

# FUNGOS:

## Ferramentas na saúde pública

As utilidades de um antigo vilão

**Aurea Maria Lage de Moraes**  
**Cíntia de Moraes Borba**  
**Gísela Lara da Costa**  
**Kátia Rodrigues**  
**Maria Inez de Moura Sarquís**

Pesquisadores do Departamento de Micologia do Instituto Oswaldo Cruz  
Fundação Oswaldo Cruz  
aurea@gene.dbbm.fiocruz.br  
Fotos cedidas pelos autores

O interesse do homem pelos fungos vem desde a Grécia e Roma em sua eterna busca por alimento. Logo se descobriu que eles eram uma nova fonte de alimentação, porém vários envenenamentos acidentais ocorreram e estes fungos venenosos receberam o nome de “fermento venenoso da terra”. O estudo mais aprofundado desses “fermentos” só se desenvolveu com a invenção do microscópio e com o advento da imprensa na Idade Média, onde assim os *Herbals* (periódicos médicos e naturalistas da época) começaram a ser publicados, seguidos pelo primeiro livro dedicado somente aos fungos, *Theatrum fungorum of Het Tooneel der campernoelien*, em 1675. Seu objetivo era a diferenciação de fungos venenosos dos comestíveis e inofensivos, através de uma correta identificação. No século XIX, os micologistas tinham como preocupação principal a taxonomia e sistemática dos fungos e sua relação com as plantas. Somente no final do século com o surgimento da teoria dos germes como causadores de doenças, criada por Pasteur, Koch e De Bary, os fungos passaram a ser estudados com a ajuda da bioquímica e citologia, além de passarem a ser vistos como os agentes etiológicos de doenças humanas e animais, logo após a descoberta do primeiro caso humano de esporotricose e a Blastomicose americana. Porém quase 20 anos se passaram após essas importantes descobertas, e a literatura continuava apenas a aumentar os casos encontrados

dessas doenças e a versar sobre os aspectos clínicos e anatomopatológicos, mostrando assim pouco interesse da parte da maioria dos pesquisadores pela investigação dos agentes etiológicos das micoses humanas. No Brasil, o estudo dos fungos vinha se desenvolvendo no mesmo ritmo e modo que na Europa e EUA, porém, com estudos descentralizados e espalhados em várias áreas de atuação, e neste cenário se inclui o Instituto Oswaldo Cruz. Após descobertas importantes feitas por pesquisadores do Instituto, como por exemplo, novas espécies de dermatófitos e novas enfermidades como a tinea pulmonar, entre outras. Em 1922, criou-se o Laboratório de Micologia dentro do Instituto, que tinha como objetivo não só estudar os aspectos clínicos, mas principalmente os agentes dessas doenças.

Dessas épocas idas até os dias de hoje, a Micologia cresceu para uma ciência com numerosas aplicações teóricas e práticas buscando sempre o bem estar do homem. E é com esse objetivo que os fungos passaram a ser instrumentos importantes na Saúde Pública, não só como objetos de estudo em busca de cura e soluções eficientes para as doenças por eles causadas, mas também como ferramentas em outras áreas como o controle biológico e a biotecnologia, entre outros. Com esse objetivo é que o Departamento de Micologia do Instituto Oswaldo Cruz decidiu expandir suas linhas de pesquisa, desenvolvendo também investigações na área de controle biológico de insetos vetores de doenças tropicais.

Estudos voltados à patogenicidade a insetos, detectaram os fungos como os mais importantes agentes etiológicos, tornando-os assim promissores para o uso em controle microbiano de insetos vetores de doenças humanas e animais. Infelizmente, o uso de fungos no controle biológico de vetores de doenças de interesse em Saúde Pública ainda é considerado pouco explorado no Brasil, porém há concordância sobre o seu potencial no controle integrado dos vetores da dengue, filariose, malária, leishmaniose e Doença de Chagas.

