



cg ee

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

**Projeto: Diretrizes e Estratégias para a Modernização de Coleções
Biológicas Brasileiras e a Consolidação de Sistemas Integrados de
Informações sobre Biodiversidade**

Coleções de Culturas e Serviços e Centros de Recursos Biológicos

Nota Técnica

*Rosana Filomena Vazoller
Vanderlei Perez Canhos*

São Paulo
2005

*Rosana Filomena Vazoller*¹

*Vanderlei Perez Canhos*²

¹ Sociedade Brasileira de Microbiologia & ICB-USP, Av. Prof. Dr. Lineu Prestes, 1374 – CEP 05508-900, Cidade Universitária, São Paulo/SP, rosana.vazoller@uol.com.br

² Centro de Referência em Informação Ambiental – CRIA; Av. Romeu Tórtima, 388 – Barão Geraldo, CEP 13084-520 – Campinas / SP, vcanhos@cria.org.br

Coleções de culturas de serviços e centros de recursos biológicos

Microrganismos e material biológico têm sido historicamente preservados e distribuídos por coleções de culturas microbianas, bancos de sementes e repositórios de tecidos de células humanas e animais. Coleções de culturas de microrganismos são centros de conservação de recursos genéticos *ex-situ*, que tem como função principal, a aquisição, caracterização, manutenção e distribuição de microrganismos e células autenticadas e reagentes biológicos certificados. Estas coleções *ex-situ* atuam também como provedores de serviços especializados e centros de informação. Os diferentes tipos de coleções de culturas, incluindo coleções de trabalho, coleções institucionais e principalmente as coleções de serviço, têm uma importância destacada na conservação e exploração da diversidade genética e metabólica.

O material biológico das coleções é matéria prima para a obtenção dos mais variados produtos biotecnológicos incluindo fármacos, alimentos, bebidas alcoólicas e ácidos orgânicos. São também utilizados no saneamento ambiental, notadamente nas práticas avançadas de biorremediação de resíduos tóxicos. Na agricultura, os microrganismos são importantes na fixação biológica do nitrogênio e no controle biológico de pragas. Culturas puras obtidas de coleções de referência são utilizadas em atividades de ensino, estudos taxonômicos, identificação de patógenos e testes de controle de qualidade de produtos e materiais. Portanto, o material biológico conservado por métodos adequados em coleções de culturas tem uma ampla gama de aplicações nas áreas de saúde, agropecuária, indústria e meio ambiente. A estimativa do mercado global para produtos derivados de recursos genéticos nas áreas de fármacos, fitofármacos, agricultura e outras aplicações biotecnológicas se situa na faixa de US\$ 500 a 800 bilhões por ano.

Coleções microbiológicas *ex-situ* podem ser classificadas como coleções de trabalho, coleções institucionais ou coleções de serviço. Como infra-estrutura fundamental na conservação e distribuição de recursos genéticos, com a finalidade de pesquisa e desenvolvimento, as coleções de serviço merecem atenção especial. A primeira coleção de serviço que se tem registro foi a Coleção

Kral, estabelecida em Praga em 1890, com a finalidade de fornecer culturas puras para estudos comparativos e identificação de bactérias patogênicas. Nas quatro primeiras décadas do século 20, outras coleções de serviço foram estabelecidas na Europa, Estados Unidos e Japão, com a finalidade básica de conservar e fornecer material de referência para estudos taxonômicos e monitoramento epidemiológico. Estas coleções passaram por um contínuo processo de evolução visando atender demandas especializadas decorrentes dos avanços na microbiologia industrial (década de 60), biotecnologia (década de 80) e engenharia genética e genômica (década de 90).

Existem cerca de 470 coleções de culturas de microrganismos e células registradas no Centro Internacional de Dados da Federação Mundial de Coleções de Culturas. Destas, menos de 20 coleções podem ser enquadradas na categoria de “Coleções de Serviço”, com acervos abrangentes e curadoria profissional, com sistemas de informação que permitem monitorar e rastrear as condições de processamento (lotes de meios de cultura utilizados, registros de temperatura e vácuo na liofilização, etc), conformidade dos produtos e registros do material biológico distribuído pela coleção (linhagens e reagentes biológicos). Estas coleções de serviço contam com financiamento governamental substancial de longo termo e financiamento em países industrializados. As demais coleções (cerca de 450) podem ser classificadas como coleções especializadas de trabalho (acervos resultantes de atividades de pesquisa) ou coleções institucionais (como exemplo, uma coleção de departamento que atende a vários pesquisadores). Em geral, são coleções que não tem uma curadoria profissionalizada devidamente reconhecida pela instituição e, ainda, carecem da adoção de práticas adequadas de documentação, gerenciamento do acervo e prestação de serviços especializados com eficiência e qualidade.

