

Conservar recursos genéticos para preservar a natureza

PARTE I

A Amazônia, nas duas últimas décadas, tornou-se palco de um processo de ocupação acelerado e desordenado, criando sérias preocupações quanto ao futuro de seu vasto patrimônio genético. Isto ocorreu em função da implantação de grandes projetos na região, os quais promoveram a substituição da floresta nativa por pastagens, monocultivos, lagos artificiais para hidrelétricas, exploração mineral etc.

Essa situação tende a se agravar à medida que os métodos de conservação dos recursos genéticos, que ora são utilizados na Amazônia para manter "coleções vivas" de plantas, revelam-se inapropriados. Além disso, são métodos onerosos e limitados à espécies de reconhecido valor econômico.

A conservação da variabilidade genética existente em plantas na floresta tropical pode ser feita de duas maneiras: conservação *in situ* e *ex situ*. Na conservação *in situ* as espécies são deixadas em seus habitats naturais, objetivando garantir proteção ao conjunto de genes e, quando necessário, ao seu ecossistema inteiro, resultando num método de conservação pouco dispendioso, pois requer apenas a vigilância da área, embora sujeito às pressões humanas.

A conservação *ex situ* re-

ferese à manutenção de genes ou complexos de genes em condições artificiais, fora do seu habitat natural. Este tipo de conservação pode ser feito pelo armazenamento de sementes, pólen, culturas de tecidos e coleções vivas de plantas.

Quando se fala em conservação de recursos genéticos na Amazônia, necessariamente implica em se fazer várias abordagens sobre o assunto. Neste artigo serão discutidos, por exemplo, alguns aspectos sobre diversidade de espécie, densidade de plantas e variabilidade genética. No próximo, serão abordadas algumas características do ecossistema tropical, as primeiras coletas de plantas na Amazônia e apresentação de um novo método de conservação de recursos genéticos, a ser testado.

Diversidade — Ao número de espécies de plantas que convivem em uma mesma unidade de área, dá-se o nome de diversidade. Segundo estudos feitos em florestas tropicais, a diversidade aumenta, ou seja, o número de espécies aumenta, à medida em que diminui a latitude. Por causa disso, as florestas tropicais úmidas, localizadas próximo à linha do equador, chegam a apresentar o máximo de diversidade de espécies.

A diversidade nas flores-

tas tropicais é uma condição necessária para que as espécies sobrevivam à heterogeneidade ambiental, principalmente, a que determina o surgimento de pragas e doenças. Os ambientes tropicais são mais heterogêneos e, por isso, os processos evolutivos das espécies são mais dinâmicos.

Os mecanismos que determinam o surgimento de maior número de espécies nessas regiões, constituem-se em um fator de autoproteção das espécies. Os pequenos grupos de indivíduos sofrem risco de não sobrevivência, em função da alta interdependência entre suas espécies e da maior complexidade de interação existente nesses ambientes.

Uma população de plantas em seu ambiente natural, para sobreviver e persistir no tempo, deve não só estar adaptada ao meio ambiente em que vive, como também estar em condições de ajustar-se às mudanças que possam ocorrer, característica favorecida por alguns dos mecanismos promotores de variabilidade genética.

Densidade — Outro ponto polêmico refere-se ao relacionamento (interação) entre as espécies e o meio ambiente. O conhecimento de como as plantas se relacionam é importante, porque a manutenção desta interação é condição necessária para haver equilíbrio da espécie com o meio ambiente. Esse equilíbrio é manifestado pelas plantas, que conseguem sobreviver, mesmo num ambiente favorável ao aparecimento de doenças e/ou pragas. Isto ocorre, porque a

floresta tropical se caracteriza por apresentar baixa densidade de plantas de uma mesma espécie por hectares. Ou seja, as plantas de uma mesma espécie, normalmente, estão distanciadas umas das outras.

