



ISSN 0102 - 0110

Agosto, 2003

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 95

Manejo de coleções-base: a coleção de sementes examinada

Antonio Costa Allem

Brasília, DF
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia

Serviço de Atendimento ao Cidadão

Parque Estação Biológica, Av. W5 Norte (Final) - Brasília, DF

CEP 70770-900 - Caixa Postal 02372

PABX: (61) 448-4600

Fax: (61) 340-3624

<http://www.cenargen.embrapa.br>

[e.mail:sac@cenargen.embrapa.br](mailto:sac@cenargen.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: José Manuel Cabral de Sousa Dias

Secretária-Executiva: Miraci de Arruda Camara Pontual

Membros: Antônio Costa Allem

Marcos Rodrigues de Faria

Marta Aguiar Sabo Mendes

Sueli Correa Marques de Mello

Vera Tavares Campos Carneiro

Suplentes: Edson Junqueira Leite

José Roberto de Alencar Moreira

Supervisor Editorial: Miraci de Arruda Camara Pontual

Revisor de Texto: Felisberto de Almeida

Revisor Técnico: João Francisco Neto

Normalização Bibliográfica: Maria Alice Bianchi

Priscila Rocha Silveira

Tratamento de Ilustrações: Alysson Messias da Silva

Editoração Eletrônica: Alysson Messias da Silva

Capa: Alysson Messia da Silva

1ª edição

1ª impressão (2003): tiragem 150

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Allem, Antonio Costa

Manejo de coleções-base: a coleção de sementes examinada / Antonio Costa Allem -- Brasília : Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003.

22 p. -- (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, ISSN 0102-0110; n. 95)

1. I. Título. II. Série.

CDD 000 - 00 Ed.

© Embrapa 2003

Sumário

Summary	5
Introdução	7
A coleção ativa e a coleção base	8
A coleção de sementes subutilizada	10
A busca da coleção competitiva – o conceito de coleção nuclear	10
A composição de coleções versus o ponto de vista utilitário	11
A qualidade de coleções e a dinâmica de substituição de acessos	12
A composição da coleção base de sementes	13
O meio termo: o armazenamento de recursos genéticos e biodiversidade	15
Comentários finais	16
Referências Bibliográficas	18

Manejo de coleções-base: a coleção de sementes examinada*

Antonio Costa Allem¹

Summary

An idea is advanced for the composition of seed base collections.

The recommendation is that policy planning be rethought as to the inventory of base collections. Curators often concentrate on the storage of unadapted cultivated materials, while neglecting select improved cultivars and crop wild relatives. The fact that germ plasm customized to the farmer's immediate needs is present in low numbers in cold chambers suggests that base collection management operates at a relative distance from a market economy intent on food production. This attitude is antithetical to food security and raises the need for expert questioning on proper gene bank management. The view put forward here is that three major areas should head the inventory of base collections in gene banks, namely landraces, improved breeding materials of multiple categories, and crop wild relatives. Base collections must ultimately serve society by becoming repositories for regulating and replenishing agricultural stocks, should stochastic chance catastrophe strike in the farm. The relentless pace of environmental degradation means that conservation *per se* is the top priority for crop wild relatives.

Key words: active collections, base collections, base collection composition, base collection social role, core collections, gene bank economics

* Versão em português do original *Managing gene banks: seed base collection examined*. *Genetic Resources and Crop Evolution* **48** (4): 321-328.

¹ Biólogo, Ph.D., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. E-mail: allem@cenargen.embrapa.br

Introdução

Centros de recursos genéticos públicos e privados de organizações agrícolas nacionais e internacionais conservam diferentes tipos de recursos genéticos. Estoques atuais de centros de recursos genéticos incluem coleções base de sementes (Col-Bases), coleções base *in vitro*, produtos criopreservados, coleções de pólen, estoques genéticos, extratos de DNA, plantas mantidas a campo etc. A importância de recursos genéticos agrícolas cultivados pode ser resumida através de três temas principais. Os três temas expressam tanto a demanda quanto necessidades futuras relativas aos assuntos de segurança alimentar e ameaças ao ambiente. Primeiro, a melhoria de sistemas de produção agrícolas existentes, a qual, por si própria, causaria um aumento em produtividade, com reflexos diretos na otimização da produção e redução da fome. Segundo, o desenvolvimento de tecnologias de ponta; isto tornaria as “commodities” mais competitivas no agronegócio, impactaria a economia rural alterando os níveis de emprego, bem como aumentaria a participação das culturas agrícolas na composição do produto interno bruto (PIB). Terceiro, a conservação de recursos genéticos alimentícios cultivados e silvestres, para combater os efeitos da conversão ambiental, destruição ambiental e erosão genética.

A construção de um inventário para a coleção base envolve três tipos de consumidores em potencial: 1. pesquisadores, 2. o agronegócio, 3. a agricultura familiar. Os tipos de demanda que a sociedade apresenta para um centro de recursos genéticos têm de ser antecipados e previstos pela curadoria, ou seja, quais são as circunstâncias que levam alguém a procurar uma coleção base? O que poderia a sociedade esperar de uma coleção base e estaria a mesma em condições de satisfazê-la? Isto pode ser melhor respondido através da formulação de cenários por curadores visionários. A estruturação de centros de recursos genéticos, e em última análise de coleções base, não pode ignorar desenvolvimentos ditados, por um lado, pelo megaspasmo de extinções que preocupa a comunidade científica e, por outro, pela escassez de fundos para a conservação.

