

**MICOLOGIA: ATIVIDADES PRÁTICAS COMO DISPOSITIVO E CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DOS DISCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE PARINTINS AMAZONAS**

Clariane Pontes da Silva\*

Cynara Carmo Bezerra\*

Deliana Azevedo Vidal\*

## **RESUMO**

Dada a importância ambiental, industrial e biotecnológica dos fungos foi desenvolvido este trabalho com o objetivo de proporcionar conhecimento aos discentes sobre esses seres essenciais para a vida no planeta. Foi realizada aula expositiva sobre as noções gerais de fungos. Posteriormente os alunos coletaram em seus bairros e os trouxeram em embalagens de papel etiquetados. Realizou-se a assepsia e o armazenamento de fungos com os discentes no Laboratório de Ciências da escola. Fez-se a abordagem prática utilizando-se oficina de como fazer coleção de fungos, que conta com 23 tipos de basidiomicetos, armazenados no Laboratório de Ciências da Escola, em álcool 70% e a seco em placas de Petri. Contribuiu-se para o conhecimento dos discentes sobre a importância, a diversidade e o potencial biotecnológico da Amazônia, em especial dos fungos existentes em nosso município. Portanto, as oficinas são importantes dispositivos pedagógicos para a dinamização do processo de ensino-aprendizagem e de construção de conhecimento por estimular a participação e a criatividade. São por natureza abertas e dinâmicas, o que se revela essencial no caso da escola, cuja cultura precisa ser valorizada para que se entabulem as necessárias articulações entre os saberes populares e os saberes científicos ensinados na escola.

**Palavras chave:** Coleção de fungos, Escola, oficina pedagógica, Parintins-AM

## **1 INTRODUÇÃO**

Os fungos são seres bem diferentes dos outros grupos de seres vivos e, por isso são classificados em um reino só seu, o Reino Fungi (TRABULSI *et al.*,1999). São organismos eucariontes e heterotróficos. Podem ser uni ou multicelulares, com parede formada predominantemente por quitina, armazenando glicogênio.

\* Mestranda em Ciência da Educação, CPF: 79245544249, e-mail: clarianepontes@hotmail.com

\* Orientadora, Doutora em Biotecnologia, CPF: 33524106234, e-mail: cynara\_carmo@yahoo.com.br

\* Mestranda em Ciência da Educação, CPF: 77647505220, e-mail: gvmendesvidal@gmail.com

Segundo Putzke e Putzke (1998), em razão dessas duas características e do tipo de nutrição é que na atualidade os fungos são considerados evolutivamente falando mais aparentados dos animais do que das plantas, pois, os fungos constituem um grupo de organismos em que não ocorre clorofila.

Alguns podem ser microscópicos em tamanho, enquanto que outros são muito maiores, como os cogumelos e fungos que crescem em madeira úmida ou solo (PELCZAR *et al.*, 1996).

Os fungos utilizam uma variedade considerável de fontes orgânicas para nutrição (TRABULSI e TOLEDO, 1996). Em razão dessa característica são grandes responsáveis pela decomposição da matéria morta, juntamente com algumas bactérias, reciclando elementos químicos que serão úteis na manutenção da vida de outros organismos. Além disso, podem executar outros papéis na natureza e ter uma participação especial em nossa alimentação.

Exemplo de tal fato é a existência de aproximadamente 600 tipos de fungos que podem ser utilizados para fins nutricionais e também medicinais. Fonte de fibras e proteínas que são muito bem recebidos na culinária vegetariana. Os fungos como o champignon (*Agaricusbisporus* e *A. campestris*) e o shitake (*Lentinulaedodes*) são os dois mais conhecidos, sendo bem requisitados desde os tempos mais remotos.

Já algumas espécies de leveduras são imprescindíveis na preparação da cerveja (*Saccharomycescerevisiae* e *S. carlsbergensis*), vinho (*S. ellipsoideus*), saquê (*S. cerevisiae*), uísque (*S. cerevisiae*), pão (*S. cerevisiae*), queijo roquefort (*Penicilliumroqueforti*), queijo camembert (*P. camembert*), ácido cítrico (*Aspergilluslividus*), dentre outros produtos.

Na agricultura, espécies como a *Metarrhiziumanisopliae*, *Beauveriabassiana* e *Nomuraearileyi*, são utilizadas no controle biológico de besouros, cigarrinhas e outros organismos nocivos às plantações.

