

# COLEÇÕES VIVAS: AS COLEÇÕES MICROBIOLÓGICAS DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Manuela da Silva<sup>1</sup>  
Magali Romero Sá<sup>2</sup>

## RESUMO:

O presente artigo aborda as coleções microbiológicas da Fundação Oswaldo Cruz, tendo algumas delas sido formadas ainda nos primórdios dos anos de 1920. No Brasil, o Instituto Oswaldo Cruz (posteriormente Fundação Oswaldo Cruz) foi uma das primeiras instituições a formar coleções vivas de material microbiológico. Coleções biológicas faziam parte da política institucional já voltada ao combate de doenças parasitárias e infecciosas causadas por bactérias e protozoários e transmitidas por insetos, moluscos e outros vetores. Hoje a Instituição é detentora de 17 coleções microbiológicas que representam a biodiversidade genética de bactérias, arqueias, protozoários e fungos de importância médica e ambiental, a memória epidemiológica e o registro de variações ocorridas em agentes etiológicos ao longo do tempo; e as populações genéticas de organismos relacionados a pesquisas em saúde pública, além da potencialidade dessas coleções na produção de novos insumos de interesse biotecnológico.

## PALAVRAS-CHAVE:

coleções microbiológicas; Fundação Oswaldo Cruz; biodiversidade; saúde pública.

## ABSTRACT:

This article discusses the microbiological collections of the Oswaldo Cruz Foundation, many of them formed in the beginning of the 1920's. In Brazil, the Instituto Oswaldo Cruz (Oswaldo Cruz Foundation later) was one of the first institutions to form living collections of microbiological material. Biological collections were part of the institutional policy already dedicated to fighting parasitic and infectious diseases caused by bacteria and protozoa and transmitted by insects, molluscs, and other vectors. Today, the Institution holds 17 Microbiological collections representing the genetic diversity of bacteria, archaea, protozoa, medical and environmental fungi, epidemiological memory and record of variations in etiological agents over time; and genetic populations related to organisms for research in public health. These collections also represent the production capability of new inputs of biotechnological interest.

## KEYWORDS:

Microbiological collections; Oswaldo Cruz Foundation; biodiversity; public health.

<sup>1</sup> Assessora da Vice-Presidência de Pesquisa e Laboratórios de Referência e Coordenadora das Coleções Biológicas – Fundação Oswaldo Cruz.

<sup>2</sup> Pesquisadora titular da Fiocruz. Vice-diretora de Ensino, Pesquisa e Divulgação Científica da Casa de Oswaldo Cruz – Fundação Oswaldo Cruz.

## Introdução

O Brasil destaca-se por ser detentor de uma das maiores biodiversidades do planeta. Essa tamanha variabilidade genética pode ganhar ainda mais valor quando devidamente organizada, identificada, classificada, documentada e disponível para acesso, sempre que houver demanda, seja ela para pesquisa ou aplicações tecnológicas (da Silva et al, 2011). As coleções biológicas são recursos estratégicos, que podem fazer parte da infraestrutura de pesquisa e inovação do país. As informações contidas nestas coleções são recursos-chave que o país precisa para o estabelecimento de estratégias rápidas e eficientes para o desenvolvimento científico e tecnológico (DiEuliis et al. 2016)<sup>3</sup>.

No Brasil, uma das primeiras instituições a formar coleções vivas de material microbiológico foi o Instituto Oswaldo Cruz (posteriormente Fundação Oswaldo Cruz)<sup>4</sup> no início do século 20. Coleções biológicas faziam parte da política institucional já voltada ao combate de doenças parasitárias causadas por bactérias e protozoários e transmitidas por insetos, moluscos e outros vetores. Foi durante as expedições científicas e de ações de combates à essas doenças que pesquisadores da instituição coletaram, analisaram e depositaram material biológico de diferentes regiões do Brasil na Instituição<sup>5</sup>. Fundamentais hoje para o conhecimento e preservação da biodiversidade, essas coleções foram sendo ampliadas com o tempo e novos grupos taxonômicos incorporados às coleções já existentes ou dando início a uma nova coleção. As coleções institucionais, além de atuarem muitas vezes como testemunho da diversidade biológica de ecossistemas muitas vezes já completamente degradados, prestam serviços de manutenção, depósito, fornecimento, caracterização e identificação taxonômica de material biológico para o desenvolvimento de pesquisa em ciência, tecnologia e inovação, e em vigilância epidemiológica, em conformidade com as normas e legislações nacionais e internacionais vigentes. A política institucional de coleções biológicas da Fundação Oswaldo Cruz tem como meta garantir as condições para que os serviços, os materiais biológicos e informações associadas que são ofertados pelas coleções à rede de vigilância epidemiológica, academia e indústria, sejam de excelente qualidade. Para isso os procedimentos têm sido padronizados, com foco principal na gestão da qualidade e de dados e informações destas coleções, e assim garantir que elas também cumpram seu objetivo primário, o de repositórios da biodiversidade brasileira.<sup>6</sup>

Em relação às coleções microbiológicas elas têm como principal função a aquisição, preservação, identificação, catalogação e distribuição de micro-organismos autenticados para dar suporte à pesquisa científica, estudos epidemiológicos, bem como ao desenvolvimento e produção de bioprodutos para diagnóstico, vacina e medicamentos, atuando também como provedores de serviços especializados<sup>7</sup>.