O argumento para a idealização de um inventário padrão para coleções base sempre esteve, pelo menos implicitamente, sob a atenção de agendas nacionais e internacionais discutindo o assunto de coleções de centros de recursos genéticos. A partir de 1990, à medida que extinções e a erosão genética de

populações e espécies passava de ameaça à realidade, a definição de uma amostra a mais ampla e representativa possível da coleção base tornou-se assunto cada vez mais premente. Tópicos como conservação *in situ* e conservação *ex situ*, bem como conservação *in situ (on farm)* de culturas, têm sido discutidos regularmente em *fora* (Prescott-Allen & Prescott-Allen, 1981, 1982; Frankel, 1984; Frankel & Brown, 1984; Altieri, 1989; Altieri & Merrick, 1987; Brush, 1989; Marshall, 1990). Em contraste, o assunto de coleção base tem sido comparativamente menos explorado por curadores e gerentes. Neste artigo, idéias são apresentadas sobre a estruturação ótima de coleções base, idéias que, numa relação custo-benefício, possam fornecer elementos relacionados à sua justificação econômica.

A coleção ativa e a coleção base

A idéia de que recursos genéticos cultivados não melhorados deveriam ser coletados e armazenados por razões estratégicas de segurança alimentar teve seu início com Vavilov no início de 1920 e, à altura de 1967, recebeu a denominação de ‘recursos genéticos’ (Frankel, 1985). Paralelamente, houve o reconhecimento de que o desenvolvimento do melhoramento genético era uma condição *sine qua non* para o sucesso de programas nacionais de recursos genéticos que objetivassem o uso de variedades tradicionais não melhoradas (Frankel, 1987). A complexidade da tarefa delineada determinou o reconhecimento de dois tipos básicos de coleções para a conservação, a coleção ativa (“uma coleção de acessos mantida para viabilidade de médio prazo, cerca de 30 anos, mantida sob temperaturas acima de zero grau, mas abaixo de 15°C, e 3-7% de percentual de umidade”) e a coleção base (“uma coleção de amostras de recursos genéticos a qual é mantida para a conservação segura de longo prazo e a qual não é para ser usada como fonte rotineira de distribuição” - Elsevier, 1991).

Ao longo do tempo, a coleção base de sementes demonstrou um potencial e, até certo ponto, uma necessidade de transcender seu escopo original, agora que seu inerente papel social maior fora percebido. A necessidade de inovar o conceito da coleção base, em realidade otimizá-la, tornou-se premente à medida que a coleção base de sementes de organizações de pesquisa começou a simbolizar e a fundir-se com o próprio conceito de centro de recursos genéticos. A importância estratégica maior da coleção base sobre a coleção ativa tornou-se gradualmente mais clara. A coleção ativa é uma coleção rotineiramente usada para os propósitos de pesquisa, caracterização, avaliação e utilização de acessos.

Diferentemente da coleção base, a mesma é mais dinâmica, ou seja, seu inventário pode flutuar amplamente em qualquer momento, uma vez que a introdução de novos acessos e o descarte de antigos acessos são partes naturais do conceito. A coleção ativa existe para fornecer ao melhorista matéria-prima para a produção de novos cultivares (Goodman, 1990; Shands, 1990). É sabido, entretanto, que melhoristas mantêm suas próprias coleções de trabalho, estas principalmente compostas de linhagens elites melhoradas (Duvick, 1984; Peeters & Galwey, 1988; Marshall, 1989). Por sua vez, a coleção base é uma coleção completa de tipo específico de germoplasma e mantida sob condições de armazenamento de longo prazo. Centros de recursos genéticos são normalmente compostos por um número de diferentes classes de coleções base; sementes verdadeiras e vitroplântulas freqüentemente constituem o cerne do acervo.

O conceito de coleção base evoluiu em meio a contradições. O reclamo para que se estabelecesse uma rede global de coleções base (Frankel, 1989) estabeleceu, subliminalmente, que estas possam ter uma agenda comum com relação a acervo e missão; se esta interpretação estiver correta, a coleção base sempre esteve destinada a afastar-se de qualquer interação mais estrita com a coleção ativa, ainda que ambas pudessem ter interagido nas fases iniciais de sua concepção e evolução. Paralelo a este desenvolvimento, houve o ponto de vista complementar de que “the surveillance of viability is no doubt the foremost function and obligation of base collections” (Frankel, 1987:26), uma tarefa enorme em si própria, dado o fato de que os mais diversos materiais são mantidos sob armazenamento (Grzelak et al., 1994). Esta realidade, na prática, em larga escala, transformou a coleção base numa coleção de reserva estratégica. Historicamente, entretanto, nunca houve qualquer tentativa de propor-se uma matriz comum para a composição qualitativa de coleções base. Estas coleções foram estruturadas e manejadas em termos de preferências do curador ao invés de serem construídas com base em argumentos técnicos, ou seja, o planejamento foi desenvolvido e efetuado pelo curador sozinho. Áreas vitais de uma coleção base, como o planejamento de novas entradas e o descarte de acessos superados, foram matérias negligenciadas pelo gerenciamento. Além disso, parte do germoplasma armazenado em uma coleção base de sementes poderia estar representando um inventário superado, guardando pouca relação com materiais tradicionalmente usados para a produção contemporânea de alimentos.