Muito embora as coleções de trabalho representem um recurso valioso para o desenvolvimento de pesquisas básicas e aplicadas, são prejudicadas pela ausência de procedimentos adequados de controle de qualidade e de mecanismos que assegurem sua sustentabilidade e permanência. Em sua maioria, esses acervos não contam com o respaldo institucional e são mantidos graças ao esforço de pesquisadores abnegados e, freqüentemente, acervos são

colocados em risco com a aposentadoria dos pesquisadores responsáveis ou mudanças de interesse de temas de pesquisa. Portanto é importante diferenciar claramente as modalidades de coleções no desenho de um programa de apoio para a consolidação da rede de coleções de serviço. Nesse sentido, mecanismos específicos de apoio a coleções de trabalho de excelência devem ser desenvolvidos, assegurando a transferência de material e informação associada às coleções permanentes da rede a ser estabelecida. A implementação e consolidação de um sistema de informação, integrador de competências distribuídas é fundamental no desenho de qualquer programa em longo prazo, com avaliações periódicas de desempenho.

A consolidação das principais coleções internacionais ocorreu nas últimas duas décadas do século 20. No entanto, o mesmo não se deu nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, em função da ausência de políticas adequadas para o setor, recursos limitados e falta de demanda industrial qualificada. Na década de 90, mudanças profundas de cunho político, regulatório e tecnológico afetaram de forma profunda a operação de coleções de serviço de interesse biotecnológico, criando novos desafios que devem ser superados. Entre os desafios a serem vencidos destaca-se a necessidade de desenvolvimento de capacidade institucional (infra-estrutura e recursos humanos) para atender as novas demandas associadas ao depósito de material biológico em coleções nacionais, de acordo com as regras estabelecidas na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Mudanças no marco legal internacional referente às questões de bio-ética, bio-terrorismo e segurança biológica, resultaram na imposição de medidas muito restritivas ao acesso ao material biológico patogênico. Estas restrições incluem o acesso a material de referência, mesmo que de patogenicidade moderada, fundamental para o controle epidemiológico de doenças infecciosas, controle de pragas agrícolas e testes de qualidade de produtos industrializados.

Embora o Brasil se destaque no quadro internacional pela capacidade institucional quando comparado com outros países em desenvolvimento, o sistema existente de coleções de serviço é ainda bastante incipiente, em razão da falta de uma política adequada. Ainda, é urgente no País a necessidade de se

equacionar problemas de infra-estrutura para depósito de material biológico associado ao acesso monitorado, conforme Medida Provisória nº 2.186-16, de 2001, que dispõe sobre o acesso e remessa de material biológico e repartição de benefícios advindos do uso dos recursos genéticos. Nesse sentido, torna-se vital o credenciamento e implantação de centros depositários de material biológico associado a processos de patentes, de acordo com a Lei de Propriedade Industrial vigente no País. Não existe, até o momento, nenhuma Autoridade Depositária de Material Biológico para fins patentários na América Latina. Com as medidas restritivas internacionais de acesso ao material biológico patogênico, há um sério impedimento à obtenção de material de referência no país, como por exemplo, para o controle epidemiológico de doenças infecciosas e de pragas agrícolas, bem como para testes de qualidade de produtos industriais, como cosméticos e desinfetantes.

A situação das coleções brasileiras

No Brasil a proposta de criação de uma rede de coleções de culturas de microrganismos foi tema da Segunda Conferência Internacional sobre Coleções de Culturas (São Paulo em 1973), organizada pela *World Federation for Culture Collections* (WFCC) e Sociedade Brasileira de Microbiologia (SBM). A partir deste evento, o tema passou a constar das programações de congressos e atividades científicas.

