminas, além de terem um baixo teor de lípidos que os tornam excelentes para serem incluídos em dietas de reduzido índice calórico. (Banik et al., 2004; Barros et al. 2008; Hark, 2005; Kalac, 2009; Taddei et al, 2008).

Os cogumelos frescos apresentam teores de humidade que variam entre 73,7 a 94,7% (Furlani, 2005). O seu valor calórico encontra-se entre 14 e 36 kcal por cada 100gr de cogumelos frescos, dependendo estes valores da espécie. (INSA, 2006; Taddei et al, 2006; Vetter, 2003).

Dados reunidos apontam que o teor de proteína existente nos cogumelos variam de 10,5 a 34,8% em base seca (frescos) e em base húmida (em conserva) atingem um teor de 2 a 3% de proteína (Furlani, 2005). Os cogumelos contêm todos os aminoácidos essenciais

sendo, os mais abundantes, o ácido glutâmico, o ácido aspártico e a arginina (Furlani, 2005; Mdachi et al., 2004; Ribeiro et al., 2008). Os aminoácidos são metabolitos energéticos, estruturais e precursores de vários compostos biologicamente importantes tais como nucleótidos, enzimas, neurotransmissores, grupo heme, glutatona e hormonas (Voet, 2004).

Contrariamente, os lípidos existem em baixas quantidades, variando entre 1,1 e 8,3%, conferindo-lhe um carácter mais saudável e por tal razão este alimento é recomendado em muitas dietas hipocalóricas (Heleno et al., 2009).

Segundo estudos anteriores, alguns lípidos encontrados nos cogumelos incluem ácidos gordos livres, lípidos complexos de reserva tais como acilgliceróis (triglicéridos), lípidos complexos com função estrutural tais como fosfolípidos e lípidos simples como os esteróides. Os mais abundantes são os ácidos gordos linoleico, oleico e palmítico (Ferreira, 2011).

Os ácidos gordos insaturados são essenciais na alimentação humana sendo os saturados prejudiciais à saúde. Os ácidos gordos mono e polinsaturados regulam o metabolismo lipídico em diferentes níveis. Os ácidos linoleico, oleico e palmítico são essenciais para os mamíferos já que estes não conseguem sintetizá-lo, tendo que ser adquiridos na alimentação, sendo que a falta destes acarreta a progressão de várias patologias (Chang & Miles, 2009). O ácido linoleico é precursor do ácido araquidónico e da biossíntese de prostaglandinas, compostos de função análoga à das hormonas e que, em pequenas quantidades exercem efeitos determinantes em várias atividades fisiológicas, nomeadamente em doenças cardiovasculares, níveis de triglicéridos, pressão sanguínea e artrite (Lehninger et al., 2008; Ribeiro et al., 2009). Assim, o facto de os cogumelos terem um alto teor de ácidos gordos insaturados e uma elevada percentagem de ácido linoleico valoriza o seu consumo numa perspetiva de alimento saudável.

Os hidratos de carbono também estão bem presentes nos cogumelos com valores de 3 a 28%. Contêm pentoses (xilose e ribose), hexoses (glicose, galactose, maltose), sacarose e outros açúcares (manitol, inositol, glicosamina) (Furlani, 2005). São fonte de

polissacarídeos como o glicogénio, B-glucanos e quitina (polímeros estruturais) (Kalac, 2009; Ferreira, 2011). Os hidratos de carbono são fonte de energia do organismo humano para funcionamento das células, trabalho, calor e atuam ainda como constituintes de moléculas complexas (Ferreira, 1994).

As fibras, também presentes nos cogumelos, são polissacarídeos não utilizáveis que não são digeridos pelas enzimas digestivas humanas. Quanto à sua solubilidade em água, as fibras são classificadas como solúveis e insolúveis, sendo compostas por celulose, hemiceluloses, ácido fítico, ceras, gomas, pectinas e mucilagens (Ferreira, 1994). Segundo Anjo (2004), os efeitos do uso das fibras na alimentação são a redução dos níveis de colesterol sanguíneo e diminuição dos riscos de desenvolvimento de cancro (devido à capacidade de retenção de substâncias tóxicas ingeridas ou produzidas no trato gastrointestinal durante processos digestivos, e devido à redução do tempo do trânsito intestinal), promovendo uma rápida eliminação do bolo fecal, com redução do tempo de contacto do tecido intestinal com substâncias mutagénicas e carcinogénicas e manutenção da flora bacteriana normal (Ferreira, 1994). Nos cogumelos, elas são quantificadas entre os 2% em bases húmidas e os 45% em bases secas (Furlani, 2005).