A coleção de sementes subutilizada

A constatação de que acervos de coleções de germoplasma apresentavam grande duplicação de acessos (Harlan, 1972) apontou para o mal gerenciamento de coleções de genes. Avaliações que se seguiram para culturas propagadas por sementes estimaram índices de duplicação de acessos da ordem de 50-60 por cento, com a inflação alcançando até 120 por cento no caso de algumas culturas específicas, especialmente o grupo de raízes e tubérculos (Lyman, 1984; Holden, 1984; Peeters & Williams, 1984; Plucknett et al., 1987). Este contexto serviu de plataforma para o lançamento de um áspero criticismo sobre o modo como coleções de germoplasma estavam sendo estruturadas e manejadas (Goodman, 1989, 1990, sua visão sobre “gene morgues”). Este cenário pavimentou o caminho para a idealização do conceito de coleção nuclear.

A busca da coleção competitiva – o conceito de coleção nuclear

O manejo competitivo e eficiente de coleções de germoplasma veio, em última análise, a equiparar-se com a excelência de serviços oferecida à comunidade científica. Em especial, bancos de germoplasma eram esperados de satisfazer as necessidades de melhoristas (Smith & Duvick, 1989) e de pesquisadores (Palmer, 1989). Incentivos econômicos para bancos de germoplasma tornaram-se fortemente dependentes aos graus de otimização mostrados pelos próprios bancos de germoplasma. O gerenciamento de bancos de germoplasma passou a prestar maior atenção às necessidades da pesquisa, enquanto negligenciava a interação vital com consumidores. Esta última interação aparecia como necessária, dada a influência de uma economia de mercado e do dinheiro público aplicado na esfera de subsídios públicos. Em outras palavras, coleções custosas tinham de mostrar serviço condizente.

A coleção nuclear propõe-se a servir à comunidade científica, não à sociedade civil como um todo. Em última análise, a coleção nuclear deveria encorajar melhoristas a recorrerem mais freqüentemente ao germoplasma armazenado, com isto implementando a doutrina do uso mais amplo de recursos genéticos conservados. Este era um corolário da idéia original de Otto Frankel, o qual concebeu a conservação estritamente vinculada à existência de fortes programas de melhoramento (Frankel, 1985). Desde o início tornou-se claro que duas escolas de pensamento existiam sobre como melhor construir coleções nucleares. Uma escola enfatizava que a variabilidade genética *per se* era o alvo da conservação, isto é, os limites da coleção mantida deveriam coincidir com a

mais ampla variação genética detectada. Este ponto de vista alicerçava-se no fato de que coleções de bancos de germoplasma continham uma rica variabilidade genética (Frankel, 1984; Strauss et al., 1988; Peeters & Martinelli, 1989) e que esta rica variação genética tinha de estar representada na coleção nuclear (Frankel & Brown, 1984; Brown, 1989a, 1989b, 1995; Hodgkin, 1991). A outra escola elegeu o genótipo integrado (holístico) como sua unidade de trabalho; o conceito aqui objetivava à reunião de genótipos testados (Goodman, 1990; Galwey, 1995; Mackay, 1995). Goodman (1990) é de opinião de que somente materiais testados deveriam entrar para a conservação e, neste ponto de vista, ele é seguido pela argumentação de Galwey (1995) de que o homem não avalia características individuais, uma vez que “alelos não ocorrem independentemente”. A visão do genótipo integrado como aquele digno de conservação aparece em outros estilos e formatos (Brown, 1983; Duvick, 1984). Dois pontos críticos, entretanto, permaneceram pouco explorados. Primeiro, um estudo analítico dos aspectos de sobreposição existentes entre a coleção nuclear e a coleção base. Este não era um assunto pequeno uma vez que a concepção de Frankel sobre a coleção base implicava alguns elementos estruturais inertes, enquanto o conceito da coleção nuclear enfatizava a aplicabilidade da coleção. Segundo, uma avaliação sobre como estava progredindo a estratificação de coleções nucleares versus a demanda do melhorista por caracteres agrônômicos utilitários, em especial resistência a estresses bióticos e abióticos e características de qualidade.

A composição de coleções versus o ponto de vista utilitário

A importância relativa de espécies silvestres no melhoramento vegetal (Stalker, 1980; Prescott-Allen & Prescott-Allen, 1983; Goodman, 1990) ou os perigos de permanecer indiferente a perdas de germoplasma (Harlan, 1975; Walsh, 1981) coexistiram com o criticismo feito à prática de armazenar a longo prazo materiais cultivados não adaptados. Planejamento deficiente na coleta de variedades tradicionais está implícito na frase “the generalist strategy of salvaging what was left, irrespective of short-term application” (Frankel, 1985:27). Este tipo de situação levou a reavaliações sobre a real eficácia de bancos de germoplasma de culturas alimentícias (van Sloten, 1990; McCusker, 1991).