Objetivando a descoberta de novas cepas fúngicas entomopatogênicas e/ou entomotoxigênicas, foi iniciado no Departamento, um levantamento da microbiota de mosquitos e do trato digestivo de barbeiros. Nesse levantamento foram isolados 727 fungos do trato digestivo de 21 espécies de barbeiros, num total de 21 gêneros e 67 espécies. Em 28 espécies de mosquitos coletados de 5 regiões do Brasil foram isoladas 830 cepas, com um resultado preliminar de 18 gêneros e 43 espécies. A partir desses isolados, as espécies de fungos que, até agora, apresentaram maior ocorrência foram utilizadas em bioensaios para serem testadas quanto a sua patogenicidade.

Nos bioensaios com barbeiros, foram usadas duas espécies, *Panstrongylus megalis* e *Triatoma infestans*, adultos e ninfas de 4º estágio, três espécies de fungos, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus giganteus* e *Penicillium corylophilum* e seguindo duas metodologias diferentes, isca e pulverização. Os resultados obti-

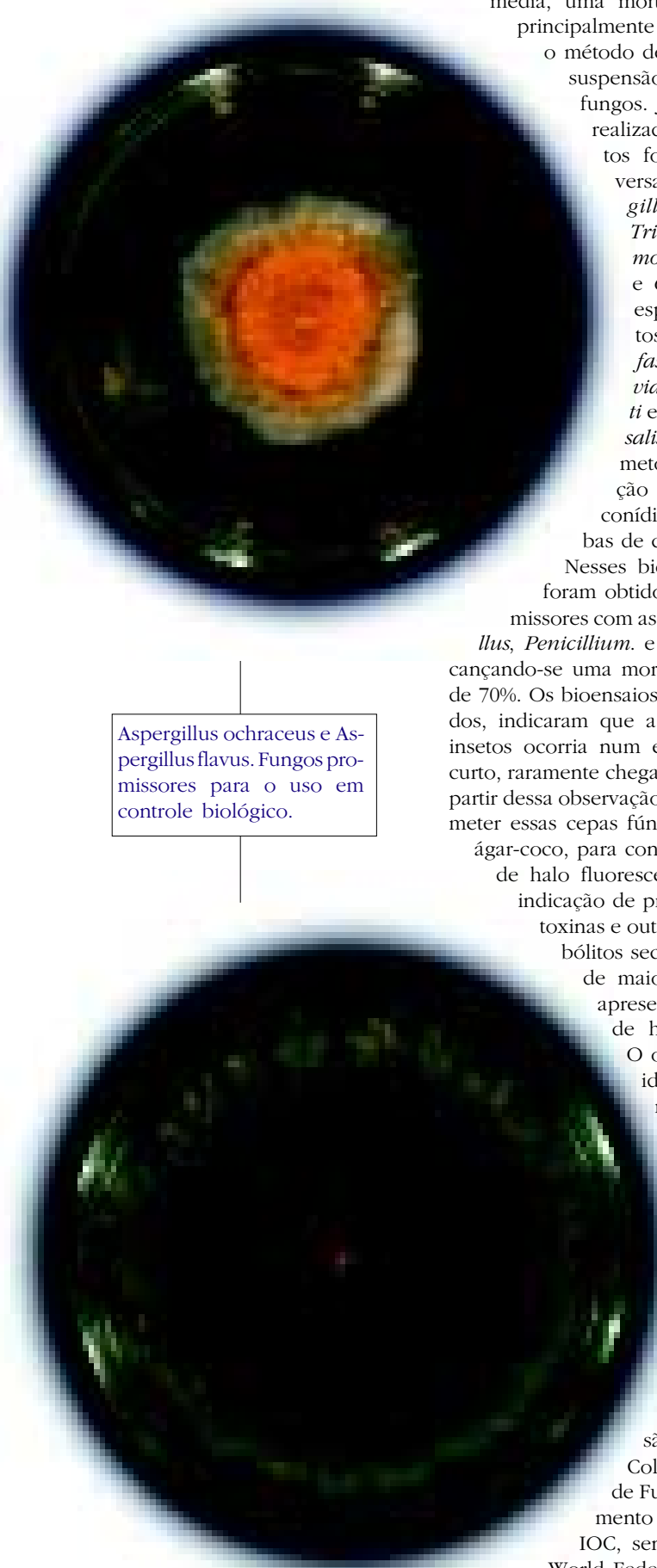
dos foram promissores, havendo em média, uma mortalidade de 60%, principalmente quando foi usado o método de pulverização da suspensão de conídios de fungos. Já nos bioensaios realizados com mosquitos foram testadas diversas cepas de *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Acremonium*, *Fusarium* e *Curvularia* em 4 espécies de mosquitos, *Culex quinquefasciatus*, *Aedes fluviatilis*, *Aedes aegypti* e *Anopheles aquasalis*, usando-se como metodologia a diluição da suspensão de conídios na água das cubas de criação das larvas.

