INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL
data ____/____/____
cod. LID 00006

World Resources Institute (WRI)
World Conservation Union (IUCN)
United Nations Environment Programme (UNEP)
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
Heinz Foundation
Canadian International Development Agency (CIDA)
Banco Central do Brasil
La Fundación Venezolana para la Conservación de la Diversidad Biologica (BIOMA)

ESTRATÉGIA DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

SEMINÁRIO TÉCNICO

TÉCNICAS DE CONSERVAÇÃO:

COMO INTEGRAR MÉTODOS PARA A PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE

De 3 a 5 de julho, de 1991.
Sala de Conferências do Banco Central do Brasil
Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Documento nº: 14

Título: CONSERVAÇÃO EX-SITU DE MICRORGANISMOS

Autor: Vanderley Perez Canhoz
Coordenador da Base de Dados Tropical e Coleção de Culturas Tropical, Campinas, São Paulo

Realização: FUNDAÇÃO PRÓ-NATUREZA (FUNATURA)
SCLN 107, Bloco B, Sala 203 - Brasília (DF) - 70000 - Brasil - Tel: (061) 274 5449 - Fax: (061) 274 5324

Acervo ISA

CONSERVAÇÃO EX-SITU DE MICRORGANISMOS:
O papel das coleções de culturas e bases de dados

Vanderlei Perez Canhos, Coordenador da Base de Dados Tropical e Coleção de Culturas Tropical, Campinas, São Paulo, Brasil.

I. A IMPORTÂNCIA DA DIVERSIDADE MICROBIANA

A enorme diversidade biológica e bioquímica da microbiota de regiões tropicais representa uma riqueza ainda inexplorada e de enorme valor para o futuro. Esta riqueza não se limita apenas ao potencial metabólico de linhagens puras, mas também às capacidades metabólicas e interações de comunidades microbianas no meio ambiente.

Microrganismos são essenciais para o meio ambiente e contribuem para a estabilidade de ecosistemas atuando como pontes biológicas entre níveis tróficos, entre fatores bióticos e abióticos e entre a biogeosfera e os constituintes atmosféricos gasosos. Microrganismos constituem a principal forma de ciclagem de compostos químicos na biosfera, incluindo a degradação de poluentes industriais (di Castri e Younes, 1989).

Em indústrias, a maioria dos processos biotecnológicos empregados na produção de compostos comerciais ou para a transformação de substratos em produtos de maior valor agregado, empregam linhagens microbianas. O número de linhagens correntemente utilizadas, e o número de produtos são relativamente limitados.

Microrganismos e entidades subcelulares relacionadas têm sido a base para avanços científicos em biologia molecular e biotecnologia. As perspectivas de utilização de microrganismos para a solução de problemas de saúde, agricultura e meio ambiente estão sendo potencializadas pelos avanços em engenharia genética. Avanços nas técnicas de isolamento e triagem, associados a desenvolvimentos em computação e instrumentação, permitirão que novas linhagens se tornem disponíveis para as mais diversas aplicações. A extrema diversidade biológica e bioquímica do mundo microbiano representam um recurso ainda pouco explorado e de enorme valor para o futuro (Labeda, 1990).

II. A CONSERVAÇÃO EX-SITU DE MICRORGANISMOS

A maneira mais eficaz de se conservar microrganismos de importância econômica é a preservação ex-situ em coleções de culturas (US Congress, OTA- F-330, 1987). Microrganismos isolados e identificados, quando preservados por processos adequados (liofilização e ultracongelamento) podem ser armazenados por longos períodos, de até 30 anos ou mais. Métodos de isolamento, preservação, armazenamento e disponibilidade de culturas em coleções e informações de diferentes microrganismos e linhagens celulares como bactérias (Hill e Kirsop, 1990), leveduras (Kirsop e Kurtzman, 1988), fungos filamentosos (Hawksworth e Kirsop, 1988) e células animais (Doyle e Kirsop, 1990) foram discutidos na série "Living Resources for Biotechnology".

III. COLEÇÕES DE CULTURAS E BASES DE DADOS

Na década de 80, coleções de culturas de países industrializados apresentaram um grande desenvolvimento devido à demanda gerada pelos avanços em biotecnologia (Colwell, 1990) e devido ao impacto de computadores na informatização de dados microbiológicos e estruturação de bases de dados (Canhos, 1990).

Coleções de microrganismos são bibliotecas vivas, uma fonte de referência contínua e uma base essencial para o desenvolvimento biotecnológico. Em adição à distribuição de culturas bem caracterizadas e linhagens autenticadas, coleções de culturas são também centros de capacitação em conservação ex-situ, classificação e identificação de microrganismos. As coleções servem de apoio a programas de isolamento e seleção de linhagens, busca de dados em bases informatizadas,

depósito de culturas associados a processos de patentes, cursos de treinamento, consultoria e contratos de pesquisa.