Um componente forte da visão utilitária é o de que a conservação de germoplasma agrícola somente faz sentido para materiais agronomicamente

testados, ou seja, materiais conservados deveriam ser submetidos a experimentos agronômicos antes de serem postos sob conservação. Algum amparo a este ponto de vista pode ser encontrado em raciocínios correlatos, os quais enfatizam que a aplicação de descritores morfológicos deveria se restringir apenas à identificação de duplicações em coleções grandes e na ajuda ao estabelecimento de coleções nucleares (Frankel & Brown, 1984). Outro ponto de vista salienta que a caracterização é menor em importância que a avaliação agronômica e o uso de germoplasma (Goodman, 1990), isto é, somente materiais aprovados agronomicamente deveriam ser submetidos à caracterização.

A qualidade de coleções e a dinâmica de substituição de acessos

A estratificação de coleções nucleares com base em ecogeografia equivale, em última análise, a uma estratificação econômica, no caso das variedades mais plantadas localmente estarem representadas, como deveria ser o caso. Esta estratégia reduziria a necessidade de coletar toda e qualquer variedade tradicional, ou mesmo aquelas com nomes diferentes e geograficamente próximas, uma vez que diferenças genotípicas moleculares ou bioquímicas eventualmente detectadas, talvez não estivessem necessariamente relacionadas à melhoria da aptidão genética ou a um desempenho agrícola superior. Deste modo, armazenar indefinidamente uma amostra menor de variedades tradicionais tornar-se-ia uma realidade concreta. Naturalmente, uma coleção como esta teria de ser representativa da tradição social da comunidade e de sua economia local.

Enquanto do ponto de vista conservacionista parece lógico armazenar, multiplicar e regenerar estoques de espécies silvestres aparentadas aos cultivos e de variedades tradicionais, com o único propósito de conservação e independentemente de qualquer uso imediato de tais germoplasmas, o mesmo não se aplica a cultivares agrícolas comerciais. Estes raramente duram mais que dez anos no mercado, antes que a substituição por novos lançamentos aconteça. Especialmente para materiais comerciais conservados, surgiu a necessidade de planejar-se os critérios sob os quais a substituição periódica parcial do inventário se daria, independentemente das condições de viabilidade do acervo (a visão de Duvick, 1984, sobre "genetic diversity in time", isto é, a substituição obrigatória de germoplasma obsoleto por estoques atualizados). Duvick enfatiza a conveniência de regularmente armazenar-se cultivares comerciais recentemente

descontinuados, um raciocínio conhecido como “cultivars on the farm as a first line reserve” e “cultivars in advanced yield trials as a second line reserve”. Sua visão é a de que quase qualquer um destes materiais é aceitável ao agricultor, no evento de uma catástrofe ambiental atingir a agricultura.

A composição da coleção base de sementes

Que materiais deveriam fazer parte da conservação a longo prazo? As opções deveriam ser deixadas relativamente abertas para fazer frente ao surgimento do inesperado (por exemplo, algumas ervas daninhas são agora tidas como recursos genéticos - Allem, 1997; Hammer, 1997). A questão do inventário ideal permanece tão atual quanto antes e tem atraído menos atenção que outros assuntos controversos afetando o gerenciamento de bancos de germoplasma. O volumoso número de títulos (3764) publicado sobre conservação na década de 1980 concentrou-se principalmente em três assuntos técnicos, armazenamento de sementes, pólen, e cultura de tecidos vegetal (Widrechner et al., 1991). Torna-se imperativo trabalhar com prioridades definidas para a coleção base. Se a decisão favorecer recursos genéticos vegetais para a agricultura e alimentação, tanto espécies silvestres quanto cultivadas, o gênero econômico claramente se destaca dos demais. Ao optar por certos gêneros econômicos à custa de outros, curadores estariam exercendo um enfoque pragmático, o qual estaria refletindo a política de planejamento das instituições. Em qualquer acervo digno deste nome, variedades tradicionais relevantes à economia local têm de ser mantidas. Esta ação permite a conservação de materiais selecionados pela sabedoria popular e pelo conhecimento tradicional, enquanto simultaneamente seriam conservados conservando materiais que representam a força da agricultura local e sua participação no produto interno bruto agrícola. A conservação de variedades tradicionais locais exemplifica um tipo de exercício agroecológico uma vez que estes materiais coincidirão com critérios ecogeográficos que destacarão (ou não) esta área de áreas circunvizinhas. Esta aproximação pode revelar-se uma parte útil da política de planejamento uma vez que ela mescla economia com ciência e se encaixa competitivamente dentro do contexto de uma economia de mercado, com o potencial adicional de poder atrair incentivos financeiros. A inclusão de acessos com base em critérios ecogeográficos expressa, em menor ou maior grau, uma medida do PIB local. O PIB local, avaliado largamente através da relevância econômica de suas espécies, deve desfrutar de prioridade, como fator estratificador, sobre parâmetros ecogeográficos.