Nos anos de 1976 e 1977, especialistas brasileiros revisaram o tema propondo a implantação de uma Rede Nacional de Coleções de Culturas de Referência como infra-estrutura de apoio para o Programa Nacional de Biotecnologia. Em 1982, a Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello" iniciou o levantamento dos acervos das coleções de culturas do país, publicando em 1984 o primeiro Catálogo de Coleções de Culturas de Microrganismos. Os dados do catálogo nacional foram disponibilizados on-line em 1985, através do serviço Cirandão da EMBRATEL que representou um fato pioneiro a nível internacional. Neste ano, a Financiadora de estudos e Projetos (FINEP) promoveu uma reunião de especialistas para definir as diretrizes para a implantação do Sistema Nacional de Coleções de Culturas.

A partir de meados dos anos 80, foi recomendada a realização de um levantamento abrangente das coleções brasileiras e a avaliação da situação do setor e, em 1986, com o apoio da WFCC, realizou-se um diagnóstico da situação das coleções de culturas no Brasil, com enfoque no papel das coleções no Programa Nacional de Biotecnologia. Foi recomendado o estabelecimento de uma Rede Nacional de Coleções de Culturas para apoio às atividades da microbiologia em geral e da biotecnologia em particular. Levando em consideração as dimensões territoriais do país, sugeriu-se a implantação de um sistema nacional com centros regionais, escolhidos de acordo com as competências estabelecidas e lacunas identificadas. A coordenação da rede caberia a um colegiado composto por especialistas e usuários do setor público e privado, que teria a atribuição de estabelecer diretrizes visando assegurar apoio de longo prazo para a rede de coleções de serviço, centros de referência, e sistema de informação associado. Nesse mesmo ano, a FINEP financiou o diagnóstico das coleções nacionais. Foram identificadas 80 coleções em 43 instituições, sendo que a grande maioria das coleções foi enquadrada na categoria de coleções de trabalho. Constatou-se assim, que apesar do material biológico estocado representar o resultado de um esforço científico importante, a maioria das coleções utilizava métodos de preservação adequados e não contava com curadoria profissionalizada.

Em reunião promovida pela FINEP em 1987 foi recomendado o estabelecimento do "Programa Setorial de Coleções de Culturas – PSCC". Neste esforço foram apoiadas 12 coleções com um investimento emergencial planejado de US\$ 1,5 milhão de dólares americanos. Devido às reformas econômicas ocorridas ao longo dos dois anos de implementação do PSCC (1988-1989) e as perdas inflacionárias do período, o valor efetivamente aplicado no programa foi de 530 mil dólares americanos. Em 1989/1990 foram publicados os três volumes revisados do Catálogo Nacional de Linhagens (Bactérias; Leveduras e Fungos Filamentosos; e Células e Tecidos Celulares) e os dados dos acervos foram disponibilizados on-line. Apesar da limitação dos recursos financeiros e dos entraves burocráticos para a utilização dos mesmos, os resultados obtidos foram considerados bastante satisfatórios. Em 1991, foi realizada avaliação do PSCC, recomendando-se a continuidade e ampliação das atividades do programa.

Entretanto, devido a problemas de repasse de verba da União à FINEP não foi dada continuidade ao PSCC.

Um fator fundamental para a evolução das coleções brasileiras foi o Programa de Treinamento desenvolvido com o apoio da FINEP, Conselho Britânico e do Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAÉ). No período de 1986 a 2000 foram realizados cerca de 50 eventos de especialização, com a participação de especialistas do exterior e do país, com foco nos avanços em sistemática microbiana, gerenciamento de coleções de culturas e bio-informática. Mesmo após a interrupção do PSCC, algumas coleções continuaram as suas atividades com recursos das instituições mantenedoras e de agências de fomento nacionais e internacionais. O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) incluiu em seu edital, duas chamadas competitivas para projetos de coleções de serviço, apoiando a Coleção de Culturas Tropical (CCT) e o Banco de Células do Rio de Janeiro (BCRJ). Em 2001, o fortalecimento de coleções de serviço institucionais, foi retomado no escopo do Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) visando a consolidação de uma rede de centros de serviços com coleções abrangentes nas áreas de saúde, agricultura, meio ambiente e indústria. Esta rede deveria ser ampliada com a integração de centros de referência e autoridades depositárias de material biológico para fins patentários, mas o programa foi interrompido com as mudanças ocorridas no governo federal.

