



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS - UFMG  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - ICB  
TAXONOMIA DE CRIPTÓGRAMAS  
MARIA RITA

## **Distribuição dos Basidiomycotas nos Biomas Brasileiros**

Eduardo Pimenta  
Erick Márcio  
Hugo Oliveira  
Josilaene Aparecida  
Marcus Vinícius

Belo Horizonte  
2013

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	03
2. Objetivos.....	03
2.1 Objetivos gerais.....	03
2.2 Objetivos específicos.....	03
3. Referencial teórico.....	04
3.1 O filo Basidiomycota.....	04
3.2 Importância econômica dos Basidiomycotas.....	05
3.3 Basidiomycotas e sua Importância Ecológica.....	06
3.4 Importância Medicinal e Farmacêutica dos Basidiomycotas.....	08
3.5 Ocorrência e distribuição das espécies de basidiomycotas nos biomas brasileiros.....	10
4. Material e métodos.....	14
5. Considerações finais.....	14
6. Referências bibliográficas.....	14

## 1. INTRODUÇÃO

O Reino Fungi é constituído por organismos com características diferenciais, as quais os tornam diferentes dos demais organismos. Entre elas, está a marcante característica de crescimento em forma filamentosa, a falta de células móveis e de qualquer conexão evolutiva direta com as plantas. Este Reino está subdividido em grandes grupos de fungos: Os Deuteromicetos, (os chamados fungos imperfeitos), os Zigomicetos, os Ascomicetos e Basidiomicetos (RAVEN,2001).

Será discutido nesse texto um dos grandes filos pertencentes ao Reino Fungi, o filo *Basidiomycota*, que agrega uma diversidade de fungos bastante populares. Veremos que os *Basidiomycota* possuem características específicas, que permitem a identificação e classificação taxonômica do grupo, a importância desses organismos e o seu papel nos grandes biomas da natureza.

Famosos em diversas regiões do planeta pelo nome de “mushrooms” pela língua inglesa, traduzido ao português na palavra “cogumelos”, será ressaltado o significativo valor econômico, ecológico e medicinal dos basidiomicetos, e a distribuição das espécies de “cogumelos” presentes nos diversos biomas brasileiros, como a Mata Atlântica, o Cerrado e a Floresta Amazônica.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. OBJETIVO GERAL

- Informar sobre a importância dos fungos *Basidiomycota* e sua utilização nos diversos campos tecnológicos ligados a manutenção da qualidade de vida humana.

### 2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conhecer a distribuição geográfica dos Basidiomicetos no Brasil.
- Informar sobre a Importância Econômica, Medicinal e Ecológica dos Basidiomicetos.
- Sintetizar de maneira clara e objetiva a contribuição dos Basidiomicetos para a manutenção do atual padrão de vida das pessoas.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 O Filo Basidiomycota

A palavra “cogumelo” já foi utilizada numa diversidade de ocasiões em diferentes países, em diferentes épocas. O termo “cogumelo” se refere a um filo de macrofungos dotados de corpos de frutificação que os distingue dos demais. O formato mais comum desses organismos é a forma de “guarda-chuva”, podendo assumir outras formas. (CHANG e MILES,1989)

O filo *Basidiomycota* constitui um grupo de fungos bastante familiar, englobando espécies comestíveis, venenosas e fitopatogênicas. Os basidiomicetos constituem até 2/3 da biomassa viva do solo, sendo de suma importância para atuar como decompositores no ambiente (RAVEN,2001).Os basidiomicetos mais conhecidos são macroscópicos, organizados estruturalmente em corpos de frutificação. Alguns bastante vistosos, característica que influencia na familiaridade do filo. (CHANG e MILES,1989)

Os *basidiomycota* são comumente conhecidos por Cogumelos. A identificação dos organismos que fazem parte desse filo se dá na análise de estruturas específicas do filo. São os únicos a produzirem uma estrutura de reprodução assexuada chamada Basidiósporo, os quais são originados a partir de outra estrutura, responsável pela sua produção, o basídio. Inclusive, na natureza, a maior parte dos basidiomicetos possuem a característica de se reproduzirem, principalmente, por basidiósporos. Todos os fungos são constituídos por hifas, longas células cilíndricas. As hifas dos cogumelos são constituídas por septos, característica essa não exclusiva do filo. No entanto, os septos dos *basiodiomycota* apresentam-se com uma margem mais túrgida, essa margem encontra-se delimitando o poro, em razão disso, é chamada de doliporo. (RAVEN,2001)