A composição inicial de uma coleção base poderia, a princípio, compreender estoques alimentícios comerciais seletos, incluindo germoplasma-elite, bem como variedades tradicionais alimentícias e parentes silvestres aparentados às principais culturas. Outros recursos genéticos para a alimentação e agricultura se seguiriam, e plantas medicinais, ornamentais, espécies florestais etc. seriam, do mesmo modo, objeto de atenção do gerenciamento se o escopo da instituição assim o permitisse. Necessariamente, a coleção base teria de ter critérios definidos para tocar o sistema, especificamente o tópico de novas incorporações, isto é, que tipos de materiais deveriam compor o acervo, por que os mesmos foram escolhidos para integrar a coleção, como é feito o monitoramento, a tarefa de renovação e descarte de acessos armazenados, que tipos de germoplasma e modalidades de conservação seriam os mais favoráveis e, finalmente, o destino dos materiais, isto é, sendo usados na cadeia produtiva do agronegócio ou sendo mantidos exclusivamente em função de um valor de conservação intrínseco (ex.: valor social, valor cultural etc.).

Materiais fazendo parte do acervo de coleções base tem de ter algum tipo de valor de agregação. Existe uma recomendação no sentido de que acervos científicos valiosos devam ser conservados. Frankel & Soulé (1992:226) fazem um comentário introdutório a este problema diário: “aqui nós fazemos um apelo especial para a preservação de acessos ou estoques que foram extensivamente usados ou avaliados em investigações de qualquer tipo, desconsiderando-se diferenças em uso, propósitos ou estado biológico. Estes incluem, por um lado, materiais usados em pesquisa citogenética, evolutiva, fisiológica, bioquímica, patológica ou ecológica e, de outro, acessos avaliados por suas peculiaridades agrônômicas ou de melhoramento”. O desenvolvimento deste pensamento levou-os (p. 241) a colocar um valor utilitário em recursos genéticos conservados: “em qualquer nível, eles (recursos genéticos) devem ter a motivação comum de estarem ligados à *utilização*, seja numa área de pesquisa ou em introdução de plantas ou em melhoramento vegetal”. O itálico é de Frankel e Soulé. Eles citam como um exemplo pertinente a coleta de espécies aparentadas de *Lycopersicum* para estudos sobre a evolução do tomate. Deste modo, talvez inconscientemente, Frankel e Soulé distinguiram as plantas silvestres em dois grupos para o segmento agrícola: aquelas despertando um nível de interesse maior por causa de seus vínculos naturais com a agricultura, e aquelas a despertar um interesse menor por caírem fora do escopo da agricultura. Alguns materiais são difíceis de serem designados propriamente, e uma sugestão é designar todos os materiais científicos ao reino da diversidade biológica,

incluindo espécies-chave (Mills et al., 1991). Se esta diferenciação crucial não for seguida, todos os membros de gêneros econômicos tornam-se automaticamente recursos genéticos, o que é um contrasenso.

Em resumo, listagens de recursos genéticos silvestres e agrícolas podem ser formadas tomando-se o gênero econômico como a unidade de trabalho. Há uma profusão de títulos disponíveis a curadores de coleções base (ex.: Purseglove, 1974, 1975, 1976; Simmonds, 1976; Pickersgill & Heiser, 1979; Heiser, 1979, 1990). O caso representado por palmeiras tropicais autóctones e espécies frutíferas autóctones, usadas por comunidades rurais e tradicionais, poderá exigir uma força de trabalho especializada para lidar com seus enormes números, uma vez que esta empreitada poderá estar além da capacidade dos recursos humanos da maior parte dos bancos de germoplasma atuais.

O meio termo: o armazenamento de recursos genéticos e biodiversidade

Conservação de sementes e evolução podem estar numa encruzilhada, isto é, há uma chance de que a conservação fora do habitat natural vá de encontro à adaptação e evolução. Entretanto, não há outra opção afora conservar, por quaisquer meios e mecanismos disponíveis. Alertas sobre como otimizar práticas de conservação (Allard, 1990; Hamilton, 1994) soam de um certo modo acadêmicas atualmente, quando se depara com o espasmo de erosão e extinções que tomaram conta dos trópicos durante a década de 1990. Desmatamento nos trópicos revela uma progressão estarrecedora. Indicadores de conversão da vegetação e de perda de habitats no neotrópico e paleotrópico são abismantes. A agricultura itinerante é responsável por 40 por cento de todo o desmatamento acontecendo na faixa tropical da América do Sul e América Central, bem como em partes da América do Norte. A Amazônia brasileira perdeu 15 por cento de sua vegetação original (Walker & Holmes, 1996). Esta cifra perde apenas para a África, onde 65 por cento dos habitats silvestres foram convertidos em terra agricultável até 1986 (McNeely, 1992). Cifras para o final de 1998 estimavam uma perda de 75 por cento das florestas tropicais da África ocidental.