Segundo Kalac (2009), como minerais os cogumelos são constituídos por potássio (20.000 a 40.000 mg/kg), fósforo (5.000 a 10.000 mg/kg), enxofre (1.000 a 3.000 mg/kg), magnésio (800 a 1.800 mg/kg), cálcio (100a 500 mg/kg) e sódio (100 a 400 mg/kg). Já os elementos traço que aparecem em maiores quantidades são o zinco (30 a 150 mg/kg), o ferro (30 a 150 mg/kg), o cobre (10 a 70 mg/kg) e o manganês (5 a 60 mg/kg).

Relativamente às vitaminas, os cogumelos comestíveis são uma boa fonte de vitaminas C, B1, B2, niacina e biotina (Chang, 2009). São substâncias da natureza orgânica importantes para uma alimentação equilibrada e saudável contribuindo para o crescimento e manutenção da saúde. A vitamina E apresenta uma grande relevância na composição dos cogumelos, pois é uma vitamina lipossolúvel com atividade antioxidante, altamente eficaz na proteção das membranas celulares contra danos oxidativos, protegendo o nosso organismo de várias disfunções degenerativas,

nomeadamente cancro e doenças cardiovasculares (Froufe et al., 2009). A manutenção do equilíbrio entre a produção de radicais livres e as defesas oxidantes é uma condição essencial para o normal funcionamento do organismo. Quando esse equilíbrio tende para a produção de radicais livres diz-se que o organismo está em stress oxidativo, e nestas situações os radicais livres em excesso podem oxidar e danificar lípidos celulares, proteínas (nomeadamente DNA), inibindo a sua função normal e conduzindo a várias doenças (Valko et al., 2007). A vitamina C é uma das mais abundantes e importantes nos cogumelos, exercendo um papel protector contra algumas doenças relacionadas com o stress oxidativo (Lehninger et al., 2008).

Segundo Turkoglu et al. (2007), a actividade antioxidante de cogumelos está relacionada com o seu conteúdo em compostos fenólicos, nomeadamente flavonóides e tocoferóis (Angelo & Jorge, 2007), sendo estas substâncias constituintes do grupo da vitamina E e excelentes oxidantes que bloqueiam reacções em cadeia (Ferreira 1994).

Além dos fenóis (Alves et al., 2013), outras substâncias bioativas foram identificadas e caracterizadas evidenciando as propriedades medicinais dos cogumelos, como os terpenos e os β -glucanos. Estes últimos fazem a ativação do sistema imunológico que modulam e melhoram a resposta imune possuindo atividade antioxidante, antiviral, antialérgica, imunomoduladora e antimutagénica (Tsai et al, 2007).

O β -caroteno, também presente no cogumelo, é um carotenóide precursor da vitamina A que funciona como um potente antioxidante com ação protetora contra doenças cardiovasculares (Lehninger et al., 2008).

A composição nutricional dos cogumelos é variável de acordo com a espécie, o substrato, grau de maturação, o tipo de armazenamento e o processo de conservação (Furlani, 2005; Sales-Campos et al., 2008; Yilmaz, 2010).

4. Propriedades terapêuticas

O envelhecimento desequilibra o sistema antioxidante do organismo podendo levar a deterioração das funções fisiológicas do organismo e consequentemente a doenças. Os

antioxidantes presentes na alimentação são de grande interesse como agentes protetores para auxiliar na redução dos danos oxidativos (Costa et al., 2011).