As atividades de coleções de culturas geram um grande volume de informações que são fundamentais para a posterior utilização dos isolados. Dados taxonômicos, local de isolamento, características tecnológicas e genéticas, são apenas alguns exemplos do tipo de informação disponível em coleções de culturas. O avanço da microeletrônica, possibilitando a utilização de equipamento cada vez mais sofisticado e economicamente acessível, tem facilitado a busca e recuperação da informação tornando-a disponível até via redes internacionais de comunicação.

Bases de dados são fontes de informações organizadas, e, cada vez mais, biólogos, engenheiros e formuladores de política estão se utilizando deste recurso. É enorme o potencial para bases de dados e redes computadorizadas, tanto comerciais quanto sem fins lucrativos. Muitos países e regiões estão se conscientizando da importância do rápido acesso à dados atualizados para o desenvolvimento de bioindústrias e outros setores de ponta. As funções e diferenças dos principais serviços de informação e bases de dados computadorizadas para a localização de microrganismos foram revisadas por Kirsop (1988a).

IV. O PAPEL DA WORLD FEDERATION FOR CULTURE COLLECTIONS

A WFCC é uma organização internacional responsável pela coordenação das atividades de integração e intercâmbio entre coleções de culturas de microrganismos e linhagens celulares. Tem como principal atribuição, o incentivo à comunicação entre coleções de culturas, seus usuários e a comunidade científica e industrial de maneira genérica. A WFCC é uma comissão interdisciplinar da "International Union of Biological Societies (IUBS)" e da "International Union of Microbiological Societies (IUMS)".

A WFCC, na sua função de coordenação de atividades internacionais, está estimulando as coleções de culturas envolvidas em programas de biodiversidade a atuarem de uma forma colaborativa e integrada, de maneira a incluir todas as regiões do planeta na "Rede de Biodiversidade".

A WFCC, no seu papel de estimular a disseminação de informações sobre coleções e linhagens microbianas, incentivou a criação e apoia duas bases de dados internacionais, o "World Data Center for Collections of Microorganisms (WDC)" e o "Microbial Strain Data Network (MSDN)". O WDC mantém um diretório de coleções internacionais e um cadastro dos acervos destas coleções. As atividades de coleta, análise e disseminação de dados pelo WDC tem desempenhado um importante papel na melhoria da qualidade dos dados das coleções localizadas nos mais diversos países do planeta (Kirsop, 1988a). O MSDN é uma rede de informações que fornece mecanismos para a localização de microrganismos e culturas celulares com propriedades específicas, através de um sistema de comunicação eletrônica (Kirsop, 1988b). O MSDN é também um mecanismo facilitador que estabelece elos entre bases de dados e interações regionais, como o planejamento da "Interamerican Microbial Information Service (IMIS)".

V. O PROGRAMA NACIONAL PARA COLEÇÕES DE CULTURAS

Existe no país uma rede de coleções de culturas de diferentes modalidades, incluíndo coleções de serviço, coleções de pesquisa e centros de referência. Esta rede vem sendo apoiada pelo Programa Setorial de Coleções de Culturas (PSCC) da Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) desde agosto de 1988. Os acervos das coleções estão listados nos volume I, II e III da 3a. edição do Catálogo Nacional de Linhagens (Canhos et al, 1989, Canhos et al, 1990, Canhos et al, 1991)

Além das coleções propriamente ditas, O PSCC/FINEP vem apoiando as atividades de uma base de dados centralizada, a BDT (Base de Dados Tropical). A BDT é o fator integrador da rede e tem estimulado o desenvolvimento das coleções não só pela coleta, análise e disseminação dos dados, mas também pela execução de um programa de treinamento para o setor (Canhos et al, 1989). Todas as informações levantadas encontram-se à disposição de qualquer usuário interessado

"on-line" ou "off-line". O sistema "on-line" dispõe também de um serviço de comunicação eletrônica e teleconferência (Souza, 1991).

O programa da Rede Nacional de Coleções de Culturas deverá entrar em sua segunda fase de implementação ainda em 1991. Nesta nova fase está previsto o apoio a Coleções de Serviço com acervos abrangentes, a Coleções de Referência com acervos específicos de interesse para estudos taxonômicos, epidemiológicos e tecnológicos e a Coleções de Pesquisa de interesse para o programa. Está também previsto o apoio a projetos de pesquisa que catalisem desenvolvimentos nas áreas de taxonomia e ecologia microbiana e programas de "screening" de linhagens de interesse ambiental e industrial. O sistema proposto é de uma rede descentralizada, porém coordenada, de coleções com acervos abrangentes ou específicos, que atendam à demanda e catalisem desenvolvimentos científicos e tecnológicos nos setores de saúde, agropecuária, indústria e meio ambiente.