Com objetivo de catalogar e integrar os dados dos acervos existentes em coleções nacionais, o MCT apoiou o desenvolvimento e a implementação do

Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico (Sicol).

Lançado em 2002, o Sicol reúne informações sobre coleções de culturas de microrganismos, em um sistema de informação on-line através do qual o usuário pode de forma dinâmica, integrar dados de linhagens de microrganismos disponíveis nas coleções nacionais, e cruzar estes dados com informações de diretórios taxonômicos (Species 2000), literatura científica (SciELO e PubMed) e

bancos de dados genômicos (GenBank), agregando valor ao material biológico disponível nas coleções brasileiras.

Como já observado, o Brasil se destaca no cenário internacional pela capacidade institucional quando comparado com outros países em desenvolvimento, sendo carente de uma política adequada para o setor. Na área de saúde o exemplo da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) é significativo na medida que congrega no Instituto Oswaldo Cruz, 11 Centros de Referência Nacionais, 5 Centros Colaboradores da Organização Mundial da Saúde, e 14 coleções de culturas, sendo 10 setoriais e 4 institucionais. É exemplo da complexidade da matéria, pois reflete o convívio simultâneo de coleções institucionais com coleções especializadas de trabalho. Indica-se a necessidade, portanto, da adoção de medidas que permitam um tratamento sistêmico que possibilite consolidar as coleções permanentes de serviço da Fiocruz de forma integrada a um Sistema Nacional de Centros de Recursos Biológicos a ser instituído.

No setor agrícola, o conhecimento sobre a diversidade de organismos diretamente relacionados à fertilização biológica de solos encontra-se em estágio avançado, em decorrência dos esforços da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). A Coleção de Culturas de Bactérias Diazotróficas da Embrapa Agrobiologia possui um acervo valioso que inclui linhagens relevantes para a elucidação dos mecanismos de fixação biológica de nitrogênio e suas aplicações tecnológicas. A coleção registra informações taxonômicas, ecológicas e fisiológicas sobre as linhagens do acervo. A Coleção de Culturas de Fitobactérias do Laboratório de Bacteriologia Vegetal, do Instituto Biológico de São Paulo, mantém um acervo que constitui a maior fonte de linhagens bacterianas fitopatogênicas oriundas de áreas tropicais.

Na área da genômica funcional, o Brasil conta hoje com uma significativa capacidade instalada para a execução de projetos de seqüenciamento de genes. Estes avanços criam a necessidade de se estabelecer uma estratégia adequada para a estocagem e distribuição dos clones gerados nos diversos projetos genoma, assim como no tratamento adequado para a integração da informação associada a este tipo de material biológico. O Centro Brasileiro de Estocagem de Genes (BCCCenter, Brazilian Clone Collection Center) foi criado para viabilizar a

estocagem e distribuição dos clones gerados nos projetos financiados pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). Inaugurado em 2001, o BCCCenter é o único centro de estocagem de genes da América Latina especializado em genes de plantas e fitopatógenos.

No setor de meio ambiente e indústria a Coleção de Culturas Tropical (CCT) estabelecida em 1988 como coleção de serviço, teve um papel de destaque na capacitação de recursos humanos e prestação de serviços especializados durante a década de 90. Em função dos recursos públicos limitados para a sua manutenção e da falta de visão e compromisso institucional, a coleção foi desestruturada em 2001. A Coleção Brasileira de Microrganismos de Ambiente e Indústria (CBMAI) estabelecida em 2001 com o respaldo institucional da Universidade Estadual de Campinas, e está se estruturando para atender a demanda por serviços técnicos especializados neste setor.