Nas 17 coleções microbiológicas da Instituição estão representadas a biodiversidade genética de bactérias, arqueias, protozoários e fungos de importân-

3 Ver <http://www.oecd.org/science/sci-tech/42237442.pdf>. Ver DiEuliis et al. 2016.

4 O Instituto Oswaldo Cruz (IOC) originou-se no Instituto Soroterápico Federal, criado em 1900, no bairro de Manguinhos, no Rio de Janeiro, com o objetivo imediato de produzir soros e vacinas contra a peste bubônica. Sob a direção de Oswaldo Cruz, em 1903, o Instituto transformou-se numa instituição voltada para a pesquisa científica. Em 1970, o IOC passou a integrar a Fundação Oswaldo Cruz como um dos seus órgãos centrais. Para a história do IOC ver Benchimol, 1991; Fonseca, 1974.

5 Ver Sá.2010; Costa et al., 2008.

6 Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/gestao-estrategica-das-colecoes>, da Silva et al., 2011.

7 Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/cole%C3%A7%C3%B5es-biol%C3%B3gicas>, da Silva et al., 2011.

cia médica e ambiental<sup>8</sup>; a memória epidemiológica e o registro de variações ocorridas em agentes etiológicos ao longo do tempo; e as populações genéticas de organismos relacionados a pesquisas em saúde pública, além da potencialidade dessas coleções na produção de novos insumos de interesse biotecnológico. Como fontes de recursos genéticos, as coleções biológicas da Fiocruz oferecem produtos e serviços qualificados para aplicações em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D & I), que incluem, entre outros, a produção de insumos para diagnóstico, vacinas e medicamentos<sup>9</sup>.

Uma das mais novas coleções microbiológicas na Fiocruz é a Coleção de Bactérias do Ambiente e Saúde, (CBAS). Criada em 2007 com o objetivo de isolar, identificar e preservar bactérias do solo da Mata Atlântica, teve seu escopo ampliado e outros acervos de bactérias foram gradualmente sendo incorporadas. Atualmente a CBAS possui cinco subcoleções: Coleção de Bactérias da Mata Atlântica (CBMA), Coleção de Bactérias da Amazônia Azul (CBAA), Coleção de Vibrio do Ambiente e Saúde (CVAS), Coleção de Bactérias de Impacto na Saúde (CBIS) e Coleção Geral de Bactérias do Ambiente (CGBA) e fornece bactérias para instituições, sejam de pesquisa, serviços, ensino ou indústrias.

A subcoleção CBMA é formada por bactérias representantes da microbiota do solo da Mata Atlântica, um dos ecossistemas mais biodiverso do mundo, com somente 10% da sua cobertura original preservada. A subcoleção CBAA é constituída por bactérias representantes da microbiota do ecossistema que compreende a plataforma continental brasileira conhecida como Amazônia Azul. A temática da biodiversidade microbiana marinha é central para o melhor entendimento de processos biológicos do meio marinho, mas também, devido a dinâmica dos oceanos e pode servir como observatório da dispersão de patógenos importantes para humanos, via oceanos. A subcoleção CVAS abrange espécies do gênero *Vibrio* isolados de infecções humanas e de diferentes nichos ambientais de diversos países. Esta subcoleção foi originada nos anos 90, em ocasião da epidemia de cólera na América Latina e vem sendo expandida com a realização de vários projetos de pesquisa relacionados ao estudo deste gênero bacteriano, principalmente, no Laboratório de Genética Molecular de Microrganismos (LGMM). A subcoleção CBIS dá suporte a vários projetos de pesquisa relacionados a determinação da diversidade de bactérias cultiváveis de diferentes nichos que podem ter impacto na saúde. Esta subcoleção também contempla bactérias pertencentes a vários gêneros isoladas de infecções humanas, tais como: *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Bordetella* entre outros. Enquanto que a subcoleção CGBA abrange espécies bacterianas de outros nichos ambientais não contemplados nas demais subcoleções que vem sendo depositadas na CBAS.<sup>10</sup>

Historicamente, uma coleção que merece ser destacada é a Coleção de Cultura de Fungos Filamentosos do Instituto Oswaldo Cruz<sup>11</sup> (CCFF). Criada

8 Coleção de Bactérias da Amazônia (CBAM); Coleção de Bactérias do Ambiente e Saúde (CBAS); Coleção de *Campylobacter* (CCAMP); Coleção de Culturas de Bactérias de Origem Hospitalar (CCBH); Coleção de Culturas de Fungos Filamentosos (CCFF); Coleção de Culturas do Gênero *Bacillus* e Gêneros Correlatos (CCGB); Coleção de Enterobactérias (CENT); Coleção de Fungos da Amazônia (CFAM); Coleção de Fungos Patogênicos (CFP); Coleção de *Leptospira* (CLEP); Coleção de *Leishmania* (CLIOC); Coleção de *Listeria* (CLIST); Coleção de Micro-organismos de Referência em Vigilância Sanitária (CMRVS); Coleção Micológica de *Trichocomaceae* (CMT); Coleção de Protozoários (COLPROT); Coleção de *Trypanosoma* de Mamíferos Silvestres, Domésticos e Vetores (COLTRYP); Coleção de *Yersinia pestis* (CYP).