As propriedades antioxidantes dos cogumelos têm sido amplamente estudadas (Ferreira, 2013). De facto, a produção não controlada de radicais livres foi já associada como causa, ou como estando relacionada com imensas doenças como cancro, cirrose, diabetes, doenças cardiovasculares e desordens neurológicas (Queirós, 2009). O controlo na excessiva produção de radicais livres pode ser obtido assegurando níveis adequados de antioxidantes, melhorando a qualidade da alimentação e hábitos de vida saudáveis (Reis et al, 2012).

Como os cogumelos são conhecidos como fonte de compostos bioativos, apresentam assim um elevado valor medicinal (Leal et al., 2013).

Segundo Orsine et al. (2012), o *Agaricus sylvaticus*, *Lentinus edodes* e *Agaricus subrufescens* têm actividade imunomodulatória, anticancerígena e anti-inflamatória, devido à sua constituição polissacarídica.

Num estudo feito por Bisen et al. (2010), afirma-se que o *Lentinus edodes* é o primeiro macrofungo medicinal para entrar no reino da biotecnologia moderna, é-lhe atribuída excelência pelo seu valor nutricional e pelo seu potencial para aplicações terapêuticas. É usado medicinalmente para doenças que envolvam função imunológica (incluindo SIDA), cancro, alergias ambientais, infecções fúngicas, gripes, inflamação brônquica, doença cardíaca, hiperlipidemias, hipertensão, diabetes e hepatite (Israilides et al., 2008).

Os cogumelos da espécie *Pleurotus* apresentam atividade antiartrítica e anticarcinogénica (Jedinak, 2008). Outros estudos verificaram também as suas atividades antioxidantes (Jayakumar et al., 2006), antimicrobianas e antineoplásicas (Wolff et al., 2008).

Relativamente ao cogumelo *Agaricus subrufescens*, Belles (2014) comenta que devido aos polissacarídeos verifica-se uma ação antitumoral, imunestimulante, antiangiogénica,

reguladora hormonal e anti-inflamatória. Também trata a diabetes reduzindo a resistência à insulina, reduz o colesterol, ajuda no tratamento e prevenção da aterosclerose e hepatites.

A espécie *Agaricus bisporus* apresenta um valor medicinal inferior às outras, sendo a sua única atividade conhecida de hipolipidemiante (Guillamon et al, 2010).

Outras espécies de grande relevância terapêutica em estudos recentes, são *Ganoderma lucidum* (conhecido como Reishi), *Grifola frondosa* (conhecido como Maitake) e *Coriolus versicolor*, no entanto estas espécies não fazem parte do quotidiano da alimentação humana, uma vez que o seu sabor, textura ou aspeto não são apelativos, sendo mais utilizados em países asiáticos (Illana-Esteban, 2008; Annussek et al., 2005).

Segundo Annussek et al. (2005), o cogumelo *Ganoderma lucidum* foi utilizado na China e no Japão como tónico para a saúde, como remédio popular para problemas hepáticos, perturbações cardíacas, asma, cancro, pressão sanguínea e colesterol elevados e artrite. Em estudos realizados veio a comprovar-se que aumentam os glóbulos brancos do sangue, reduzem as reacções alérgicas e têm efeito sedativo sobre o sistema nervoso central.

A principal ação do cogumelo *Grifola frondosa* é a ativação do sistema imunitário e a ação antitumoral (Illana-Esteban, 2008). Para além da eficácia no cancro, em estudos recentes observou-se que poderia afetar de forma positiva as doenças relacionadas com a idade, nomeadamente diabetes, hipertensão e colesterol (Annussek, 2005).

O *Coriolus versicolor* contribui para equilibrar o sistema imunitário reforçando-o com um forte poder antioxidante. Tem bons resultados em cancro do estômago, colo do útero, colon, colo-retal, próstata, mama, fígado e pulmões. É um excelente coadjuvante dos tratamentos convencionais por contribuir na diminuição da propagação de células cancerígenas e minorar os efeitos secundários da quimioterapia e radioterapia (Eliza et al. 2012). Proporciona um alívio dos sintomas em pacientes com doenças autoimunes como a síndrome de fadiga crónica, fibromialgia, esclerose múltipla, artrite reumatóide, colite ulcerativa e urticária. Também promove um aumento de energia e mobilidade.