Atualmente, à medida que se observa o ambiente como um todo, percebe-se a necessidade de compreender detalhe do funcionamento do “bio” componente, o que por sua vez, tem possibilitado o desenvolvimento de novas atividades industriais, referidas como biotecnologias ambientais (VANDEVIVERE & VERSTRAETE, 2001).

Existem outros exemplos do uso biotecnológico de fungos manipulados geneticamente, como por exemplo, a produção de antibióticos, de cosméticos, de ácidos orgânicos, de etanol e a biotecnologia na área da enologia, dentre outros exemplos já mencionados. Por isso, os fungos despertam interesse às pesquisas científicas internacionais, em virtude de elaborarem compostos economicamente importantes, justificando sua aplicação

biotecnológica. Considera-se a região amazônica como o berço de incidência desses microrganismos, uma vez que o clima favorece a proliferação dos mesmos.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

Todos esses fatores fazem crescer o interesse de várias indústrias pelos fungos, fato que causa furor às micotecas, – laboratórios que os criam, armazenam e os distribuem, classificando-os segundo a sua origem e características peculiares. À medida que cresce a demanda por esses microrganismos, aumenta a quantidade de pesquisas no campo fúngico dos tipos explorados.

Existe no mundo cerca de 300 bancos de fungos, o mais completo deles é o da American Type Culture Collection (ATCC), nos Estados Unidos, onde estão disponíveis mais de 50 000 micro-organismos diferentes, metade composta de fungos, bactérias e protozoários, que serviram de base para quase todas as coleções conhecidas.

A Micoteca da Fundação Osvaldo Cruz, no Rio de Janeiro, conta com 1 942 tipos diferentes, é a maior coleção brasileira do gênero, a qual fornece amostras para pesquisas universitárias e testes de esterilidade em medicamentos e em cosméticos.

O número de pedidos de amostras dobrou em relação há anos anteriores devido à vigência do Código de Defesa do Consumidor, onde as empresas estão mais preocupadas com a garantia da qualidade de seus produtos em vista às exigências do mercado consumidor. Entre a clientela dos bancos de fungos, os maiores consumidores dos microrganismos comercializados no planeta foram os fabricantes de medicamentos e cosméticos. Empresas como Johnson & Johnson e Glaxo empregam fungos nos testes laboratoriais para controlar a qualidade de seus produtos.

Segundo Tiedje (1994), os micro-organismos são essenciais para o meio ambiente e sua biota, contribuindo para a estabilidade de ecossistemas, atuando em diferentes níveis tróficos, em interações bióticas e abióticas, e na biogeosfera, alterando os constituintes atmosféricos gasosos. Os microrganismos constituem a principal forma de ciclagem de compostos químicos na biosfera, incluindo a degradação e a transformação de poluentes industriais.

Em indústrias, a grande maioria dos processos biotecnológicos empregados na produção de compostos comerciais ou na transformação de substratos em produtos de maior valor agregado, emprega linhagens microbianas. Contudo, o número de linhagens

correntemente utilizadas em Biotecnologia e o número de produtos microbianos são relativamente limitados. Dentre os grupos de microrganismos com grande potencial tecnológico destacam-se, entre outros, os fungos basidiomicetos, as mixobactérias, os actinomicetos e as bactérias de ambientes extremos, com ênfase especial para as alcalofílicas e as hipertermofílicas (BULL *et al.*, 1992).

A preservação de linhagens é de extrema importância para os processos biotecnológicos. Assim, a escolha de uma técnica de preservação para determinado microrganismo depende das características do método, dos custos de manutenção, da importância do acervo, da disponibilidade de equipamentos, entre outros fatores.

O isolamento e melhoramento de um micro-organismo são processos longos e caros, por isso é essencial preservar a característica obtida e, para as indústrias é necessário ter uma cultura pura para os processos de fermentação.

Dentre os objetivos principais da conservação é evitar a formação excessiva de mutações que alterem as características do microrganismo podendo afetar a produtividade de um processo.

Países em desenvolvimento ainda não perceberam a importância de desenvolver *know-how* para bioprospecção, conservação e uso da diversidade microbiana. A compreensão do papel de microrganismos no meio ambiente fornece subsídios para o desenvolvimento de aplicações biotecnológicas, além de ser fundamental no estabelecimento de políticas de biossegurança, de projetos em agricultura sustentável e de programas de desenvolvimento industrial (CANHOS, 1994).