9 Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/cole%C3%A7%C3%B5es-biol%C3%B3gicas>

10 Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/cole%C3%A7%C3%B5es-biol%C3%B3gicas>. Coleção de Bactérias do Ambiente e Saúde (CBAS)

11 O Instituto Oswaldo Cruz (IOC) originou-se no Instituto Soroterápico Federal, criado em 1900, no bairro de Manginhos, no Rio de Janeiro, com o objetivo imediato de produzir soros e vacinas contra a

em 1922, durante a gestão de Carlos Chagas (1879-1934), sucessor na direção do Instituto após a morte de Oswaldo Cruz (1872-1917) em 1917, foi formada por exemplares de fungos adquiridos durante viagem do pesquisador do Instituto, Olympio da Fonseca filho (1895-1978), entre 1919 e 1922, em diversos centros de pesquisas norte-americano e europeu<sup>12</sup>. Segundo relato de Olympio da Fonseca Filho (1974, p. 82): “...ao terminarmos nosso estágio nos Estados Unidos já dispúnhamos de uma micoteca de várias centenas de amostras, a qual na Europa nos veio a servir de “cartão de visita” abrindo-nos as portas de todos os centros de estudos micológicos, onde sempre há quem esteja interessado em obter amostras de cogumelos.” Ainda segundo Fonseca, a criação do laboratório de micologia com a coleção de fungos tinha como uma das suas principais atividades do laboratório a manutenção das culturas vivas, com a replantação constante: “Os transplantes dessas culturas eram fornecidos, sem qualquer ônus, a todos laboratórios e especialistas que os solicitassem. Na verdade, esse serviço começou a ser prestado antes mesmo de chegarmos de volta ao Brasil, pois nossa coleção serviu de base para a reconstituição, por Magrou e seus colaboradores, da micoteca do Instituto Pasteur de Paris, que durante a primeira guerra mundial tinha desaparecido por falta de quem transplantasse as amostras por lá conservadas, uma vez que todo o pessoal havia então sido mobilizado”. (FONSECA FILHO, 1974, p.82 apud Câmara, 2008, p. 51). Essa coleção também contribuiu com mais de cem culturas dos gêneros *Penicillium* e *Aspergillus* para o acervo da Coleção do Bureau of Chemistry, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos da América. Parte deste material foi utilizado por Charles Thom (1872-1956)<sup>13</sup> para escrever seu clássico *The Penicillium* (1930), no qual por várias vezes encontram-se referências à CCFF. Anos mais tarde, parte deste mesmo material foi usado por Charles Thom e Kenneth B. Raper (1908—1987)<sup>14</sup> para escrever o clássico *A Manual of the Aspergilli* (1945). Atualmente a CCFF é composta por um acervo de 1575 cepas de fungos de diferentes grupos taxonômicos, isolados de diversos substratos, incluindo cepas tipo, com as linhagens preservadas, desde a sua criação, sob óleo mineral estéril à temperatura ambiente. Hoje, também são empregadas as técnicas de liofilização, congelamento a -30°C e criopreservação em nitrogênio líquido. Além de ser uma Coleção de serviços, a CCFF é também um centro de investigação científica, participando de vários projetos científicos em níveis nacional e internacional.<sup>15</sup>

Dentre as coleções de protozoários destaca-se a Coleção de *Leishmania*<sup>16</sup> do Instituto Oswaldo Cruz, CLIOC. Criada em 1980 com o apoio da Organização Mundial da Saúde, a Coleção de *Leishmania* dedica-se à preserva-

peste bubônica. Sob a direção de Oswaldo Cruz, em 1903, o Instituto transformou-se numa instituição voltada para a pesquisa científica. Em 1970, o IOC passou a integrar a Fundação Oswaldo Cruz como um dos seus órgãos centrais. Para a história do IOC ver Benchimol, 1991; Fonseca, 1974.

<sup>12</sup> Ver Câmara, 2008; Câmara et al., 2009.

<sup>13</sup> Microbiologista e micologista norte-americano descreveu pela primeira vez *Penicillium roqueforti* e *P. camemberti*, ingredientes ativos de dois queijos populares. Contribuiu com seus estudos para o estabelecimento de padrões rigorosos no manuseio e processamento de alimentos nos Estados Unidos.

[http://sciweb.nybg.org/science2/libr/finding\\_guide/thom3.asp.html](http://sciweb.nybg.org/science2/libr/finding_guide/thom3.asp.html)

<sup>14</sup> Micologista, microbiologista, e botânico cujas contribuições para as aplicações médicas e industriais de fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium* estão entre as realizações de destaque da ciência do século 20. [http://www.nybg.org/library/finding\\_guide/archv/raper\\_ppb.html](http://www.nybg.org/library/finding_guide/archv/raper_ppb.html)

<sup>15</sup> Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/cole%C3%A7%C3%B5es-biol%C3%B3gicas>. Coleção de Culturas de Fungos Filamentosos (CCFF).