Revela actividade antiviral que permite diminuir casos correntes de *Herpes simplex* e promove a recuperação do tecido hepático danificado e a normalização das funções hepáticas, minimizando os sintomas da hepatite e da cirrose (Tavares, 2014).

5. Suplementação dietética

O interesse no uso dos cogumelos como suplementos dietéticos tem vindo a aumentar devido aos seus efeitos antitumorais, anticancerígenos, antivirais, anti-inflamatórios, hipoglicemiantes, hipocolesterolémios e hipotensores. Podem ser utilizados com excelente eficácia como suplementação através da extração dos princípios ativos e produzidos pela indústria (Fortes, 2006).

Actualmente, entre os compostos derivados dos cogumelos, são comercializados diversos produtos, tais como: Cogumelo do sol® (*Agaricus subrufescens*), Reishi® (*Ganoderma lucidum*) (Fortes, 2006); Cogumelo da Luz® (Fharmonat, 2014); Grifon Maitake® (*Grifola frondosa*) (Illana-Esteban, 2008); Ganoderma® (*Ganoderma lucidum*) (Calendula, 2014); Coriolus Versicolor® (*Coriolus versicolor*) (Tavares, 2014).

Podem ser encontrados em forma de cápsulas, xaropes, comprimidos, em pó ou desidratados para a preparação de infusão durante a fervura (Orsine et al, 2012; Annussek, 2005).

Segundo Choi et al. (2006), a preparação de chá de cogumelos e de ervas medicinais popularmente conhecidas, promove o rompimento da parede celular libertando a concentração de compostos fenólicos e flavonóides a ela ligados.

6. Versatilidade culinária

Os cogumelos frescos, em conserva ou desidratados de dezenas de espécies podem ser confeccionados de inúmeras formas. As mais usadas são em molhos, sopas e refogados, em pizzas, massas e risotos, grelhados e salteados (Taddei, 2008).

Em relação às formas de preparação, o cozimento dos cogumelos comestíveis pode

afetar os nutrientes termolábeis. O uso de altas temperaturas pode ter um efeito positivo nos minerais activando o sistema imunitário, tornando-os mais disponíveis ao organismo humano. As fibras são parcialmente quebradas e as proteínas afetadas sem redução do seu valor nutricional. Em alguns cogumelos, como o *Lentinus edodes*, as suas propriedades nutricionais são realçadas após o cozimento. Quando submetidos a um processo de fritura leve, os nutrientes são preservados instáveis; os polissacarídeos em processos de ebulição são libertados e outros como os terpenos, são melhor solubilizados em água quente, sendo estáveis ao calor (Orsine et al, 2012).

Têm sido feitas pesquisas para desenvolver novos produtos com cogumelos na sua composição, de modo a aumentar o valor nutritivo das preparações ou a dar uma alternativa ao consumo de produtos de origem animal (Taddei et al, 2006).

III. Conclusão

Através de muitos estudos realizados, os cogumelos são alimentos com excelentes características nutricionais, tais como alto teor de proteína, água, fibras, minerais, vitaminas e pobre em lípidos.

Os seus compostos bioativos com propriedades terapêuticas levam a uma maior procura por parte da população como uma alternativa à medicina convencional e a fármacos quimicamente transformados.

Também devido às suas características organolépticas, têm vindo a ser acrescentados de diversas formas aos hábitos alimentares da população mundial.

IV. Bibliografia

ANNUSSEK, G.; CUSHMAN, B. S.; BOUGHTON, B.; CHRISMAN, L.; COOKSEY, G.; COOPER, A.; CRAWFORD, S.; DAVIDSON, T.; DEMILTO, L.; DUPLER, D.; FORD-MARTIN, P.; FREY, R. J.; FRICK, L.; GOSS, K.; GREENE, E.; GREGUTT, P.; HANRAHAN, C.; HELWIG, D.; KAPES, B. A.; KIM, M.; LENZ, E.; LICA, L.; LOWE, W.; MCNULTY, M.; NORRIS, T.; READ, J. O.; OSBORNE-SHEETS, C.; PARADOX, P.; ROWLAND, B.; SCHONBECK, J. M.; SCHUBERT, G.; SHARP, K.; STOLLEY, K. S.; SIMS, J.; SKINNER, P.; SLOWSKI, G.; SPEHAR, J. E.; SWAIN, L.; TRAN, M. N.; TURNER, J.; WELLS, K. R.; WOODWARD, A.; WRIGHT, K.; WURGES, J. L. 2005. *Manual de Medicinas Complementares*. Barcelona, Editorial Oceano. pp 335-339;