VI. PERSPECTIVAS, NECESSIDADES E OPORTUNIDADES

Os avanços em instrumentação, robótica, informatização e biologia molecular, associados a novas estratégias de "screening", e a grande diversidade microbiológica existente em países tropicais, deverão propiciar novas aplicações biotecnológicas de microrganismos. As perspectivas de recuperação ambiental através de bioremediação e avanços em áreas de fronteira, como pesquisa em biosensores, são bastante promissoras e dependentes de novos isolados. Entretanto, para o pleno desenvolvimento destas oportunidades, é necessário estabelecer uma sólida base científica e tecnológica de forma a suprir as necessidades de um maior desenvolvimento em sistemática microbiana, tão fundamental para o entendimento dos processos microbiológicos e a sua consequente exploração biotecnológica. O maior obstáculo é a falta de sistematistas (Nash, 1989), que em parte poderá ser aliviado por programas de capacitação e treinamento de jovens especialistas e reciclagem dos recursos humanos existentes nas diferentes instituições da região.

Na década de 90 os programas de biodiversidade deverão ter um grande impacto no desenvolvimento de bases de dados e coleções de culturas. Programas globais, envolvendo cooperação internacional estão sendo estabelecidos. Projetos de inventários de espécies e avaliação do papel de microrganismos em ecosistemas serão desenvolvidos. Coleções de culturas, na sua função básica de arquivos de culturas viáveis, serão beneficiadas, e terão um papel fundamental na conservação ex-situ de isolados ambientais. As atividades de coleta, identificação, classificação, taxonomia e preservação dos isolados deverão gerar um grande volume de dados, que deverão ser computadorizados e armazenados em bases de dados que permitam buscas eficientes.

A biodiversidade de regiões tropicais é muito grande e este fato, em conjunto com avanços científicos e tecnológicos, deverá gerar oportunidades para programas de cooperação "de fato". O estabelecimento de bases de dados computadorizadas e elos de comunicação eletrônica será um grande facilitador de atividades de treinamento e projetos cooperativos.

VII. BIBLIOGRAFIA

Canhos, V.P. 1990. The Impact of Computers on Culture Collections. p. 20-29. In "100 Years of Culture Collections". Eds. L. I. Sly, T. Iijima and B. Kirsop. Institute for Fermentation, Osaka.

Canhos, V.P., S. Souza, D.A.L. Canhos (Eds.). Catálogo Nacional de Linhagens, Vol. I - Bactérias. 217 pp. Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello", Campinas. 1989.

Canhos, V.P., S. Souza, D.A.L. Canhos (Eds.). Catálogo Nacional de Linhagens, Vol. II - Fungos Filamentosos e Leveduras. 225 pp. Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello", Campinas. 1990.

Canhos, V.P., S. Souza, D.A.L. Canhos (Eds.). Catálogo Nacional de Linhagens, Vol. III - Algas, Protozoários, Vírus, Linhagens Celulares (no prelo). Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello", Campinas. 1991.

Canhos, V.P., D.A.L. Canhos, S. Souza. 1989. Tropical Data Base: Data Activities on Brazilian Culture Collections. Bull. Japan Federation for Culture Collections. 5: 112-114.

Colwell, R. 1990. The Impact of Biotechnology in Culture Collections. p 30-35. In "100 Years of Culture Collections". Eds. L. I. Sly, T. Iijima and B. Kirsop. Institute for Fermentation, Osaka.

di Castri, F., and T. Younes. 1989. "Ecosystem Function of Biological Diversity". Biology International, Special Issue 22.

Doyle, A. and B.E. Kirsop, eds. Living Resources for Biotechnology: Animal Cells. Cambridge University Press, 1990.

Hall, M.J. 1989. Microbial product discovery in the biotech age. Bio/Technology 7: 427-430.

Hawksworth, D. and B.E. Kirsop, eds. Living Resources for Biotechnology: Filamentous Fungi. Cambridge University Press, 1988.

Hill, L.R. and B.E. Kirsop, eds. Living Resources for Biotechnology: Bacteria. Cambridge University Press, 1990.

Kirsop, B.E. 1988a. Computerized Data Bases for Locating Microorganisms: Functions and Differences of Major Information Resources. MIRCEN Journal 4: 419-424.

Kirsop, B.E. 1988b. Microbial Strain Data Network: A Service to Biotechnology. International Industrial Biotechnology. 8 : 24-27.

Kirsop, B.E., and C.P. Kurtzman, eds. Living Resources for Biotechnology: Yeasts. Cambridge University Press, 1988.

Labeda, D.P., (ed.) Isolation of Biotechnological Organisms from Nature. McGraw-Hill Book Co., New York. 1990.

Loss of Biological Diversity: a Global Crisis Requiring International Solutions. (NSB-89-17) National Science Foundation, Washington, D.C., USA. 1989.

Nash, S. 1989. The plight of systematists: Are they an endagered Species? The Scientist, October 16, pg 7.

Souza, S. 1991. Sistema BDT "On-line": Manual do Usuário. Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia "André Tosello", Campinas, São Paulo, Brasil. 103 pp.

U.S. Congress, Office of Technology Assessment, "Technologies to Maintain Biological Diversity". OTA-F-330. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, March, 1987.