Uma característica marcante do filo *Basidiomycota* que, em hipótese alguma, deveria deixar de ser citada, é a presença de uma estrutura chamada de Basidioma, essa estrutura é responsável pela forma do organismo. O nome vulgar “cogumelo” surgiu pela observação dessa estrutura. O basidioma é formado a partir de um entrelaçamento de conjuntos de hifas. Esses conjuntos são chamados de micélio e, eventualmente, se fundem no decorrer da estrutura, formando hifas binucleadas que, por sua vez, serão responsáveis

pela formação das estruturas de reprodução assexuada constituintes do basidioma. (RAVEN,2001)

### 3.2 Importância Econômica dos Basidiomycotas

Os cogumelos do filo Basidiomycota têm grande importância econômica principalmente no ramo alimentício, destacam-se:

- *Agaricus bisporus*: conhecido como champignon, cogumelo produzido em grandes quantidades, cerca de 2 milhões de toneladas métricas, em termos de peso equivalente em 1997. É cultivado em mais de 100 países localizados em todos os continentes, os principais são: China, EUA, Holanda, França, Polônia e Itália.
- *Lentinula edodes*: Conhecido como shiitake, que possui grandes propriedades nutricionais e medicinais, além de seu apreciável sabor. Muito cultivado no Japão nos anos 80, mas depois sendo produzido em larga escala na China obtendo 88,8% da produção mundial. O cultivo desse cogumelo já se espalhou para outros países como EUA, Austrália, Canadá, Brasil e outros países europeus.
- *Volvariella volvacea* – cogumelo de palha: é um cogumelo de alta temperatura que é cultivado em maior escala em regiões tropicais e subtropicais da Ásia com grande crescimento no Vietnã, embora também possa ser cultivadas sazonalmente em regiões temperadas.
- *Flammulina velutipes*: chamado de cogumelo do inverno pois sua frutificação ocorre em baixa temperatura, possui grande popularidade na Ásia. A produção mundial em 1997 totalizou 284.000 com China, Japão, Coreia e Taiwan como os principais produtores.

O desenvolvimento da produção de cogumelos alimentícios é demonstrado na seguinte tabela:

**TABLE**  
**World Production of Cultivated Edible Mushrooms from 1960–1997 (fresh equivalent weight)**

Year	Production (× 1000 MT)	Increase (%)	Annual Increase (%)
1960	170.0		
1965	341.0	100.6	20.1
1970	546.0	60.0	12.0
1975	916.0	67.8	13.6
1981	1257.2	37.3	6.2
1986	2176.0	73.1	14.6
1990	3794.0	74.4	18.6
1991	4273.0	12.6	12.6
1994	4909.3	14.9	5.0
1997	6158.4	25.4	8.5

Annual average increase 12.4%

Sources: Data from Delcaire, J.R., in *The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms*, Academic Press, New York, 727–793, 1978; Sharma, S.R., in *Advances in Mushroom Biology and Production*, Mushroom Society of India, Solan, India, 193–203, 1997; and Chang, S.T., *Int. J. Med. Mushroom*, 1, 291–300, 1999.

### 3.3 Basidiomycotas e sua Importância Ecológica

Os fatores atuais que controlam e ajudam na manutenção, dos diversos avanços vividos pela humanidade nos diversos campos que influenciam diretamente na qualidade de vida, são muitas das vezes esquecidos ou ignorados por grande parte da população, com os fungos não é diferente estes são seres vivos extraordinários e como citado por (GIMENES ,2010, p.2) “não notamos sua real participação, sendo que na maioria dos casos fungos são apenas lembrados pelo seu lado negativo, ou seja, pelos danos que alguns deles causam (como parasitando plantas, problemas de alergias e micoses em pessoas ou animais) e os benefícios infelizmente são esquecidos”.

Os fungos exercem funções tecnológicas e de grande aplicabilidade em diversos campos ,tais como, o de biotecnologia, da saúde além de serem responsáveis pelo fornecimento de diversos serviços ecossistêmicos que ajudam a garantir um equilíbrio ecológico natural e até mesmo à reverter impactos no meio ambiente causados pelas diversas atividades industriais.