A Transformação de Coleções Microbiológicas de Serviço em Centros de Recursos Biológicos

Considerando a tremenda evolução da biotecnologia e bioeconomia na década de 90, em 1999, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) estabeleceu um grupo de trabalho (Fase 1: 1999-2001) para discutir os desafios e as oportunidades associadas ao estabelecimento de uma Rede Global de Centros de Recursos Biológicos, a ser consolidada a partir de coleções de serviço credenciadas. Este esforço resultou na publicação do documento

“Biological Resource Centers: underpinning the future of life sciences and biotechnology”, que recomenda o estabelecimento de uma Rede Global de Centros de Recursos Biológicos, a ser construída a partir das competências existentes. A definição da estratégia de implementação da Rede Global de CRB foi objeto de estudo de um novo grupo de trabalho estabelecido no âmbito do Programa de Biotecnologia da OCDE (Fase 2: 2002-2004). Nesta segunda fase da iniciativa da OCDE os esforços foram concentrados na discussão e definição de critérios de acreditação de acordo com normas internacionalmente aceitas,

critérios de qualidade e padrões de operação de centros de recursos biológicos e na abordagem de questões associadas à biossegurança e harmonização do marco legal.

Na reunião de ministros de Ciência e Tecnologia da OCDE, realizada em Janeiro de 2004, o Comitê de Políticas em Ciência e Tecnologia (Committee for Science and Technology Policy-CSTP) ressaltou que o desenvolvimento da biotecnologia será um elemento crítico no crescimento econômico sustentável indicando que a Rede Global de CRB deverá ser um componente fundamental na infra-estrutura necessária para o desenvolvimento da bio-economia. O CSTP recomendou que a OCDE envie esforços visando o desenvolvimento e consolidação de instrumentos necessários para a implementação da Rede Global de CRB, incluindo a harmonização de padrões operacionais, adoção de padrões para a interoperabilidade entre sistemas de informações, arranjos adequados de segurança, orientação no arranjo da arquitetura institucional e financiamento, entre outras medidas interinas até o final de 2006. Em particular, a OCDE deverá:

- Propor um mecanismo facilitador para o desenvolvimento de uma Rede Global de CRB, através do estabelecimento de mecanismos que permitam que as coleções candidatas possam ser assistidas na tomada de medidas apropriadas, para atingir os padrões requeridos para a obtenção do status de CRB
- Avançar na definição e adoção de princípios gerais que forneçam uma base adequada para o desenvolvimento de medidas apropriadas de segurança visando inibir o uso não autorizado ou o acesso indevido ao material sensível existente nos CRB
- Concluir a orientação no desenvolvimento de planos associados à questão da sustentabilidade dos CRB
- Iniciar um processo transparente para concluir o trabalho, envolvendo diferentes atores e organismos nacionais e internacionais apropriados, e operacionalizar a implementação da Rede Global de CRB

O material biológico certificado é um recurso de alto valor agregado presente em inúmeros produtos dos mais diversos setores da economia. O acesso de insumos e produtos ao mercado internacional estará sujeito, de forma crescente, a uma complexa legislação, constituindo-se potencialmente em barreiras sanitárias e comerciais. A superação destas barreiras dependerá da criação de uma estrutura de serviços tecnológicos que responda aos procedimentos de avaliação da conformidade e que sejam capazes de fornecer, mediante certificação e formas correlatas, a evidência de que os produtos atendem a requisitos técnicos especificados em normas e regulamentos. As exigências relativas à qualidade dos materiais biológicos para quaisquer fins representam um grande salto na agregação de valor aos produtos decorrentes de aplicações industriais, agrícolas, de saúde e ambientais. Por outro lado, tais exigências demandam significativo investimento na organização da base técnica laboratorial, na formação de quadros técnicos e intermediários e no estabelecimento de logística que garanta a prestação de serviços em ambiente de alta confiabilidade quanto aos quesitos de biossegurança, rastreabilidade, sigilo e proteção patentárias.

A transformação de coleções de serviço em Centros de Recursos Biológicos (CRB) depende de diretrizes e políticas de Estado que assegurem a capacitação contínua de centros credenciados e a consolidação de um sistema de informação que garanta a integração dos esforços e facilite o monitoramento e avaliação do desempenho dos centros credenciados. Isto somente será possível através de adoção de uma estratégia que garanta o apoio de longo prazo aos centros componentes da rede e ao sistema de informação integrado.

.Avanços nas áreas de genômica e proteômica, e estudos de prospecção da biodiversidade estão gerando novos materiais biológicos, variando de genes a organismos, e aumentando a demanda por estudos *in silico* (computacional) visando a obtenção da síntese do conhecimento existente. Os dados de seqüências e seus sub-produtos, incluindo bibliotecas genômicas, “chips” de proteínas e “microarrays” de expressão, devem ser preservados juntamente com o material biológico, e devem ser disponibilizados, assegurando os direitos de propriedade intelectual.