Os avanços em instrumentação, robótica, informatização e biologia molecular, associadas às novas estratégias de bioprospecção, seleção e triagem em larga escala, assim como à grande diversidade microbiológica existente no meio ambiente e ainda inexplorada deverão propiciar novas aplicações biotecnológicas de microrganismos na Amazônia. As perspectivas de recuperação ambiental, através de biotratamento e bioremediação e avanços em áreas de fronteira, como pesquisa em biossensores, são bastante promissoras e dependentes de novos isolados microbianos.

Entretanto, para o pleno desenvolvimento destas oportunidades, é fundamental que culturas puras e autênticas estejam disponíveis para o desenvolvimento de projetos tecnológicos, além de uma gama de conhecimentos associados, como procedimento de isolamento, cultivo e manutenção dos organismos, para a preservação de longo tempo do material e suas características de interesse.

Por esta razão, expôs-se aos discentes sobre a importância, a diversidade e o potencial biotecnológico da Amazônia, em especial dos fungos basidiomicetos existentes em nosso município. Os resultados oriundos deste trabalho são de grande importância para estes estudantes da escola pública e se revestem em relevância em potencial para a biotecnologia no Estado do Amazonas.

Diantedo inestimável valor ambiental, industrial e biotecnológico dos fungos é que se desenvolveu este trabalho, objetivando proporcionar conhecimento aos discentes sobre esses seres essenciais para a vida no planeta, cujas funções vão desde a produção de alimentos e remédios até a participação fundamental na decomposição da matéria orgânica no solo, através de uma abordagem prática, com oficina de como fazer coleção de fungos, para os discentes do 2º e 3º Ano do Ensino Médio da Educação Básica da Escola Pública Estadual “Brandão de Amorim” do município de Parintins, no estado do Amazonas.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O desenvolvimento metodológico deste trabalho foi dividido em duas etapas. A primeira etapa fora aula expositiva e a segunda etapa oficina de aula prática no Laboratório Ciências da Escola para a coleção de fungos.

Foram ministradas aulas teóricas em sala de aula, para os discentes, utilizando recursos multimídias, slides com fotos, sobre: noções gerais de fungos; suas principais características; sua importância e utilidades para a humanidade, como também, aula expositiva utilizando mídia, com slides e fotos da Micoteca existente no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP/UEA), cuja coleção de fungos é composta apenas por coletas realizadas na área urbana e rural do Município de Parintins, onde alguns exemplares dos fungos armazenados nesta coleção foram levados para demonstração aos alunos, para que estes soubessem quais tipos de fungos podem ser encontrados em nosso município e, também, para que fizessem a observação da estrutura desses fungos.



**Figura 1:** (A) Aula sobre fungos ministrada em sala aos discentes. (B) Alguns exemplares de fungos da Micoteca do CESP/UEA mostrados aos discentes em sala de aula. Fonte: Arquivo do Autor.

Expôs-se aos discentes como realizar a coleta dos fungos, através de slides com fotos, mostrando quais materiais são necessários para a realização da coleta como: faca, luva, sacos de papel, etiquetas e caneta. Fora também ensinado aos discentes, que o corpo frutífero do fungo é coletado inteiro, com faca limpa, retirando-se da madeira em que ele se encontrava (substrato) e armazenado em sacos de papel, devidamente etiquetados com local, data e nome de quem coletou. Para que os próprios discentes aprendessem a fazer a coleta e armazenamento dos fungos.

Por meio de slides com fotos, mostrou-se aos alunos como se realiza a assepsia dos fungos para que estes possam ser armazenados corretamente. Primeiramente, o fungo é lavado em água corrente, para que então possa ser mergulhado em um Becker contendo álcool 70% por 3 min, depois em hipoclorito de sódio 2% por 2 min, e em seguida lavado em água destilada, depois o fungo deve ser colocado para escorrer em uma placa de Petri contendo papel toalha para em seguida ser levado, em outra placa, para a estufa a 25°C para secagem do mesmo.

Os próprios alunos fizeram a coleta de fungos em seus bairros e coletaram estes de acordo com as orientações passadas em sala de aula e, assim os trouxeram separados em envelopes de papel devidamente etiquetados, para o processo de assepsia.