Os fungos do filo Basidiomycota são extremamente importantes já que participam de varias transformações físicas ou químicas que acontecem na natureza, seja no macro ou no microambiente, estando, assim intimamente ligados à manutenção da vida na Terra. Estes organismos desempenham diversas funções nos ecossistemas, que podem gerar futuras aplicações biotecnológicas e ambientais, como decomposição de matéria orgânica; acúmulo de substâncias tóxicas; alterações da permeabilidade do solo; produção de imunossupressores e antibióticos; produção de alimentos ou rações; maturação de alimentos, e alteração e supressão de nichos (MATHEUS & OKINO, 1998; RAVEN et al., 2001; ROSA, 2002; XAVIER-SANTOS, 2003; ESPÓSITO e AZEVEDO, 2004) além de serem atualmente utilizados de acordo com (GIMENES, 2010) no tratamento de resíduos industriais têxteis e papeleiros de difícil degradação, no tratamento de esgotos e na biorremediação de solos (descontaminação de solos e recuperação de áreas degradadas).

Os basidiomicetos desempenham papel fundamental na ciclagem de nutrientes na natureza, principalmente no ciclo do carbono, na medida que são excelentes degradadores de lignina, o segundo biopolímero mais abundante sobre a terra. Também contribuem para a manutenção do ciclo de outros elementos como nitrogênio, fósforo e potássio, incorporados aos componentes insolúveis das paredes celulares (CARLILE & WATKINSON 1996).

Os basidiomicetos causadores de podridão branca parecem ser os melhores microrganismos que possuem a capacidade de degradar lignina, celulose e hemicelulose em moléculas menores até CO<sub>2</sub> e água. (MATHEUS e OKINO 1998)

De acordo com (DURAN & ESPÓSITO 1997; MATHEUS *et al.* 2000) outra aplicação dos basidiomicetos lignocelulolíticos está relacionada com a biodegradação de substâncias químicas recalcitrantes à degradação biológica no meio ambiente. Esse interesse baseia-se na capacidade desses organismos de degradar diversas moléculas poluentes como pesticidas clorados (DDT), dioxinas (2,3,7,8 – tetraclorodibenzo-p-dioxina), hidrocarbonetos aromáticos

(benzo- $\alpha$ -pireno), além de bifenilas policloradas, pentaclorofenol e hexaclorobenzeno. Deste modo tem sido largamente estudada a utilização destes fungos em processos de biorremediação de materiais, como solo, resíduos e efluentes industriais, contaminados com substâncias recalcitrantes à degradação biológica.

Os basidiomicetos também são utilizados amplamente em estudos de biorremediação de poluentes orgânicos persistentes (POPs), tais como, pesticidas clorados (DDT), dioxinas (2,3,7,8-tetraclorodibenzeno-p-dioxina), bifenilas policloradas, hexaclorobenzeno, além de hidrocarbonetos aromáticos (benzo- $\alpha$ -pireno), pentaclorofenol e hexaclorobenzeno. (SALVI, 2008 ; OKADA 2010).

Em ecossistemas florestais os fungos são os principais decompositores de celulose e lignina, os componentes primários da madeira. A produção de biomassa em um ecossistema florestal é, em grande parte, encontrada por fungos degradadores de madeira; esses seres determinam as taxas de nutrientes liberados e seu retorno ao ecossistema após a morte das árvores. (AGUIAR *et al.* 1969)

Além disso as espécies saprófagas de fungos juntamente com os microrganismos (certas bactérias) desempenham um trabalho de agentes decompositores de restos animais e vegetais, permitindo que os elementos químicos da matéria orgânica desses seres sejam aproveitados, ou seja, os basidiomicetos atuam na decomposição da matéria orgânica, fato este que contribui para a fertilização do solo, e ajudam as plantas na absorção de nutrientes através de associações com as raízes das mesmas estabelecendo assim um ciclo ecológico contínuo e estável. (MAIA *et al.*, 2012)