O atual cenário apocalíptico nos trópicos determinou uma reavaliação de estratégia e prioridade no campo da conservação. No caso da agrobiodiversidade silvestre a ocasião está madura para a consideração de que a conservação a

longo prazo e o desenvolvimento de protocolos de conservação devam assumir a prioridade sobre atividades como caracterização, avaliação e uso. Esta situação surge do fato inegável de que para estudar-se materiais eles devem estar primeiro disponíveis para estudo. No âmbito agrícola, a recomendação tem sido de que aparentados silvestres das culturas sejam conservados (Goodman, 1990; van Sloten, 1990). Esta proposta é equivalente a conservar-se parte da biodiversidade uma vez que o alvo é o gênero econômico *sensu lato*.

Grande número de populações vegetais no neotrópico e paleotrópico estão sob pressão da erosão genética e em risco de extinção como resultado da constante expansão da fronteira agrícola sobre terras ainda intocáveis. Esforços amplos para conservar reservatórios gênicos econômicos silvestres deveriam idealmente começar com o estabelecimento de métodos cooperativos no salvamento de plantas. Uma agenda comum entre bancos de germoplasma agrícolas e bancos de germoplasma biológicos surge como óbvia no caso de plantas econômicas silvestres que venham a interessar centros agrícolas, jardins botânicos e instituições botânicas (Damania, 1996; Swanson, 1996).

Uma idéia é enfocar o gênero econômico como alvo dos esforços de conservação a longo prazo, através da conservação de reservatórios gênicos primários cultivados e silvestres, complementados por reservatórios gênicos secundários e terciários, conforme avançado por Harlan & de Wet (1971). Ao se tornarem compostos por recursos genéticos cultivados e recursos genéticos silvestres, bancos de germoplasma agrícola qualificam-se para estabelecer uma relação complementar em maior escala com a causa conservacionista.

Comentários finais

A coleção base admite três conjuntos (subsets) de materiais, especificamente variedades comerciais, variedades tradicionais e estoques silvestres. Vínculos poderiam ser estabelecidos entre a administração do banco de germoplasma e os setores público e privado, a fim de indicar-se periodicamente materiais comerciais que deveriam vir a integrar a coleção base. O mesmo raciocínio afigura-se verdadeiro para contatos com comunidades tradicionais. Um primeiro critério de escolha para incorporação poderia ser o peso relativo da cultura no setor agrícola em relação a sua participação no PIB do país, um segundo o papel social da

cultura na gastronomia do país. A representatividade da agricultura de uma região inteira poderia ser montada numa coleção base através de amostragem apropriada e armazenamento de materiais provenientes de uns poucos seletos municípios que adequadamente representem a riqueza agrícola da área. Em escala nacional, a consideração de uma política como esta, para países em desenvolvimento, equivale a coleções base nacionais mantendo grande parte da variabilidade de culturas cultivadas nos próprios países.

Conservar *per se* tem sido historicamente atacado por seguidores do utilitarianismo ou criticado sob critérios econômicos. Entretanto, a consciência crescente de que a extinção é para sempre, associado à realidade de que estoques estão sendo perdidos gradual e inexoravelmente, foram fatos que tenderam a suavizar mesmo o mais duro criticismo, e o momento está agora mais favorável a conversas conciliatórias. No campo de recursos genéticos domesticados, a idéia avançada é de que coleções base devam funcionar como reguladores da diversidade existente, em especial de culturas alimentícias, através de sua capacidade supridora de reabastecer estoques perdidos no campo durante a adversidade. Como no caso de organizações oficiais encarregadas de restabelecer o equilíbrio no mercado de alimentos, mediante a regulamentação do preço de 'commodities', através da liberação neste mercado de alimentos de estoques armazenados em reserva, ou através da liberação sem ônus de estoques alimentícios no mercado consumidor em épocas de fome ou de escassez de alimentos, a coleção base está, potencialmente, igualmente qualificada para agir como o agente regulador complementar de estoques de recursos genéticos. O objetivo da coleção base deveria ser triplo: 1. fornecer materiais a investigadores. 2. ser capaz de reabastecer agricultores no caso de perda de estoques cultivados. 3. conservar parte da agrobiodiversidade silvestre do país em questão. A tarefa pela frente é enorme (por exemplo: permanece por ser determinada o número adequado de sementes para cobrir as necessidades de agricultores no caso de catástrofes se abaterem sobre o campo). Contudo, a tarefa é digna de ser perseguida porque é do interesse pragmático de bancos de germoplasma. A estimativa de Frankel (1987) lista 227 bancos de germoplasma nacionais, distribuídos por 99 países, três-quartos deles em países em desenvolvimento (todos estes são coleções ativas, com uma proporção substancial dos mesmos mantendo instalações para armazenamento a médio prazo). Outra fonte estima a existência de cerca de mil bancos de germoplasma (FAO, 1996). O papel destes bancos de germoplasma tem de ser melhor clarificado.

Ao manter estoques de (e para) comunidades inteiras, a coleção base deveria equipar-se a si própria para estar pronta para vir em socorro de setores agrícolas encarando dificuldades. Esta postura significaria abandonar o atual estágio acadêmico tático para ingressar no domínio estratégico da produção de alimentos. Estes papéis múltiplos esboçados transformariam a coleção nacional de cereais e legumes numa parceira natural de programas da defesa civil para a segurança alimentar, além de confirmar sua posição incontestável como o batimento cardíaco do banco de germoplasma.