Nesses bioensaios também foram obtidos resultados promissores com as cepas de *Aspergillus*, *Penicillium* e *Trichoderma*, alcançando-se uma mortalidade de cerca de 70%. Os bioensaios até então efetuados, indicaram que a mortalidade dos insetos ocorria num espaço de tempo curto, raramente chegando a 72 horas. A partir dessa observação, resolvemos submeter essas cepas fúngicas a testes em ágar-coco, para constatar a produção de halo fluorescente sob luz UV, indicação de produção de micotoxinas e outros tipos de metabólitos secundários. A grande maioria dessas cepas apresentaram produção de halo fluorescente. O objetivo agora é a identificação desses metabólitos, através de testes cromatográficos para futuras aplicações diretas nos insetos.

Todas as cepas fúngicas provenientes das pesquisas desenvolvidas no Departamento são armazenadas na Coleção de Culturas de Fungos do Departamento de Micologia do IOC, sendo esta filiada à World Federation for Culture

Collections (WFCC), mantendo colaborações com diversas coleções nacionais e internacionais. Essa Coleção abriga 1700 cepas de fungos que estão preservadas em sua maioria, sob óleo mineral, blocos de ágar em água, solo e mais recentemente pelo método de liofilização. Os dados referentes a cada fungo depositado são disponibilizados em Catálogo de cepas do acervo, que brevemente estará disponível através de pedidos diretos e via Internet.

Uma Coleção de Culturas de fungos é um importante depositário e armazenador de cepas provenientes de diferentes fontes, disponibilizando-as para pesquisas direcionadas ao estudo da sua patogenicidade, virulência e imunogenicidade, e pesquisas aplicadas incluindo produção de antígenos, metabólitos com atividades biológicas e produção de enzimas. A manutenção de diferentes grupos taxionômicos de fungos em estado morfológicamente e fisiologicamente viável, representa o maior desafio para uma Coleção de Culturas. Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de constantes pesquisas, a fim de estabelecer meios mais apropriados de preservação por um longo período de tempo, mantendo-os muito próximos às suas condições naturais quando da época de depósito na Coleção. O estudo da viabilidade e das alterações biomorfológicas ocorridas em algumas cepas preservadas sob óleo mineral, levou à conclusão de que vários fatores devem ser considerados quando se preserva um fungo sob óleo; como o meio de cultura; a altura da camada de óleo; as condições ambientais durante a estocagem; a identificação do momento da intervenção para reduzir a restrição do crescimento, e a monitoração periódica. O período de tempo que os fungos estão preservados sob óleo mineral varia de 2 a 41 anos, e a viabilidade e a manutenção das características originais dos fungos variam entre grupos taxionômicos e entre cepas de uma mesma espécie. Não existe um método universal para a preservação adequada a todos os fungos. Com os estudos realizados foi concluído que o método de preservação sob óleo mineral, continua sendo um método útil para o uso em laboratórios, principalmente com os recursos orçamentários limitados, porém é importante utilizá-lo em conjunto a outros métodos, como por exemplo a liofilização. É essencial que Coleções de Culturas realizem pesquisas de modo a definir os métodos de preservação apropriados no sentido de obter um sistema eficiente para assegurar as características morfológicas, fisiológicas e genéticas originais dos microrganismos durante um longo período de tempo.



*Aspergillus ochraceus* e *Aspergillus flavus*. Fungos promissores para o uso em controle biológico.