### 3.4 Importância Medicinal e Farmacêutica dos Basidiomycotas

Os Basidiomicetos são considerados por terem um valor medicinal há tempos. Os antigos hebalistas se importavam mais com as propriedades medicinais desses fungos do que com suas propriedades como alimento. Mais de 700 espécies de Basidiomycota com propriedades medicinais já são conhecidas. No entanto, há uma estimativa de que, aproximadamente, 1.800 espécies possam potencial de conter propriedades medicinais. (CHANG e MILES, 1989)

Inúmeras substâncias com propriedades imunoreguladoras já foram isoladas de cogumelos, incluindo polissacarídeos, glicoproteínas e proteínas imunomoduladoras. Muitos cogumelos possuem, em sua composição biológica, polissacarídeos com propriedades, além de imunomoduladoras, antitumorais. (CHANG e MILES, 1989)

Polissacarídeos derivados de cogumelos se mostraram particularmente efetivos como retardantes do progresso de vários cânceres e outras doenças. Inclusive aliviando efeitos colaterais de quimioterapia e tratamentos com radiação. A espécie *Flammulina velutipes*, por exemplo, a qual é muito popular, possui também uma alta atividade antitumoral. A maior parte desses compostos são extraídos dos Basidiomas aplicando-se água quente ou combinada com etanol. Outros são extraídos de micélios e caldos cultivados. A maior parte dos conhecimentos a respeito das propriedades medicinais dos basidiomicetos vêm da literatura do Oriente Médio, como as espécies *G. Lucidum*, *L. Edodes*, *C. Versicolor* e *T. Fuciformis*, as quais foram coletadas, cultivadas e usadas há milhares de anos. (CHANG e MILES, 1989)

As lectinas são proteínas ou glicoproteínas que possuem sítios específicos para ligarem-se à açúcares. Portanto, se tornaram um ótimo recurso para o estudo de superfícies celulares. Descobriu-se que algumas dessas lectinas possuem propriedades antitumorais e imunoreguladoras e as lectinas fungicas estão entre elas. Interações entre lectinas fungicas e as glicoproteínas constituintes da superfície das células vermelhas do sangue é

um exemplo das atividades hematológicas dos Basidiomicetos. (CHANG e MILES, 1989)

Além disso, os Basidiomycota possuem efeitos antivirais. Cochran foi o primeiro cientista a reportar que substâncias de efeito antiviral estavam presentes em cogumelos. O basidioma da espécie *Lentinula edodes*, assim como os seus basidiósporos, por exemplo, possuem uma atividade antiviral contra o vírus influenza A/SW15, um vírus que infecta ratos. Um extrato de *L. edodes* mostrou também ter uma atividade anti-HIV, causando um efeito inibitório na replicação do vírus da imunodeficiência humana (HIV), responsável pela Síndrome da Imunodeficiência Adquirida. (CHANG e MILES, 1989)

Os efeitos antitumorais também foram relatados na mesma espécie, quando mostrou-se capaz de suprimir um tipo de carcinoma em ratos. Entretanto, essa atividade não é única desta espécie em particular, podendo ser encontrada em outras diversas espécies de Basidiomycota. (CHANG e MILES, 1989)

A propriedade antioxidativa também foi descoberta nos cogumelos. Preparados derivados de cogumelos, obtidos de nove basidiomas de basidiomicetos comuns, se mostraram capazes de prevenir dano oxidativo em DNA celular trabalhado em gel de eletroforese. Isso indica que os cogumelos são uma fonte de compostos que possuem um potencial de proteger o DNA celular da ação oxidativa. (CHANG e MILES, 1989)

Estudos mostraram ainda os efeitos renais e cardiovasculares causados por cogumelos. A volvatoxina, por exemplo, é uma proteína cardiotoxica encontrada na espécie *Volvariella volvacea*. Em corações de sapos isolados, a proteína causou uma mudança significativa na sístole ventricular. (CHANG e MILES, 1989)

Embora disponha várias propriedades positivas, os Basidiomycota podem também ser muito perigosos à saúde. Podem gerar reações alérgicas devido aos esporos lançados no ar. Alguns são altamente tóxicos, podendo ser

mortais. Algumas espécies possuem propriedades alucinógenas e carcinógenas. (CHANG e MILES, 1989)