A integração transparente entre sistemas de informação relevantes, está sendo catalisada pela adoção de padrões e protocolos recomendados pelo GBIF, permitindo cruzar dados de microrganismos com informações científicas e tecnológicas.

O Sistema de Informação de Acesso a Recursos Biológicos (CABRI) é uma iniciativa da União Européia que integra as principais coleções *ex-situ* de microrganismos e células, via sistema federado de bancos de dados acessível via *world wide web*. São 26 catálogos integrados com cerca de 90.000 ítems incluindo células humanas e animais, bactérias e arqueias, fungos e leveduras, plasmídeos, fagos, sondas de DNA, células de plantas e vírus. Esta iniciativa está facilitando a implementação da Rede Européia de Centros de Recursos Biológicos. A rede tem como missão facilitar e ampliar a oferta de produtos biológicos de qualidade para a comunidade científica e industrial. Novos centros com padrões de qualidade aceitáveis estão sendo incorporados à rede.

Em 2001, no escopo do Programa de Tecnologia Industrial Básica o MCT constituiu um grupo de trabalho cujo produto foi a publicação do documento ***Sistema de Avaliação da Conformidade de Material Biológico***. O documento traz uma análise do estado da arte no setor e recomenda uma política de fomento para a construção da base técnica de um sistema de avaliação da conformidade de material biológico, de forma a ampliar a oferta de material biológico certificado, estimulando o seu uso em pesquisas científicas e inovação tecnológica.

Perspectivas para Manutenção, Melhoria e Ampliação de Coleções de Culturas de Microrganismos Brasileiras a curto prazo

Com o objetivo de promover a melhoria das condições de preservação, de caracterização e de distribuição de microrganismos e de células autenticadas, reagentes biológicos certificados e informação associada, deve-se levar em conta:

- a consolidação de uma rede integrada de coleções de serviço, centros de referência e repositórios de material biológico certificado; a consolidação do sistema de informação integrado de coleções de interesse ao setor acadêmico e

produtivo; o apoio complementar ao estabelecimento de Autoridades Depositárias de material biológico para fins de patentes.

Coleções de Serviço com acervos abrangentes, Autoridades Depositárias (ADs) para fins de patentes, Centros de Referência e Coleções Especializadas caracterizam as modalidades de Coleções de Culturas de Microrganismos a serem atendidas com apoio para ampliação do acervo com novos isolados e aquisição de linhagens de referência para testes de controle de qualidade e estudos taxonômicos; melhoria e ampliação das atividades de rotina da coleção com incorporação de tecnologias adequadas de caracterização (taxonômica e tecnológica) preservação, controle de estoque, controle de qualidade e distribuição de culturas autenticadas e reagentes certificados; melhoria dos procedimentos de documentação e informatização das atividades de rotina da coleção, de forma a permitir a rastreabilidade de processamento das amostras, o controle da conformidade do material biológico, e a rastreabilidade de distribuição de linhagens e de reagentes biológicos; e, finalmente, consolidação de um plano estratégico da coleção para médio e longo prazos.

Para tanto, recomendam-se aos órgãos de fomento a preparação e lançamento de editais que busquem fomentar os seguintes tipos de coleções:

1. Coleções de Serviço com acervos abrangentes, que possuam compromisso institucional de manutenção da coleção a longo prazo; que apresentem um plano de diretrizes e estratégias para a ampliação da coleção no horizonte de 5 anos, destacando aspectos relacionados ao tamanho, à composição (grupos taxonômicos) e à representação geográfica do acervo; que atendam um nível de preservação e de organização do acervo; que apresentem um grau de utilização do acervo (institucional e por terceiros) em pesquisas científicas, atividades de educação e prestação de serviços especializados (nos últimos 5 anos); que comprove crescimento efetivo do acervo nos últimos 5 anos; e, um razoável grau de documentação e de informatização do acervo;
2. Autoridades Depositárias (ADs) para fins de patentes, com compromisso institucional de manutenção da coleção a longo prazo e atendimento aos

critérios de elegibilidade e credenciamento estabelecidos pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI);

3. Centros de Referência, com compromisso institucional de manutenção da coleção a longo prazo; enquadramento como coleção de referência para o sistema de vigilância sanitário ou como coleção de referência para estudos taxonômicos de âmbito nacional, regional e/ou internacional;
4. Coleções especializadas, que possuam acervo com enfoque na coleta, seleção, triagem e caracterização (taxonômica e tecnológica) de isolados de interesse biotecnológico; e, com compromisso de depositar replicatas de material isolado e devidamente caracterizado em coleção de serviço e /ou centro de referência integrante da rede nacional.