ALVES, M.J.; FERREIRA, I.C.F.R.; FROUFE, H.; ABREU, R. M.V.; MARTINS, A.; PINTADO, M. J. 2013. Antimicrobial activity of phenolic compounds identified in wild mushrooms, SAR analysis and docking studies. *Journal of Applied Microbiology*;

ANGELO, P. M.; JORGE, N. 2007. Compostos fenólicos em alimentos: Uma breve revisão. *Revista Inst. Adolfo Lutz*, 66, pp 1-9;

ANJO, D. L. C. 2004. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *Jornal Vascular Brasileiro*, 3, pp 145-154;

BANIK, S.; NANDI, R. 2004. Effects of supplementation of rice straw with biogas residual slurry manure on the yield, protein and mineral contents of oyster mushroom. *Ind Crop Prod*, 20(3):311-319.

BARROS, L.; VENTURINI, B. A.; BAPTISTA, P.; ESTEVINHO, L. M.; FERREIRA, I. C. F. R. 2008. Chemical composition and biological properties of Portuguese wild mushrooms: A comprehensive study. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. v.56, pp.3856-3862;

BELLES, J. 2014. *As plantas medicinais que emagrecem*. 1ª edição, Lisboa, Editora Lua de Papel, pp 72-73;

BISEN, P. S.; BAGHEL, R. K.; SANODIYA, B. S; THAKUR, G. S.;PRASAD, G. B. 2010. *Lentinus edodes*: a macrofungus with pharmacological activities. *Curr Med Chem*; 17(22):2419-2430;

CALENDULA. 2014. Disponível em www.calendula.pt/produtos-de-A-a-Z/Ganoderma-®-Lucidum-cogumelo-Reishi visualizado a 22 de Julho;

CHANG, S. T.; & MILES, P. G. 2009. *Mushrooms: Cultivation, Nutritional value, Medicinal Effects and Environmental Impact*. 2nd edition;

CHOI, Y.; LEE, S. M.; CHUN, J.; LEE, H. B.; LEE, J. 2006. Influence of heat treatment on the antioxidant activities and poliphenolic compounds of *Shiitake (Lentinus edodes)* mushroom. *Food Chemistry*, 99, pp 381-387;

COSTA, J.V.; NOVAES, M. R. C. G.; ASQUIERI, E. R. 2011. Chemical and antioxidant potential of *Agaricus sylvaticus* mushroom grown in Brazil. *J. Bioanal Biomed*. 3:49-54;

COUTINHO, L. N. 2005. Cultivo de espécies de cogumelos comestíveis. *Instituto Biológico de São Paulo*, Brasil;

DIAS, ES; ABE, C; SCHWAN, RF. 2004. Truths and myths about the mushroom *Agaricus brazeli*. *Sci Agric. Brasil*. 61 (5): 545-549;

ELIZA, W. L.; FAI, C. K.; CHUNG, L. P. 2012. Efficacy of *Coriolus versicolor* on survival in cancer patients: systematic review and meta-analysis. *Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov. Natural Medicine Journal*. 6(1):78-87;

FERREIRA, F. A. G. 1994. *Nutrição Humana*. 2ª edição. Lisboa. Fundação Calouste

Gulbenkian;

FERREIRA, I. 2013. *VII Simpósio internacional sobre cogumelos no Brasil. VI Simpósio nacional sobre cogumelos comestíveis*. 1ª edição. Manaus, Embrapa;

FERREIRA, I. C. F. R. 2011. *Biomoléculas em cogumelos silvestres: Estudo de caso*. Universidade do Minho, 3-21;

FHARMONAT. 2014. Disponível em www.fharmonat.pt/de-a-a-z/#mg_446 visualizado a 22 de julho;