Quando se estuda a densidade de plantas de uma espécie em local de ocorrência natural é comum inferir-se que, quanto mais baixa for esta relação, maior é o nível de problemas biológicos relacionados com a espécie. A título de exemplo, a relação existente para a espécie *Hevea brasiliensis* (seringueira), em populações naturais (seringais nativos), é de 4-6 plantas por hectare. No entanto, a seringueira cultivada na região apresenta um condicionante biológico (doença das folhas, causada pelo fungo *Microcyclus ulei*, que inviabiliza seu cultivo, na densidade recomendada (476 plantas/ha).

O cultivo de espécies autóctones na região Amazônica, via de regra, desrespeita as características básicas que as mantêm em suas populações naturais. Essas características — alta diversidade e baixa densidade — são responsáveis, em parte, pela manutenção do equilíbrio biológico existente nas populações naturais.

O monocultivo, por exemplo, normalmente não atende a esses requisitos, conduz à uniformidade, na expectativa do aumento da produtividade. Em qualquer ambiente, a uniformidade do material genético expõe o plantio à riscos de perdas, devido ao surgimento de novas pragas e/ou doenças. Nas regiões tropicais, a uniformidade inviabiliza a manutenção da atividade agrícola, e em decorrência de um processo biológico mais dinâmico. Por isso, pode-se afirmar que "o progresso conduz à uniformidade e a uniformidade conduz ao fracasso".

Variabilidade — Outro aspecto que deve ser considerado no processo de conservação *ex situ* de recursos genéticos na região, está relacionado às diferenças existentes entre plantas da mesma espécie, distribuídas em uma mesma área. As diferenças de natureza genética entre plantas são denominadas variabilidade genética da espécie.

Os estudos sobre estimativa da variabilidade genética em populações naturais de plantas em regiões tropicais têm demonstrado que as espécies preservam grandes quantidades de variabilidade dentro das populações, em

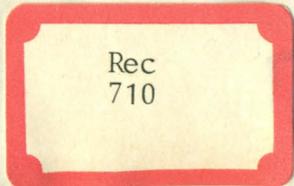
contraste com as existentes em outros ambientes.

Para que a conservação seja eficiente é necessário conhecimento científico de biologia reprodutiva, ecologia, padrão de distribuição das espécies, além de conhecimento prévio da existência de suficiente variabilidade genética nas populações das espécies envolvidas e da sua forma de distribuição comparada a outras populações naturais.

A distribuição da variabilidade genética natural é influenciada por diversos fatores, como: a) modo de reprodução da espécie; b) sistema de cruzamento; c) tamanho efetivo da população; d) distribuição geográfica; e d) fluxo gênico, expresso pela dispersão de pólen e semente.

A complexidade dos ecossistemas naturais das espécies arbóreas nas florestas tropicais é indicativo de que os estudos sobre estimativas de variação genética em populações naturais, devem se orientar para a quantificação desta variação entre e dentro de populações.

João Rodrigues de Paiva, engenheiro agrônomo, é pesquisador da Embrapa/CPAA, com PhD em genética e melhoramento de plantas, pela Escola Superior de Agricultura "Luís de Queiroz" da USP.



Conservar recursos genéticos para preservar a natureza

"A CRÍTICA"
MANAUS - 07/10/1973

João Rodrigues de Paiva

No artigo anterior, comentou-se sobre algumas características da floresta tropical que são importantes para o equilíbrio do ecossistema. Com base em resultados de pesquisa, destacou-se que a diversidade de espécies, a densidade de plantas e a variabilidade genética são estratégias utilizadas pelas plantas para sobreviverem à heterogeneidade do ambiente tropical. Neste artigo serão abordados o processo de renovação da floresta, as primeiras coletas de plantas e um novo método de conservação dos recursos genéticos, a ser testado.

Ecossistema tropical — Existe um grande número de espécies arbóreas que ocorrem nos trópicos. A maioria é conhecida somente taxonomicamente e pouco se sabe de sua ecologia ou genética.