<sup>16</sup> Os protozoários do gênero *Leishmania*, família Trypanosomatidae, são responsáveis pelas leishmanioses. Transmitida por insetos vetores flebotomíneos ao homem e outras espécies de mamíferos, as espécies de *Leishmania* podem atacar a pele e as mucosas causando a doença conhecida como leishmaniose tegumentar americana, ou os órgãos internos, causando a leishmaniose visceral ou calazar.

ção, armazenamento, distribuição, caracterização taxonômica e identificação de *Leishmania* e informação associada, contribuindo assim para o desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil. Além de desenvolver projetos de pesquisa específicos, a Coleção atende à demanda de instituições públicas de pesquisa e ensino ou setores da indústria, prestando serviços especializados como aquisição, identificação específica ou sub-específica de isolados originais depositados ou não no banco; distribuição de cepas de referência, com a finalidade de desenvolver pesquisas científicas ou como apoio aos órgãos responsáveis pela vigilância epidemiológica das leishmanioses no país e no exterior; e treinamento de recursos humanos e consultoria técnico-científica em suas áreas de atuação. Hoje possui um acervo com um pouco mais de 1.000 cepas, divididas em 3 subgêneros e 30 espécies, representando os principais grupos taxonômicos de *Leishmania* do Mundo. Estas cepas são provenientes de diversas localidades e diferentes hospedeiros, sendo a maior parte da América do Sul. Dentre as diversas atividades realizadas pela Coleção estão a aquisição, identificação específica e genotípica de isolados originais depositados ou não na Coleção; distribuição de cepas de referência, com a finalidade de desenvolver pesquisas científicas e produção de insumos ou como apoio aos órgãos responsáveis pela vigilância epidemiológica das leishmanioses no país e no exterior; e treinamento de recursos humanos e consultoria técnico-científica em suas áreas de atuação.<sup>17</sup>

Atualmente as coleções microbiológicas da Fiocruz cobrem todos os agentes patogênicos pesquisados na Fiocruz, com exceção dos vírus. Para preencher essa lacuna, a Instituição tem apoiado a estruturação da primeira coleção de vírus da Fiocruz no Instituto Carlos Chagas/Fiocruz-PR, a Coleção de Vírus de Anticorpos Monoclonais (CVAM). Ela está em processo de reconhecimento institucional e ainda no primeiro semestre de 2016 se tornará a 18ª Coleção Microbiológica da Fiocruz.

### **Gestão de qualidade e informação nas coleções biológicas**

Existe um grande esforço institucional para a implementação do sistema de gestão da qualidade nas coleções biológicas da Fiocruz, seguindo a Norma NBR ISO/IEC 17025:2005 e o Guia de Boas Práticas para Centro de Recursos Biológicos da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que inclui a Bioproteção (conjunto de medidas de segurança institucional e pessoal e de procedimentos desenvolvidos para evitar a perda, roubo, uso indevido, desvio ou liberação intencional de patógenos ou partes deles, toxinas e seus organismos produtores). Como um dos resultados deste esforço, uma das coleções da Fiocruz, a Coleção de Micro-organismos de Referência em Vigilância Sanitária (CMRVS) – Acervo de Fungos, em 2012 foi a primeira no Brasil a ter ensaios acreditados pelo Inmetro de acordo com a Norma NBR ISO/IEC 17025:2005. Em seguida foi realizada a avaliação do Acervo de Fungos da CMRVS de acordo com os critérios da ABNT ISO GUIA 34: 2012 correlacionados com a ABNT NBR ISO / IEC 17025: 2005, assim como sua avaliação como um Centro de Recursos Biológicos (CRB) de acordo com os requisitos da norma brasileira NIT-DICLA-061, que também tem como base o Guia de Boas Práticas para CRBs da OCDE e ABNT ISO GUIA 34: 2012. Esta experiência foi relatada em Forti et al. (2016)<sup>18</sup>.

<sup>17</sup>Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/cole%C3%A7%C3%B5es-biol%C3%B3gicas>. Coleção de *Leishmania* (CLIOC)

<sup>18</sup>Ver da Silva et al. 2011; Forti et al. 2016.

Outro aspecto importante dentro deste esforço institucional é a implementação de sistema de gerenciamento de coleções biológicas. No caso das coleções microbiológicas, o Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico (SICol) foi implantado em todas as 17 coleções microbiológicas para a gestão de dados e informação. Além disso, todas as coleções microbiológicas e zoológicas da Fiocruz estão integradas ao speciesLink e estão sendo integradas ao Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBr) SiBBr e Sistema Global de Informação sobre a Biodiversidade (GBIF).<sup>19</sup>

### Conclusão

Com base nas experiências com suas coleções microbiológicas, a Fiocruz tem se dedicado fortemente à criação do Centro de Recursos Biológicos em Saúde (CRB-Saúde), que será constituído por acervos de micro-organismos patogênicos, relacionados principalmente a doenças tropicais, ou com potencial biotecnológico na área da saúde, incluindo arqueias, bactérias, fungos, protozoários e vírus, material microbiológico diverso com valor agregado (ex. diversidade taxonômica e/ou potencial biotecnológico e/ou epidemiológico) e informação associada de qualidade. O CRB-Saúde Fiocruz oferecerá insumos estratégicos e serviços com padrões de eficiência e qualidade reconhecidos internacionalmente para a comunidade científica, indústria e o Sistema Único de Saúde (SUS), de forma a propiciar sustentabilidade para inovações biotecnológicas na área da saúde, permitindo desenvolvimento tecnológico e produção de biocompostos para diagnóstico, vacinas e medicamentos, além de garantir a preservação da diversidade microbiana do país.<sup>20</sup>