FORTES, R; NOVAES, M. 2006. Effects of dietary supplementation with *Agaricales* mushrooms and other medicinal fungus on therapy against the cancer. *Revista Brasileira de Cancerologia*; 52(4):363-371;

FROUFE, H. J. C.; ABREU, R. M. V.; FERREIRA, I. C. F. R. 2009. A QCAR model for predicting antioxidant activity of wild mushrooms. *SAR and QCAR in Environmental Research*, v.20, pp 579-590;

FURLANI, R. P. Z.; GODOY, H. T., 2005 Nutritional value of edible mushrooms: a revision. *Rev Inst Adolfo Lutz*, 64(2):149-154;

GOMPERTZ, O. F.; TRABULSI, L. R.; ALTERTHUM, F. 2008. Características gerais dos fungos. *Microbiologia*. Atheneu; São Paulo; 479-489;

GUILLAMONT, E.; GARCIA-LAFUENTE, A.; LOZANO, M.; D'ARRIGO, M.; ROSTAGNO, M. A; VILLARES, A.; MARTINEZ, J.A. 2010. Edible mushrooms: role in the prevention of cardiovascular diseases. *Fitoterapia*, 81, 715-723;

HARK, L.; DEEN, D. 2005. *Saúde e Nutrição*. Porto. Dorling Kindersley-Civilização;

HELENO, S. A.; BARROS, L.; SOUSA, M. J.; MARTINS, A.; FERREIRA, I. C. F. R.

2009. Study and characterization of selected nutrients in wild mushrooms from Portugal by gas chromatography and high performance liquid chromatography. *Microchemical Journal*, 93, pp 195-199;

ILLANA-ESTEBAN, C. 2008. El hongo Maitake (*Grifola frondosa*) e su potencial terapêutico. *Revista Iberoamericana de Micología*, 25:141-144;

INSA (CENTRO DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRIÇÃO, INSTITUTO NACIONAL DE SAÚDE DR. RICARDO JORGE). 2006. *Tabela da Composição de Alimentos*. 1ª edição; Lisboa; Ministério da Saúde;

ISRILIDES, C.; KLETS, D.; ARAPOGLOU, D.; PHILIPPOUSIS, A.; PRATSINIS, H.; EBRINGERÓVA, A. 2008. In vitro cytostatic and immunomodulatory properties of the medicinal mushroom *Lentinus edodes*. *Phytomedicine*, 15: 512-519;

JAYAKUMAR, T.; RAMESH, E.; GERALDINE, P. 2006. Antioxidant activity of the oyster mushroom, *Pleurotus ostreatus*, on CC14-induced liver injury in rats. *Food and Chemical Toxicology*. 44, pp 1989-1996;

JEDINAK, A.; SLIVA, D. 2008. *Pleurotus ostreatus* inhibits proliferation of human breast cancer and colon cancer cells through p53-dependent as well as p53-independent pathway. *Int J Oncol*, 33:1307-1313;

KALAC, P.; 2009. Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review. *Food Chemistry*, 113, pp 9-16;

KIRK, P. M.; CANNON, P. F.; MINTER, D. W.; STALPERS, J. A. 2008. *Dictionary of the fungi*. 10 ed. CAB International, Wallingford;

LEAL, A. R.; BARROS, L.; BARREIRA, J. C. M. ; SOUSA, M. J.; MARTINS, A.; SANTOS-BUELGA, C.; FERREIRA, I. C. F. R. 2013. Portuguese wild mushrooms at the pharma nutrition interface: nutritional characterization and antioxidant properties. *Food Research International*, 50, pp 1-9;

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. 2008. *Principles of Chemistry*. W. H. Freeman. 5th edition;

MDACHI, S. J. M.; NKUNYA, M. H. H.; NYIGO, V. A.; URASA, I. T. Amino acid composition of some Tanzanian wild mushrooms. *Food Chemistry*. 2004; 86:179-182;

MUELLER, G. M.; SCHMIT, J. P. 2007. Fungal biodiversity: what do we know? What can we predict? *Biodiversity and Conservation*. Netherlands, v.16, n.1, pp 1-5;