Deverão ser beneficiados as Universidades, institutos, centros e fundações de pesquisa e desenvolvimento, públicas ou privadas, sem fins lucrativos, doravante denominadas instituição de execução do projeto. Dever-se-á estimular a formação de consórcios com empresas públicas ou privadas, prevendo o aporte de recursos de contrapartida para o desenvolvimento de projetos cooperativos entre si.

Nesse sentido, dever-se-á levar em conta o financiamento de itens como bolsas, capital e custeio, compreendendo:

1. Custeio:

- material de consumo, componentes e/ou peças de reposição de equipamentos, softwares, instalação, recuperação e manutenção de equipamentos;
- serviços de terceiros (pessoa física ou jurídica) – pagamento integral ou parcial de contratos de manutenção e serviços de terceiros, pessoa física ou jurídica, de caráter eventual;
- despesas com instalações, recuperações e manutenções;
- despesas acessórias, especialmente as de importação e de licença para uso de software.

2. Capital:

- equipamentos;
- material permanente.

3. Bolsas: Órgão de fomento como o CNPQ poderão disponibilizar bolsas nas modalidades Apoio Técnico (AT), Iniciação Tecnológica e Industrial (ITI), Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (DTI), Especialista Visitante – Curta Duração (BEV) e Especialista Visitante - Longa Duração (EV, devidamente justificadas como essenciais para o bom funcionamento da Coleção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Sistema de Avaliação da Conformidade de Material Biológico. Brasília, SENAI/DN, 2002. 102p. ISBN 85-7519-077-6 <http://www.mct.gov.br/Temas/Desenv/MaterialBiologico.pdf>

CABRI - Common Access to Biological Resources Information (www.cabri.org).

Canhos, V.P., Umino C. e Manfio, G.P. 1999. Coleções de Culturas de Microrganismos. Em: *Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento no final do século XX. Volume 7: Infra-estrutura de Conservação in-situ e ex-situ*, Pags 81-101, Editores: M. C. W. de Brito e C.A. Joly FAPESP, São Paulo, Brasil. <http://www.biota.org.br>

Canhos, V.P. e Manfio, G.P. 2000. Microbial Resource Centres and ex-situ Conservation. Em: *Applied Microbial Systematics*, Pags: 421- 446. Editores F.G. Priest e M. Goodfellow. Kluwer Academic Publishers.

Canhos, V.P. 2003 Informática para Biodiversidade: padrões, protocolos e ferramentas. *Ciência e Cultura* 55 (2): 45-47.

Canhos, V. P. & Vazoller, R.F. 2004. A importância das coleções biológicas. <http://www.comciencia.br/reportagens/framereport.htm>.

European Biological Resources Centers Network - EBRCN

MCT, 2002. Programa de Biotecnologia e Recursos Genéticos – Definição de Metas. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, DF.

MCT, SEPCT, CGBI, 47p.

MCT, 2001. Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade. Ministério da Ciência e tecnologia. Brasília, DF. MCT, SEPTE, CGPT. 100p.

MCT, 2002. Sistema de Avaliação de Conformidade de Material Biológico (www.mct.gov.br/Temas/Desenv/MaterialBiologico.pdf)

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Biological Resource Centers: underpinning the future of life sciences and biotechnology. Paris, 2001.66p. <http://www.sourceoecd.org>

Sistema de Informação de Coleções de Interesse Biotecnológico (Sicol) - <http://sicol.cria.org.br>

Ten Kate, K. e Laird, S.A. 1999. The commercial use of biodiversity: access to genetic resources and benefit-sharing – Earthscan Publications Ltd, London.

WFCC, World Federation for Culture Collections (www.wfcc.info)