### **3.5 Ocorrência e distribuição das espécies de Basidiomycotas nos Biomas Brasileiros**

O Brasil pela sua dimensão continental, grande variação geomorfológica e climática é um dos países do planeta que possui uma das maiores diversidade em ecossistemas, espécies biológicas, endemismos e patrimônio genético. Esta biodiversidade está presente nos sete biomas brasileiros – Amazônia, Caatinga, Cerrado, Costeiros, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, cujas características foram resumidas, a seguir, de acordo com dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2007)

A partir de meados do século XX, trabalhos têm sido realizados para aumentar o conhecimento sobre basidiomicetos presentes em ecossistemas brasileiros (SILVA, 2007). Contudo, essa micota, ainda hoje, não é suficientemente estudada, pois existem desafios, como: a existência de poucos centros de excelência e pesquisadores capacitados (CAPELARI & GUGLIOTTA,1996) para catalogar a riqueza do extenso território brasileiro, que possui variados climas, tipos de solo e altitudes (BASSO et al., 2005). Mesmo assim, diferentes e importantes trabalhos têm contribuído para o mapeamento dos basidiomicetos presentes em ecossistemas brasileiros, tais como: os estudos feitos pelo padre Johnnes Rick, considerado o pai da micologia brasileira, cujo número de espécies nominadas é superior a 700 (RICK, 1960; FIDALGO, 1962; MAUHS, 2000; SILVA, 2007);

De acordo com (SILVA, 2007) essas são algumas tabelas que exemplificam a distribuição de basidiomicetos nos biomas brasileiros.

Ecosistema	Localização	Espécie	referência
Amazônia (floresta terra firme)	Rio Preto da Eva/Amazonas	<i>Entoloma azureoviride</i> <i>Hygrocybe miniceps</i> <i>Lactarius panuoides</i> <i>Marasmius cf. mazatecus</i> <i>Marasmius cf. setulosifolius</i> <i>Marasmius variabiliceps</i> var. <i>variabiliceps</i>	Souza & Aguiar (2004)
Cerrado	Moji-Guaçu/ São Paulo	<i>Bovista pila</i>	Baseia (2005)
Caatinga	Reserva Biológica de Saltinho/ Pernambuco	<i>Bovista plumbea</i>	
Manguezal	Maracanã/ Pará	<i>Phellinus mangrovicus</i>	Campos & Cavalcanti (2000)
Pampa	Santa Maria/Rio Grande do Sul	<i>Psathyella copriniceps</i> <i>Gymnopilus earlei</i> <i>Inocybe curvipes</i>	Cortez & Coelho (2005)
	Sinimbu/Rio Grande do Sul	<i>Galerina nana</i>	Sulzbacher & Putzke (2005)
	Cachoeira do Sul, Canoas, Capão da Canoa, Estrela, Lajeado, São Francisco de Paula, São Leopoldo, São Sebastião do Cai, Teutônia/Rio Grande do Sul	<i>Leucoprinus birbaumii</i> <i>L. brebissonii</i> <i>L. citrinellus</i> <i>L. denudatus</i> <i>L. fragilissimus</i>	Albuquerque, Victoria & Pereira (2006)

(SILVA, 2007)



*Lactarius panuoides*



*Bovista plumbea*



*Leucoprinus brebissonii*



*Bovista pila*

Ecosistema	Localização	Espécie	referência
Mata Atlântica	Parque Estadual do Rio Doce e Estação Ecológica (UFMG) Minas Gerais	<i>Agaricus cf. brunneostictus</i> <i>Lepiota erinana</i> <i>Coprinus pseudomicaceus</i> <i>Tubaria cf. dispersa</i> <i>Nolanea sipariana</i> <i>Marasmius allocystis</i> <i>Marasmiellus paspalis</i> <i>Volvariella earlei</i>	Rosa (2002)
	Nordeste brasileiro	<i>Auriscalpium villipes</i> <i>Climacodon pulcherrimus</i> <i>Gloeodontia discolor</i> <i>Irpex lacteus</i> <i>Scytinostroma duriusculum</i>	Gibertoni, Rywarden & Cavalcanti (2004)
	Santa Catarina	<i>Ganoderma annulare</i> <i>G. applanatum</i> <i>G. australe</i> <i>G. lucidum</i> <i>G. aerstedii</i> <i>G. resinaceum</i> <i>G. subamboinense</i>	Loguercio-Leite, Gropo & Halmenschlager (2005)

(SILVA, 2007)



*Tubaria dispersa*



*Gloeodontia discolor*



*Ganoderma lucidum*

#### **4. MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho não possui cunho experimental e não tem o objetivo de testar nenhuma hipótese e/ou confirmar nenhum resultado.