O CRB-Saúde Fiocruz vem preencher uma lacuna fundamental para que o Brasil se posicione de forma competitiva no mercado mundial de recursos biológicos e que tenha maior autonomia para desenvolver suas políticas relacionadas à saúde. A sua implantação se coaduna com a atual política do Governo (Plano Brasil Maior – PBM e Política para o Desenvolvimento Competitivo – PDC) de estruturação de uma rede de coleções de culturas e de CRB (Decreto nº 6041 de 8 de fevereiro de 2007). Este CRB fará parte da Rede Brasileira de CRBs (Rede CRB-Br) que está sendo estruturada no âmbito do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, sendo financiada pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT). Este projeto é coordenado pela Fiocruz com a participação da Embrapa, Unicamp, Banco de Células do Rio de Janeiro, Inmetro, INPI, CRIA, SBM. Tem como objetivo a consolidação da infraestrutura da Rede CRB-Br, visando atender as demandas por material biológico autenticado e certificado e serviços especializados de forma a promover a inovação tecnológica no país.<sup>21</sup>

19 Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/gestao-estrategica-das-colecoes>, da Silva et al. 2011.

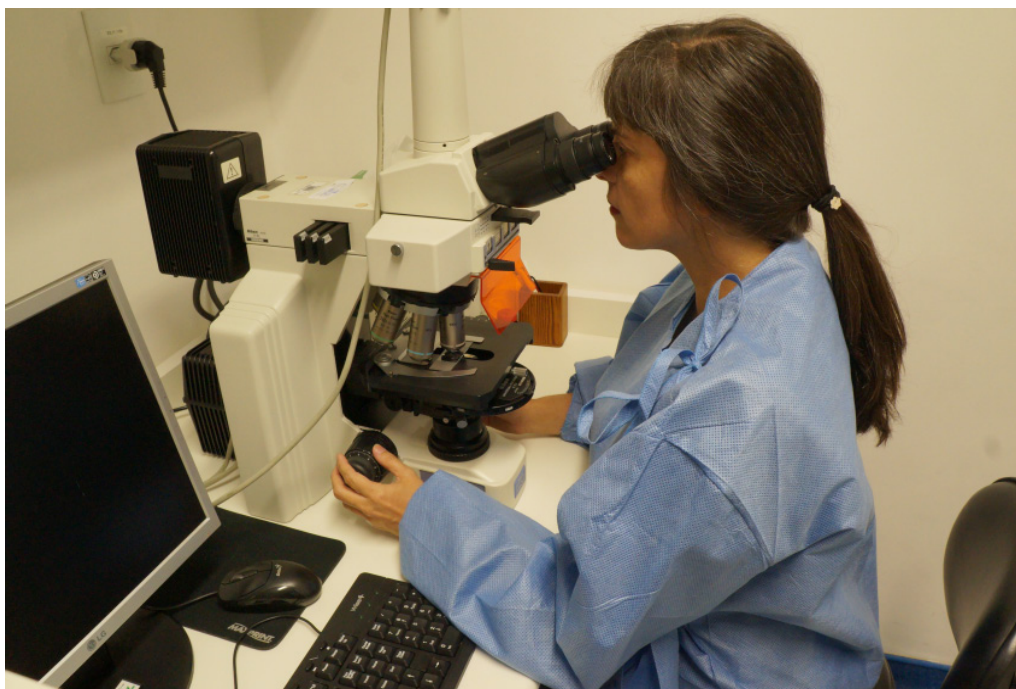
20 Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/gestao-estrategica-das-colecoes>, da Silva et al. 2011.