NOVAES, M. R. C. G., NOVAES, L. C. G. 2005. Fármaco-nutrientes em cogumelos comestíveis Agaricales e outros basidiomicetos. *Rev Bras Nutr Clin.*; 20(3):181-187;

OLIVEIRA, PAULO. 2009. Mushroom poisoning. *Revista da Sociedade Portuguesa de Medicina Interna*. v.16; n. 4; pp 257-263;

ORSINE, J. V. C.; BRITO, L. M.; NOVAES, M. R. C. G. 2012. Edible mushrooms: use, conservation, nutritional and pharmacological characteristics. *Revista HCPA*; 32(4):452-460;

POUCHETE, P; FONS, F.; RAPIOR, S. 2006. Biological and pharmacological activity of higher fungi: 20-Year retrospective analysis. *Micologie*, v.27, pp 311-333;

QUEIRÓS, B.; BARREIRA, J. C. M.; SARMENTO, A. C.; FERREIRA, I. C. F. R. 2009. In search of synergistic effects in antioxidant capacity of combined edible mushrooms. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, v. 60, pp. 160-172;

REIS, F. S.; BARROS, L.; MARTINS, A.; FERREIRA, I. C. F. R. 2012. Chemical composition and nutritional value of the most widely appreciated cultivates mushrooms: an inter-species comparative study. *Food and Chemical Toxicology*, 50, pp. 191-197;

RIBEIRO, B.; ANDRADE, P. B.; SILVA, B. M.; BAPTISTA, P.; SEABRA, R. M. 2008. Comparative study on free amino acid composition of wild edible mushroom species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, pp. 10973-10979;

SALES-CAMPOS, C.; OLIVEIRA, L. A.; ARAÚJO, L. M.; VAREJÃO, M. J. C.; ANDRADE, M. C. N.; 2009. Composição mineral de uma linhagem de *Pleurotus ostreatus* cultivada em resíduos madeireiros e agro-industriais da região amazônica. *Ciênc. Technol. Aliment.*, 29, pp. 868-872;

TADDEI, D.; ENRÍQUEZ, T.; MARTÍNEZ, T.; NAZRA, J.; VILLAVERDE, J. R.; BASULTO, J.; JIMÉNEZ, M. G.; MARÍN, P. 2006. Cogumelos. In: *O Grande Livro dos Alimentos*; Círculo de Leitores SA, v.2, pp 111-134;

TAVARES, ALFREDO AUGUSTO, SUCESSORES, LDA. 2014. *Catálogo*. Lisboa, disponível em www.antigaervanaria.com.pt a 07/07/ 2014;

TSAI, S. Y.; TSAI, H. L.; MAU, J. L. 2007. Antioxidant properties of *Agaricus blazei*, *Agrocybe cylindracea* and *Boletus edulis*. *Science Direct LWT*, 40, pp 1392-1402;

TURKOGLU, A.; DURU, E. M.; MERCAN, I. K.; GEZER, K. 2007. Antioxidant and microbial activities of *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill. *Food Chemistry*, 101, pp 267-273;

VALKO, M.; LEIBFRITZ, D.; MONCOL, J.; CRONIN, M. T. D.; MAZUR, M.; TELSER, J. 2007. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*, 39, pp. 44-84;

VETTER, J.; 2003. Chemical composition of fresh and conserved *Agaricus bisporus* mushroom. *Eur Food Res Technol*; 217 (1):10-12;

VOET, D.; VOET, J. G. 2004. *Biochemistry*. John wiley &Son, 3rd edition;

WOLFF, E. R. S.; WISBECK, E.; SILVEIRA, M. L.L.; GERN, R. M. M.; PINHO, M. S. L.; FURLAN, S. A. 2008. Antimicrobial and antineoplastic activity of *Pleurotus ostreatus*. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 151, pp. 402-412;

YILMAZ, N.; SOLMAZ, M.; TURKEKUL, I.; ELMASTAS, M. 2010. Composition in some wild edible mushrooms growing in the middle Black sea region of Turkey. *Food Chemistry*, 99, pp. 168-174;