Referências Bibliográficas

Allem, A.C., 1997. Roadside habitats: a missing link in the conservation agenda. *The Environmentalist* 17:4-7.

Allard, R.W., 1990. Future directions in plant population genetics, evolution, and breeding. In A.A.D. Brown, M.T. Clegg, A.L. Kahler & B.S. Weir (Eds.), *Plant Population Genetics, Breeding, and Genetic Resources*, pp. 1-9. Sinauer, Sunderland, MA.

Altieri, M.A., 1989. Rethinking crop genetic resource conservation: a view from the south. *Conservation Biology* 3:77-79.

Altieri, M.A. & Merrick, L.C., 1987. In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems. *Econ. Bot.* 41:86-96.

Brown, A.H.D., 1989a. Core collections: a practical approach to genetic resources management. *Genome* 31:818-824.

Brown, A.H.D., 1989b. The case for core collections. In A.H.D. Brown, O.H. Frankel, D.R. Marshall & J.T. Williams (Eds.), *The Use of Plant Genetic Resources*, pp. 136-156. Cambridge University Press, Cambridge.

Brown, A.H.D., 1995. The core collection at the crossroads. Pages 3-19 In T. Hodgkin, A.H.D. Brown, V. Hintum & E.A.V. Morales (Eds.), *Core Collections of Plant Genetic Resources*, pp. 3-19. John Wiley and Sons, New York.

Brown, W.L., 1983. Genetic diversity and genetic vulnerability: an appraisal. *Econ. Bot.* 37:4-12.

Brush, S.B., 1989. Rethinking crop genetic resource conservation. *Conservation Biology* 3:19-29.

Duvick, D.N., 1984. Genetic diversity in major farm crops on the farm and in reserve. *Econ. Bot.* 38:161-178.

Elsevier's Dictionary of Plant Genetic Resources. 1991. Elsevier, Amsterdam.

FAO, 1996. The conservation and sustainable utilization of plant genetic resources for food and agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Frankel, O.H., 1984. Genetic perspectives of germplasm conservation. In W. Arber, K. Llimensee, W.J. Peacock & P. Starlinger (Eds.), *Genetic Manipulation: Impact on Man and Society*, pp.161-170. Cambridge University Press, Cambridge.

Frankel, O.H., 1985. Genetic resources: the founding years. *Diversity* 7:26-29.

Frankel, O.H., 1987. Genetic resources: the founding years. Part four: after twenty years. *Diversity* 11:25-27.

Frankel, O.H., 1989. The future of the global genetic resources network: activation or dissolution? *Diversity* 6:59-60.

Frankel, O.H. & Brown, A.H.D., 1984. Plant genetic resources today: a critical appraisal. In J.H.W. Holden & J.T. Williams (Eds.), *Crop Genetic Resources: Conservation and Evaluation*, pp.249-257. Allen and Unwin, London.

Frankel, O.H. & Soulé, M.E., 1992. *Conservation and Evolution*. Reprinted [1992]. Cambridge University Press, Cambridge.

Galwey, N.W., 1995. Verifying and validating the representativeness of a core collection. In T. Hodgkin, A.H.D. Brown, V. Hintum & E.A.V. Morales (Eds.),

Core Collections of Plant Genetic Resources, pp.187-198. John Wiley and Sons, New York.

Goodman, M.M., 1989. In review: first the seed: the political economy of plant biotechnology, 1492-2000. *Diversity* 5:33-35.

Goodman, M.M., 1990. Genetic and germplasm stocks worth conserving. *J. Heredity* 81:11-16.

Grzelak, K., Czuba, M., Belotti, J., Tulo, M. & Górski, M., 1994. Viability of cereal seeds stored as germplasm in the Polish genebank. *Pl. Genet. Res. Newslett.* 97:21-29.

Hamilton, M.B., 1994. Ex situ conservation of wild plant species: time to reassess the genetic assumptions and implications of seed banks. *Conservation Biology* 8: 39-49.

Hammer, K., Gladis, Th. & Diederichsen, A., 1997. Weeds as genetic resources. *Pl. Genet. Res. Newslett.* 111:33-39.

Harlan, J.R., 1972. Genetics of Disaster. *J. Environ. Quality* 1:212-215.

Harlan, J.R., 1975. Our vanishing genetic resources. *Science* 188:618-621.

Harlan, J.R. and de Wet, J.M.J. 1971. Towards a rational classification of cultivated plants. *Taxon* 20:509-517.

Heiser, Jr. C.B., 1979. Origins of some cultivated New World plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 10:309-326.

Heiser, C., 1990. New perspectives on the origin and evolution of New World domesticated plants: summary. *Econ. Bot.* 44(3 Supplement):111-116.

Hodgkin, T., 1991. The core collection concept. In Th.J.L. van Hintum, L. Freese & P.M. Perret (Eds.), *Crop networks. Searching for new concepts for collaborative genetic resources management. International Crop Network Series No. 4*, pp.43-48. IBPGR, Rome.