21 Ver <http://portal.fiocruz.br/pt-br/content/gestao-estrategica-das-colecoes>, Holanda et al, 2012.

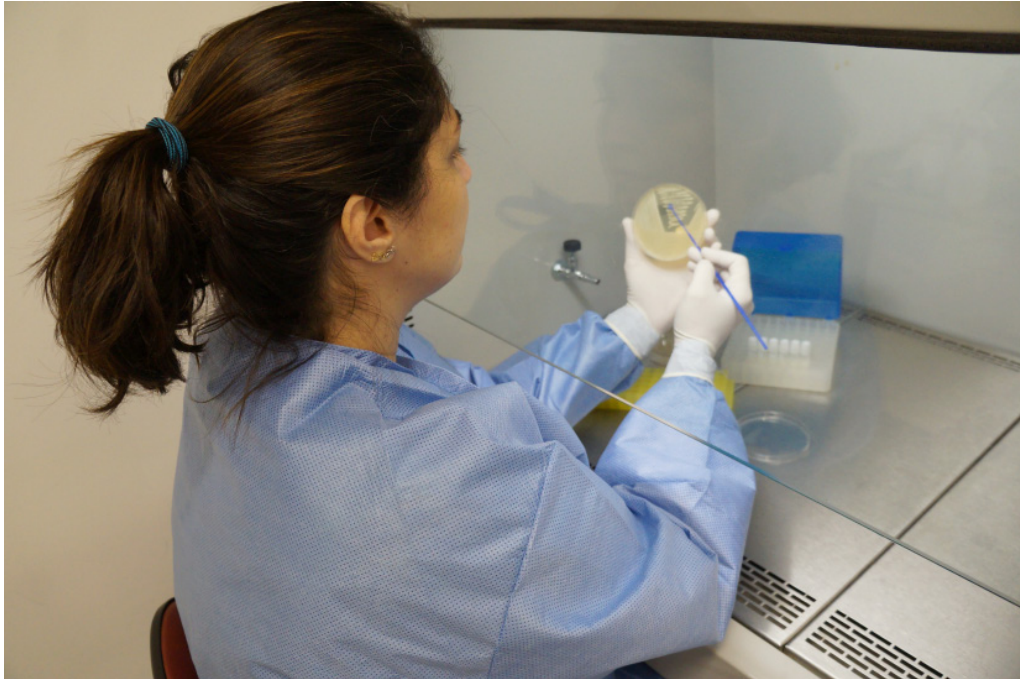
## Fotografias



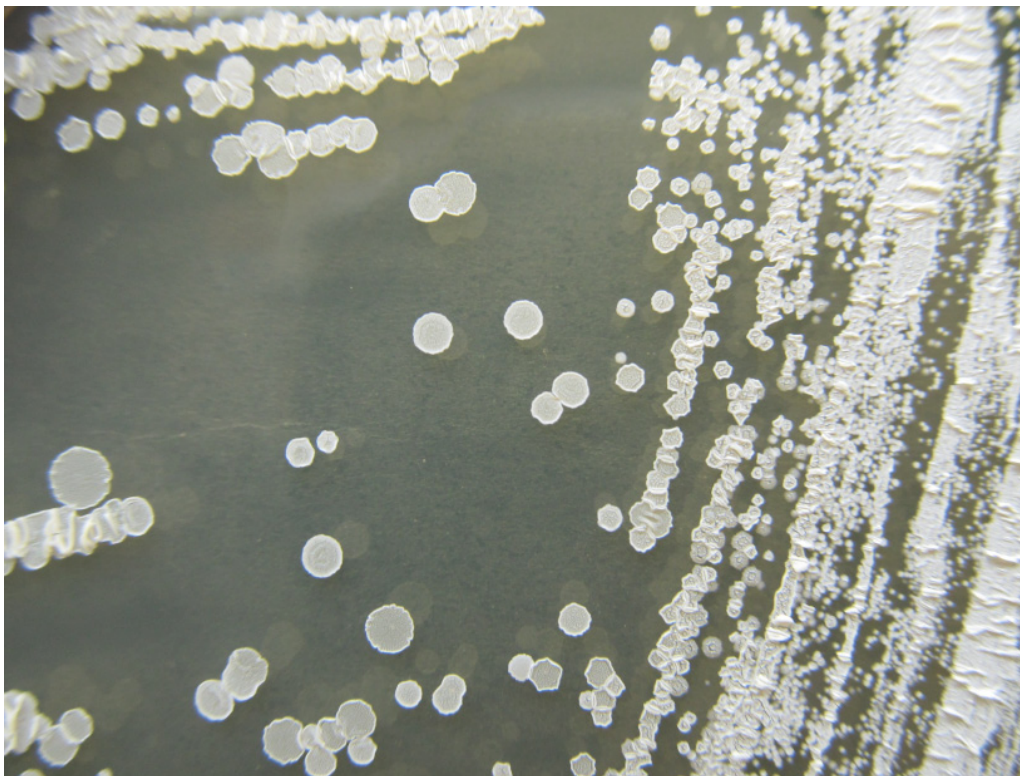
CBAS – Bactérias preservadas em freezer – 80°C  
Autoria – João Flavio Veras



CBAS - Lâmina de bactéria sendo observada ao microscópio.  
Autoria: João Flavio Veras