Desenvolveu-se então, a oficina de aula prática sobre assepsia e armazenamento de fungos para a coleção no Laboratório de Ciências da escola, com a presença dos discentes, da professora de Biologia e do professor responsável pelo laboratório. Os próprios discentes realizaram todo o processo de assepsia dos fungos.





**Figura 2:** (A) Oficina de aula prática no laboratório com os discentes sobre assepsia e armazenamento de fungos. (B) Secagem dos fungos em estufa. Fonte: Arquivo do Autor.

Os alunos realizaram todo o processo de armazenamento dos fungos em laboratório, de acordo com as orientações recebidas também em sala de aula. Alguns fungos foram armazenados em álcool 70%, outros fungos, no entanto, foram secados em estufa e, depois armazenados em placa de Petri, em seguida ambos foram devidamente etiquetados pelos discentes para a coleção de fungos da escola.



**Figura 3:** (A) Fungos armazenados a seco em Placa de Petri. (B) Fungos armazenados em álcool 70%. Fonte: Arquivo do Autor.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Coleção de Fungos da Escola “Brandão de Amorim”, encontra-se no Laboratório de Ciências da Escola, onde fora feita pelos próprios discentes do 2º e 3º Ano do Ensino Médio da Educação Básica, que conta com 23 tipos de fungos da Classe dos Basidiomicetos, a maioria armazenada em álcool 70% e, alguns fungos armazenados a seco em placas de Petri.

Porém, com espécies não identificadas até o momento, foi apenas possível reconhecer alguns gêneros como *Pycnoporus* e *Lentinus*, os demais requerem identificação por taxonomistas.



**Figura 4:** (A) Coleção de Fungos da Escola. (B) Conclusão da oficina com os discentes participantes. Fonte: Arquivo do Autor.

Os alunos expressaram que a coleção científica vista, está distante em relação aos conteúdos encontrados nas coleções didáticas das escolas, confrontando-se com o que foi visto por eles em suas observações através dos slides-fotos da micoteca e amostras de fungos manuseadas em sala de aula. Chegaram a uma ampla visão de conhecimentos de como são esses organismos.

Tais conhecimentos adquiridos pelos alunos estão em nosso cotidiano, presentes na alimentação, nos produtos que consumimos, na solução de doenças, como remédios, e na preservação de organismos importantes para a manutenção da vida.

Pesquisas na área da educação apontam para o fato de que as atividades experimentais devem permear as relações ensino-aprendizagem na área de Ciências Naturais, uma vez que elas estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e ajudam a desenvolver habilidades relacionadas a essa área do saber (GUIMARÃES, 2009).

Essa forma de ensinar e de aprender se dinamiza efetivamente na transmissão, assimilação e reelaboração do conhecimento científico a partir do conhecimento empírico, nos processos de compreensão e aprendizagem desses conhecimentos formais.

Entende-se que o conhecimento dessas atividades levadas a efeito por diferentes professores em contextos escolares específicos, certamente darão aos discentes uma melhor dimensão da importância da experimentação no Ensino de Biologia, além de instigar-nos a realizar mais atividades dessa natureza no espaço escolar.



De acordo, com a Secretaria de Educação Básica, do Ministério da Educação (2010), eis aí uma forma eficiente, motivadora e prazerosa de ensinar, pois a exploração do processo histórico facilita a compreensão dos conceitos e dá sentido social à descoberta. Essa visão é fundamental e muito útil numa proposta inovadora de ensinar Ciências onde se busca formar cientistas, sim, mas, sobretudo, formar cidadãos.

Nesse contexto de ensino e divulgação da pesquisa científica no âmbito do estudo da Biologia, no 2º e 3º Ano do Ensino Médio da Educação Básica, presenciou-se o momento como “fonte de prazer”, de “deleite” e de observação científica. Foi momento de grande capacidade de fascínio e curiosidade, pois os estudantes como protagonistas, promovendo as experiências de contemplação e manipulação desses organismos, proporcionando-lhes a possibilidade de concretização da informação e descoberta dos saberes científico.

Na escola a experimentação didática sofre transformações em respostas às finalidades escolares. Lembrando que a preocupação não é em formar biólogos, e sim proporcionar a todos os alunos vivências culturais criativas por meio de atividades experimentais que os ajudem a fazer relações com os conhecimentos escolares em Biologia.