Para a execução deste trabalho foi desenvolvida uma ampla revisão bibliográfica em diversos artigos publicados, monografias, dissertações, teses dentre outros materiais de consulta que abordavam a temática.

Os tópicos utilizados foram definidos, buscando expor de maneira clara e objetiva informações pertinentes sobre o Filo Basidiomycota ,tais como, sua distribuição geográfica no Brasil e sua importância como um instrumento biológico, econômico e medicinal.

#### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os fungos Basidiomycotas são seres vivos extraordinários, suas características peculiares os tornam organismos únicos, tal fato, é ainda mais perceptível ao se considerar, por exemplo, a diversidade e eficiência metabólica que os mesmos possuem, o que viabiliza a sua aplicação em várias áreas em que a biotecnologia pode e deve ser utilizada na busca de soluções para problemas contemporâneos, à partir de técnicas simples utilizando ferramentas biológicas de grande eficiência como é o caso dos fungos pertencentes à este filo.

A diversidade biológica dos Basidiomycotas no Brasil mesmo que pouco conhecida é de amplitude e distribuição de grande relevância, as características ambientais, climáticas e territoriais favorecem a riqueza de espécies nos diferentes biomas existentes no país.

Enfim, os Basidiomycotas constituem um grupo de organismos que propiciam à sociedade infindáveis alternativas e recursos de aplicação tecnológica, não se restringindo apenas à seu essencial papel ecológico, mas abrangendo muito mais áreas, nas quais, sem a atuação destes fungos a qualidade de vida seria afetada e conseqüentemente todo o modo organizacional em que se baseia à sociedade atual que possui grande dependência de recursos tecnológicos que sejam de fácil aplicação, controle e acesso características essas presentes nos seres vivos que compõem este filo.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, E. R; SOUZA, D. S; SANTOS, M. C. V. Inventariamento preliminar de fungos em remanescente de floresta tropical no município de Ji-Paraná - Rondônia. *Ciência & Consciência*, Brasília, DF, 31 12 1969. Disponível em: <<http://www.revista.ulbrajp.edu.br/seer/inicia/ojs/viewarticle.php?id=1893>>. Acesso em: 31/10/2012.

ALBUQUERQUE, M.P.; VICTORIA, F.C.; PEREIRA, A.B. Ecologia e distribuição do gênero *Leucocoprinus* Pat. no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia*, 2006, 28(1):11-16.

BASEIA, I.G. Bovista (Lycoperdaceae): dois novos registros para o Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 2005, 19(4):899-903.

BASSO, L.A. SILVA, L.H.P.; FETT-NETO, A.G.; AZEVEDO JUNIOR, W.F.; MOREIRA, I.S.; PALMA, M.S.; CALIXTO, J.B.; ASTOLFI FILHO, S.; SANTOS, R.R.; SOARES, M.B.P.; SANTOS, D.S. The use of biodiversity as source of new chemical entities against defined molecular targets for treatment of malaria, tuberculosis, and T-cell mediated diseases – a review. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 2005, 100(6):575-608.

CAMPOS, E.L.; CAVALCANTI, M.A.Q. Primeira ocorrência de *Phellinus mangrovicus* (Imaz.) Imaz. Para o Brasil. *Acta Bot. Bras.*, 2000, 14(3):263-265.

CAPELARI, M.; GUGLIOTTA, A.M. Estudo da diversidade de espécies de fungos macroscópicos do Estado de São Paulo. 1996, p.1-16. Disponível em: <http://www.biota.org.br/info/historico/workshop/revisoes/fungos.pdf>  
Versão preliminar.  
Acesso em: 09/04/2007.

CARLILE, M. J., WATKINSON, S.C. *The Fungi*. 3rd ed. London: Academic Press, 482p. 1996.

CHANG, Shu-ting; MILES, Philip G.. *Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal Effect, and Environmental Impact*. 3. ed. Florida: Crc Press, 1989.