CBAS – Manipulação de bactéria para preservação.  
Autor: João Flavio Veras

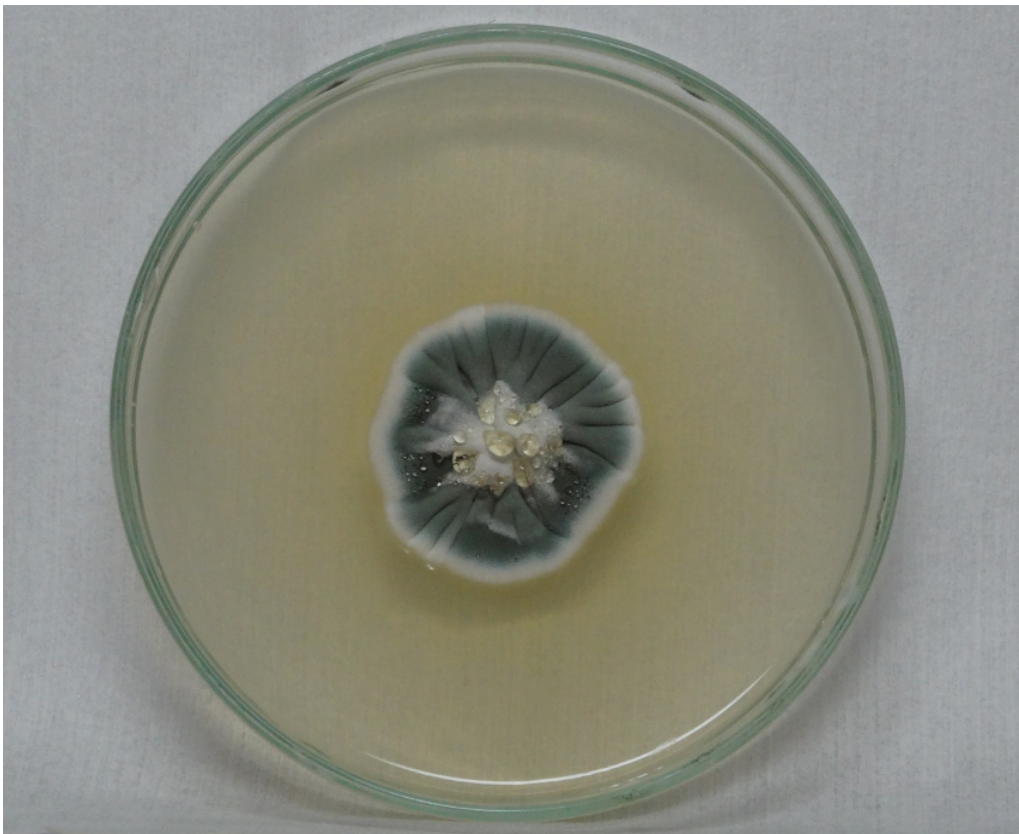


CBAS – *Nocardia Cyriarigeorgica* CBAS 559 – Imagem Microscópica aumento de 100x  
Autor: João Flavio Veras





CCFF – Armários da coleção onde fungos são preservados em óleo.  
Autor: Fernanda da Silva Santos



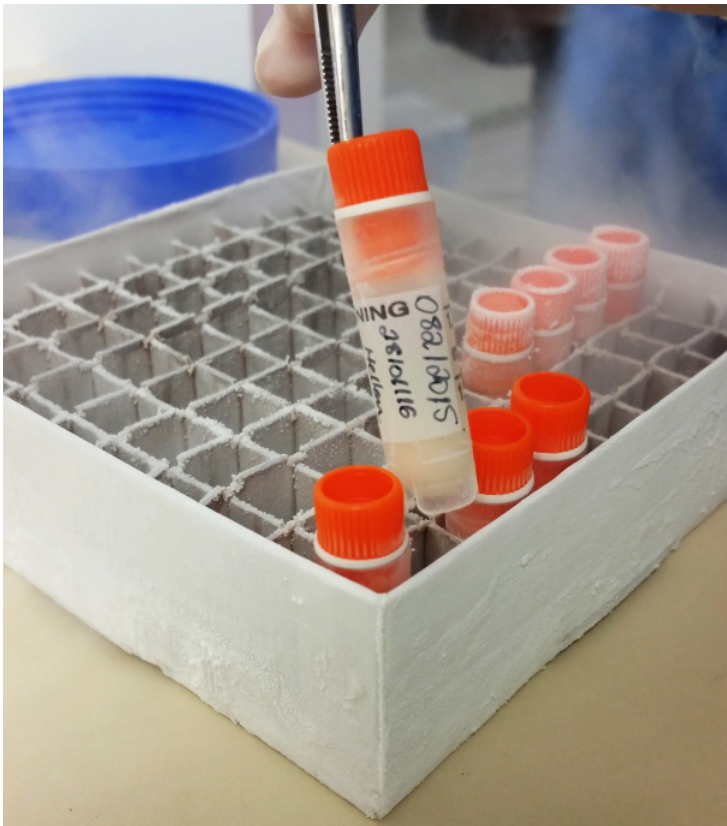
CCFF – Colônia de *Penicillium waksmanii* IOC 4675  
Autor: Ingrid dos Santos da Silva



CCFF – Fungos preservados em óleo mantidos em armário.  
Autor: Fernanda da Silva Santos