Embora os professores desejem ampliar as oportunidades de atividades práticas laboratoriais para os estudantes, nem sempre conseguem superar as dificuldades do cotidiano escolar. Tanto que, muitas vezes, a ida ao Laboratório de Ciências, se torna uma verdadeira “excursão” que atrai a curiosidade dos alunos, quebrando a “monotonia” das aulas expositivas.

Percebe-se que os principais problemas para a não realização de aulas práticas de Ciências dizem respeito à ordem estrutural, ao tempo curricular, à insegurança em ministrar essas aulas e à falta de controle sobre o grande número de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório.

Na efetiva ação pedagógica, é a prática do educador que direciona o processo de ensino e aprendizagem em aulas práticas. Segundo Pimenta (2008), denominamos de ação pedagógica as atividades que os professores realizam no coletivo escolar supondo o desenvolvimento de certas atividades materiais orientadas e estruturadas. Esse processo de ensino aprendizagem é composto de conteúdos educativos, habilidades e posturas científicas, sociais, afetivas, humanas; enfim, utiliza-se de mediações pedagógicas específicas.

Uma reflexão interessante sobre a aprendizagem desses estudantes que participaram dessas aulas de observação, coleta, prática em laboratório e organização da coleção de fungos, levou-nos a repensar sobre a necessidade de mais aulas de Biologia voltadas a estimular a

produção de conhecimento científico e, proporcionar aprendizagem satisfatória destes discentes.

Na experimentação com fins didáticos, ao contrário da científica, um erro não constitui um problema para o experimento em si. A experimentação didática não é em si inventiva, pelo menos no ponto de vista científico, mas sim, demonstrativa de determinadas pesquisas já realizadas.

A inventividade didática é portanto, distinta de uma inventividade produzida, a qual garante autenticidade científica a um experimento. Nessa postura, à necessidade de definir o sentido dessa atividade didática, requer apenas em distinguir a experimentação das demais atividades didáticas que têm caráter ativo nas aulas – comumente chamadas de “atividades práticas”, quanto a identificar suas aproximações e afastamentos das atividades experimentais nas Ciências Biológicas (MARANDINO *et al.*, 2009).

Considera-se sempre que possível, que nos planejamentos pedagógicos se incluam atividades experimentais, uma vez que elas provocam a criatividade e curiosidade dos estudantes, tornando as aulas mais atraentes, contribuindo para estimular a problematização de questões pertinentes as unidades estudadas em Biologia, favorecendo a construção do conhecimento científico pelos estudantes.

Percebe-se que as aulas de Ciências Biológicas se enriquecem ao voltarmos a atenção às questões suscitadas em nossos alunos pelas atividades experimentais. Assim, as atividades experimentais podem ser entendidas como formas produtivas para compreendermos alguns dos mecanismos de transformação dos conhecimentos escolares em Biologia e, podem ajudar-nos a repensar tempos e modos de encaminhamento da problemática da experimentação nas aulas de Ciências e Biologia.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Entende-se a oficina pedagógica como uma metodologia de trabalho em grupo, caracterizada pela “construção coletiva de um saber, de análise da realidade, de confrontação e intercâmbio de experiências” (CANDAU, 1999), em que o saber não se constitui apenas no resultado final do processo de aprendizagem, mas também no processo de construção do conhecimento.

Por outro lado, desenvolve-se uma experiência de ensino e aprendizagem em que educadores e educandos constroem juntos o conhecimento num “tempo-espço para vivência, a reflexão, a conceitualização: como síntese do pensar, sentir e atuar. Como ‘o’ lugar para a participação, o aprendizado e a sistematização dos conhecimentos” (GONZÁLES CUBELLES apud CANDAU, 1999).

Na escola há necessidade de vitalidade no processo educativo, muitas vezes essa vitalidade desaparece ou fica adormecida, quando professores e alunos são levados a repetir práticas de ensino-aprendizagem clássicas, sem muito espaço para a participação ou a criatividade. No entanto, há dispositivos pedagógicos, bastante acessíveis às escolas em geral, que dinamizam o processo de ensino aprendizagem e estimulam o engajamento criativo de seus integrantes. É o que pensamos acerca das oficinas pedagógicas, espaço em que os ideais de transformação e diálogo na escola pública são realidades em permanente construção.