- Holden, J.H.W., 1984. The second ten years. In J.H.W. Holden & J.T. Williams (Eds.), *Crop Genetic Resources: Conservation and Evaluation*, pp.277-285. Allen and Unwin, London. Lyman, J.M., 1984. Progress and planning for germplasm conservation of major food crops. *Pl. Genet. Res. Newslett.* 60:3-21.
- Mackay, M.C., 1995. One core collection or many? In T. Hodgkin, A.H.D. Brown, V. Hintum & E.A.V. Morales (Eds.), *Core Collections of Plant Genetic Resources*, pp.199-210. John Wiley and Sons, New York.
- Marshall, D.R., 1989. Limitations to the use of germplasm collections. In A.H.D. Brown, O.H. Frankel, D.R. Marshall & J.T. Williams (Eds.), *The Use of Plant Genetic Resources*, pp.105-120. Cambridge University Press, Cambridge.
- Marshall, D.R., 1990. Crop genetic resources: current and emerging issues. In A.A.D. Brown, M.T. Clegg, A.L. Kahler & B.S. Weir (Eds.), *Plant Population Genetics, Breeding, and Genetic Resources*, pp.367-388. Sinauer, Sunderland, MA.
- McCusker, A., 1991. The global genetic resources dilemma: what to nurture and what to abandon? *Diversity* 7:36-37.
- McNeely, J.A., 1992. The sinking ark: pollution and the worldwide loss of biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 1:2-18.
- Palmer, R.G., 1989. Germplasm collections and the experimental biologist. In A.H.D. Brown, O.H. Frankel, D.R. Marshall & J.T. Williams (Eds.), *The Use of Plant Genetic Resources*, pp.32-45. Cambridge University Press, Cambridge.
- Peeters, J.P. & Williams, J.T., 1984. Towards better use of genebanks with special reference to information. *Pl. Genet. Res. Newslett.* 60:22-32.
- Peeters, J.P. & Galwey, N.W., 1988. Germplasm collections and breeding needs in Europe. *Econ. Bot.* 42: 503-521.
- Peeters, J.P. & Martinelli, J.A., 1989. Hierarchical cluster analysis as a tool to manage variation in germplasm collections. *Theor. Appl. Genet.* 78:42-48.

Pickersgill, B. & Heiser, Jr. C.B., 1977. Origins and distribution of plants domesticated in the New World tropics. In C.A. Reed (Ed.), *Origins of Agriculture*, pp.803-835. Mouton, the Hague.

Plucknett, D.L., Smith, N.J.H., Williams, J.T. & Anishetty, N.M., 1987. *Gene Banks and the World's Food*. Princeton University Press, Princeton.

Prescott-Allen, R. & Prescott-Allen, C., 1981. *In situ conservation of crop genetic resources*. IUCN. A report to the IBPGR. Gland, Switzerland. 28pp. Annexes 1 and 2.

Prescott-Allen, R. & Prescott-Allen, C., 1982. The case for in situ conservation of crop genetic resources. *Nature and Resources* 18:15-20.

Prescott-Allen, R. & Prescott-Allen, C., 1983. *Genes from the Wild. Using Wild Genetic Resources for Food and Raw Material*. Earthscan, London.

Purseglove, J.W., 1974. *Tropical Crops: Dicotyledons*. Longman, London.

Purseglove, J.W., 1975. *Tropical Crops: Monocotyledons*. Longman, London.

Purseglove, J.W., 1976. The origins and migrations of crops in tropical Africa. In J.R. Harlan, J.M.J. de Wet & A.B.L. Stemler (Eds.), *Origins of African Plant Domestication*, pp.291-309. Mouton, the Hague.

Shands, H.L., 1990. Plant genetic resources conservation: the role of the gene bank in delivering useful genetic materials to the research scientist. *J. Heredity* 81:7-10.

Simmonds, N.W., 1976. *The Evolution of Crop Plants*. Longman, London.

Smith, J.S.C. & Duvick, D.N., 1989. Germplasm collections and the private plant breeder. In A.H.D. Brown, O.H. Frankel, D.R. Marshall & J.T. Williams (Eds.), *The Use of Plant Genetic Resources*, pp.17-31. Cambridge University Press, Cambridge.

Stalker, H.T., 1980. Utilization of wild species for crop improvement. *Advances in Agronomy* 33:111-147.

Strauss, M.S., Pino, J.A. & Cohen, J.I., 1988. Quantification of diversity in *ex situ* plant collections. *Diversity* 16: 30-32.

Swanson, T., 1996. Global values of biological diversity: the public interest in the conservation of plant genetic resources for agriculture. *Pl. Genet. Res. Newslett.* 105:1-7.

van Sloten, D.H., 1990. IBPGR and the challenges of the 1990's: a personal point of view. *Diversity* 6:36-39.

Walker, G. & Holmes, B., 1996. The Amazon: into the forest. *New Scientist* 151:26-43.

Walsh, J., 1981. Germplasm resources are losing ground. *Science* 214:421-423.

Widrechner, M.P., Clark, R.L., Roath, W.W. & Wilson, R.L., 1991. An analysis of the literature of *ex situ* germplasm preservation. *Pl. Genet. Res. Newslett.* 88/89:31-35.