CORTEZ, V.G.; COELHO, G. Additions to the mycobiota (Agaricales, Basidiomycetes) of Rio Grande do Sul, Brazil. *Iheringia*, 2005, 60(1):69-75.

DURAN, N. & ESPÓSITO, E. Review: Potential applications of oxidative enzymes and phenoloxidase-like compounds in wastewater and soil treatment: a review. *Applied Catalysis B: Environmental* 28: 83–99. 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Biomass Brasileiros*. Disponível em: <http://www.embrapa.br/publicacoes/institucionais/laminas-biomass.pdf>. Acesso em 16/09/2007.

ESPÓSITO, E.; AZEVEDO, J. L.. Fungos: uma introdução à biologia, bioquímica e biotecnologia. Educs. 2004.

FIDALGO, O. Rick, o pai da micologia brasileira. *Rickia*, **1962**, v1, p. 3-11.

GIBERTONI, T.B.; RYVARDEN, L.; CAVALCANTI, M.A.Q. New records of Aphyllophorales (Basidiomycota) in the Atlantic Rain Forest in Northeast Brazil. *Acta Bot. Bras.*,2004,18(4):975-979.

GIMENES, L.J. Fungos Basidiomicetos: Técnicas de Coleta, isolamento, e subsídios para processos biotecnológicos. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Instituto de Botânica. São Paulo. 2010.p.1-19.

LOGUERCIO-LEITE, C.; GROPOSO, C.; HALMENSHLAGER, M.A. Species of Ganoderma Karsten in a subtropical area (Santa Catarina State, Southern Brazil). *Iheringia*,2005, 60(2):135-139.

MAIA, A.K.B; FILHO, J.T; CHAVES, J.T.L. Importância dos basidiomicetos como decompositores da matéria orgânica para biodiversidade da Floresta Nacional do Araripe. Universidade Federal do Ceará. IV Encontro Universitário da UFC no Cariri. Juazeiro do Norte. Dez-2012. p.1-4.

MATHEUS, D. R.; OKINO, L. K. Utilização de basidiomicetos em processos biotecnológicos. In: Bononi, V. L.R.; Grandi, R. A. P. (org.). *Zigomicetos, basidiomicetos e deuteromicetos: noções básicas de taxonomia e aplicações biotecnológicas*. Instituto de Botânica, São Paulo, . 107-139pp. 1998.

MAUHS, J. Tipos da coleção Fungi Rickiani. *Pesquisas, Botânica*,**2000**,v50,p.79-96.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; Eichhorn, S. E. *Biologia vegetal*. Guanabara koogan. 6ª edição, Rio de Janeiro, RJ. 906p. 2001.

RICK, J. Basidiomycetes Eubasidii in Rio Grande do Sul – Brasília. 4. *Meuliaceae, Polyporaceae, Boletaceae*. *Iheringia*, sér. Bot.,1960, v7, p. 193-295.

ROSA, L. H. Diversidade de fungos agaricales (Basidiomycota) em dois fragmentos de Mata Atlântica do estado de Minas Gerais. Dissertação de mestrado, 2002.

SALVI, M.B. Fungos Basidiomicetos em Biorremediação. Programa de Pós Graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente. Instituto de Botânica. São Paulo. 2011.p.1-23.

SILVA, Maria Regina Carvalho. *Substâncias Bioativas de Fungos Basidiomicetos*. 47 f. Monografia (Pós Graduação em Microbiologia), Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.



SOUZA, H.Q.; AGUIAR, I.J.A. Diversidade de Agaricales (Basidiomycota) na Reserva Biológica Walter Egler, Amazonas, Brasil. *Acta Amazônica*, 2004, 34(1):43-51.

SULZBACHER, M.A.; PUTZKE, J. Primeiro registro de *Galerina nana* (Cortinariaceae, Basidiomycota) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Caderno de Pesquisa Sér. Bio.*, 2005, 17(2):117-123.

XAVIER-SANTOS, Diversidade, isolamento em cultura e perfil enzimático de fungos decompositores de madeira da estação ecológica do noroeste paulista – São José do Rio Preto /Mirassol, sp. Doutorado em Botânica. Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Rio Claro. São Paulo. . 2003.