Esse dispositivo, apesar de pouco utilizado, favorece a articulação entre diferentes níveis do ensino (em nosso caso, o ensino médio e o ensino superior em atividade de extensão) e tipos de saberes (o saber popular e o saber científico transmitido pela escola). Além disso, concorre para o sucesso do processo de ensino-aprendizagem e, neste, para a formação e o trabalho docentes. Esse recurso ainda estabelece ou aprimora vínculos interpessoais na própria escola.

As oficinas pedagógicas servem de meios, tanto para a formação contínua do(a) educador(a) escolar, quanto para a construção criativa e coletiva do conhecimento por alunos e alunas, professores e professoras que trabalham na escola pública. Essa metodologia é pensada com o olhar voltado para a formação desses(as) profissionais de ensino, que supõe o conhecimento como um processo criativo de apropriação e transformação da realidade.

As oficinas pedagógicas, são assim por nós entendidas, a partir dos quais orienta as práticas de formação de educadores e educadoras de uma escola, admitindo que esse instrumento metodológico converge para tais eixos orientadores, ilustra esse pressuposto através da apresentação e análise dos conhecimentos produzidos nessas oficinas. E, ainda considerando tais práticas, a qual reflete sobre a importância desse dispositivo para a construção da escola pública.

Essas oficinas constituem-se num importante dispositivo pedagógico para a dinamização do processo de ensino-aprendizagem, particularmente por sua praticidade, sua flexibilidade diante das possibilidades de cada escola e, mais que tudo, por estimular a participação e a criatividade de todos os seus integrantes.

Conseqüentemente, as oficinas pedagógicas são situações de ensino e aprendizagem por natureza abertas e dinâmicas, o que se revela essencial no caso da escola pública, instituição que acolhe indivíduos oriundos dos meios populares, cuja cultura precisa ser valorizada para que se entabulem as necessárias articulações entre os saberes populares e os saberes científicos ensinados na escola.

## **REFERÊNCIAS**

BULL, A.T.; Goodfellow, M. & Slater, J.H. 1992. **Biodiversity as a source of innovation in biotechnology**. Annual Review of Microbiology 46: 219-252.

CANDAU, V. M. **Educação em Direitos Humanos: uma proposta de trabalho**. In: CANDAU, V. M., ZENAIDE, M. N. T. **Oficinas Aprendendo e Ensinando Direitos Humanos**, João Pessoa: Programa Nacional de Direitos Humanos; Secretaria da Segurança Pública do estado da Paraíba; Conselho Estadual da Defesa dos Direitos do Homem e do Cidadão, 1999.

CANHOS, V.P. 1994. Views of a developing country. In: Kirsop, B. & Hawksworth, D.L. (eds.). **The biodiversity of microorganisms and the role of microbial resource centers**. World Federation for Culture Collections. p. 45-52.

GUIMARÃES, Luciana Ribeiro. **Série professor em ação: atividades para aulas de ciências: ensino fundamental, 6º ao 9º ano**. 1 ed. São Paulo: Nova Espiral, 2009, p. 44.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. Coleção Docência em Formação. Série Ensino Médio. São Paulo: Cortez, 2009, p. 106.

PELCZAR, M. J., CHANG, E. C. S., KRIEG, N. R. **Microbiologia: conceitos e aplicações**. Volume II, 2 ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

PIMENTA, Selma Garrido. **Estágio e Docência**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2008, p. 42.

PUTZKE, Jair; PUTZKE, Marisa Terezinha Lopes. **Os reinos dos fungos**. Santa Cruz do Sul, RS: EDUNISC, 1998.

Secretária de Educação Básica. Ministério da Educação. **Ciências: Ensino Fundamental. Coleção Explorando o Ensino**. v. 18. Coordenação Antônio Carlos Pavão. Brasília. 2010, p. 177.

TIEDJE, J.M. 1994. **Microbial diversity: of value to whom?** ASM News 60: 524-525.

TRABULSI, L. R.; ALTATHUM, F.; GOMPERTZ, O. F.; CANDEIAS, J. A. N. **Microbiologia**. 3 ed. São Paulo: Atheneu, 1999.

TRABULSI, Luiz Rachid; TOLEDO, Maria Regina Fernandes de. **Microbiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1996.

VANDEVIVERE, P.; VERSTRAETE, W. Environmental applications. IN: **Basic Biotechnology**, eds Colin Ratledge e Bjorn Kristiansen, Cambridge University Press, 531 – 557 pp Cambridge, United Kingdom. 2001.