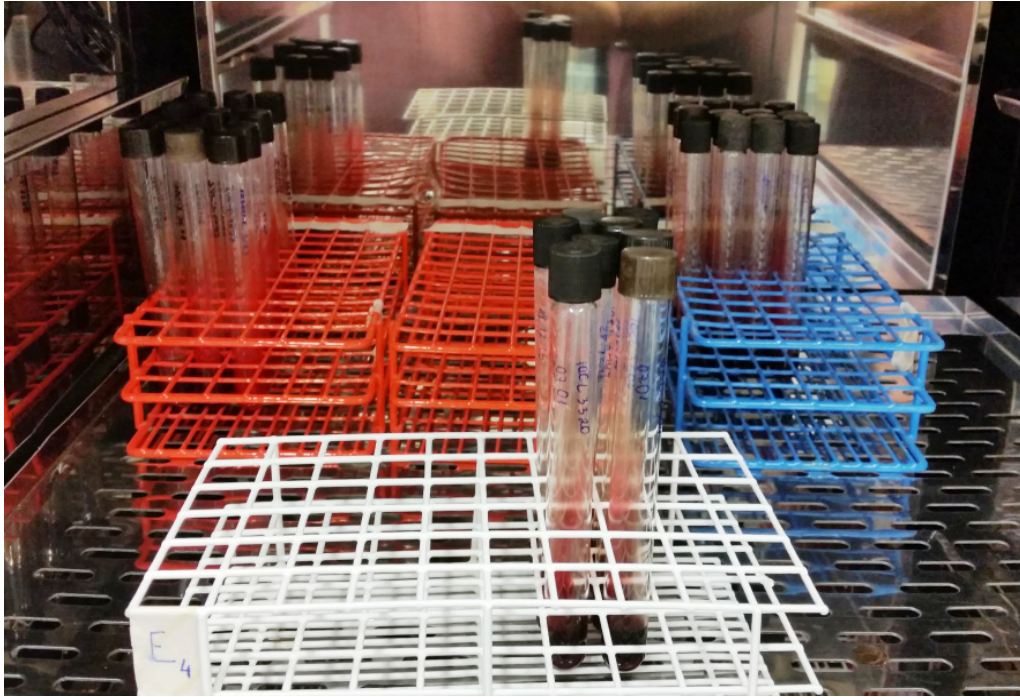
CCFF – *Penicillium waksmanii* IOC 4675 – Imagem microscópica – aumento de 100x  
Autor: Ingrid dos Santos Silva



CLIOC – Retirada de Cultura de leishmania da criopreservação.  
Autor: Rosane Maria Temporal



CLIOC - coleção mantida com controle de acesso.  
Autor: Rosane Maria Temporal



CLIOC – Culturas de leishmanias em tubos durante incubação.  
Autor: Rosane Maria Temporal



CLIOC – Culturas sendo retiradas do tanque de nitrogênio líquido onde são preservadas.  
Autor: Rosane Maria Temporal

## Bibliografia

BENCHIMOL, Jaime. Manguinhos, do Sonho à Vida: a Ciência na Belle Époque. Rio de Janeiro, Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz, 1990, 248 pp.

CÂMARA, Roberta Nobrega da. A patrimonialização de material genético brasileiro: o estudo de caso da coleção de cultura de fungos filamentosos do Instituto Oswaldo Cruz. Dissertação de Mestrado apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio. UNIRIO/MAST - RJ, 2008.

CÂMARA, Roberta Nobre da, GRANATO, Marcus e SÁ, Magali Romero. As Coleções Microbiológicas e sua Importância como patrimônio científico: o Caso das Coleções da FIOCRUZ. In: Granato, M. & Rangel, M. Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro: MAST, p. 303-314.

COSTA, Jane, CERI, Danielle, SÁ, Magali Romero & LAMAS, Carlos José Einicker. Coleção entomológica do Instituto Oswaldo Cruz: resgate de acervo científico-histórico disperso pelo Massacre de Manguinhos. História, Ciência, Saúde, Manguinhos [online]. 2008, vol. 15, n.2, pp. 401-410.

DA SILVA, Manuela, CUPOLILLO, Elisa, PIRMEZ, Claude. Fiocruz microbial collections: the impact of biodiversity to public health. WFCC Newsletter. 2011; 51:7-8. Disponível em: [http://www.wfcc.info/pdf/newsletter/Newsletter%20No.50%20\(Sep.%202011\).pdf](http://www.wfcc.info/pdf/newsletter/Newsletter%20No.50%20(Sep.%202011).pdf)

DIEULIISA, Diane, JOHNSONB, Kirk R., MORSEC, Stephen S. and SCHINDEL, David E. Specimen collections should have a much bigger role in infectious disease research and response. PNAS, vol. 113, 4-7. 2016

FONSECA FIHO, Olympio da. A Escola de Manguinhos: contribuição para o estudo do desenvolvimento da medicina experimental no Brasil. Separata do Tomo II de "Oswaldo Cruz Monumenta Histórica". São Paulo, Fundação ABIF; Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 1974.

FORTI, Tatiana, SOUTO, Aline da S. S., NASCIMENTO, Carlos Roberto S. do, NISHIKAWAA, Marília M., HUBNER, Marise T. W., SABAGH, Fernanda P., TEMPORAL, Rosane Maria, RODRIGUES, Janaína M. and DA SILVA, Manuela Evaluation of a fungal collection as certified reference material producer and as a biological resource center. Brazilian journal of Microbiology, vol. volume 47, n. 2, 2016. In press.

HOLANDA, Paulo, CAVALCANTI E, BORGES RMH, SOUZA WS. Conformity assessment for biological resource centres (BRC): The Brazilian approach. WFCC Newsletter 2012; 52:8-10. Disponível em:

<http://www.wfcc.info/pdf/WFCC-NL-DECEMBER-2012-5.pdf>

SÁ, M. R., A ciência, as viagens de coleta e as coleções: medicina tropical e o inventário da história natural na Primeira República. In: Heizer, A. & Videira, A. G. (org.) Ciência, Civilização e Republicanos Trópicos. Rio de Janeiro: Mauad X; Faperj, 2010, p. 227-243.

*Artigo recebido em janeiro de 2016. Aprovado em abril de 2016*