As árvores da floresta tropical úmida de vida longa, apresentam características demográficas únicas e diversificados modos de reprodução. Ocorrem em baixa densidade e são polinizadas desde pequenas vespas até por grandes morcegos, além de terem suas sementes dispersadas por uma ampla diversidade de animais.

Além disso, outros estudos têm revelado que a floresta tropical se caracteriza por apresentar grande diversidade de espécies, o sistema

PARTE II

*... PARECE SER UM CONCEITO QUE PERMITE MELHOR SE PARAR AS ESPÉCIES...

função na floresta. Neste caso, a sucessão secundária em grupos com características similares, principalmente, quanto ao grau de tolerância à sombra, em diferentes estágios de desenvolvimento das plantas, para seu uso em plantios mistos.

Coleta e conservação de recursos genéticos — As atividades de coleta e conservação de recursos genéticos de plantas da região, constituem-se em atividades de pesquisa de alto custo e de baixo retorno econômico a curto prazo. Além disso, o desequilíbrio provocado pelos cultivos solteiros, via de regra, compromete a conservação dessas plantas.

A coleta e a conservação de germoplasma de seringueira (*Hevea spp*) foram iniciadas pelo Ipean (Instituto de Pesquisa Agropecuária do Norte, em 1945 e, incrementadas pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), a partir de 1976. As coletas de cacau (*Theobroma cacao*), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*), caiaué (*Elaeis oleifera*), cupuaçu (*Theobroma grandiflo-*

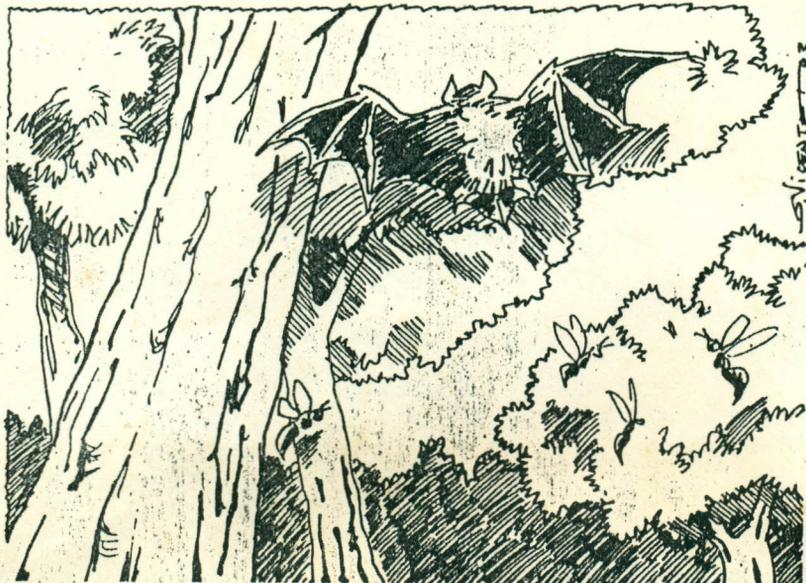
espécies, para viabilizar a conservação de germoplasma na região amazônica, na forma de coleções *in vivo*, a custos reduzidos e respeitando-se as características de cada espécie.

Em linhas gerais, serão utilizadas 12 espécies, sendo 5 espécies florestais dominantes e 7 espécies de fruteiras, em uma área de 1 hectare. As espécies foram recolhidas, partindo-se do pressuposto que em condições naturais elas suportariam diferentes níveis de sombreamento, apesar de que são cultivadas na região a "pleno sol". Na falta de informações mais detalhadas sobre o comportamento das espécies nas condições de populações naturais, presume-se que a sobrevivência às condições do modelo, serão das espécies cujas características estejam representadas no modelo.

Serão utilizados 3 tipos de espaçamentos: I) 4 espécies, no espaçamento de 20m x 5m; II) 3 espécies, com 10m x 10m; e III) 5 espécies, com 50m x 10m. No arranjo espacial utilizado, 7 espécies ficarão com

densidade de 80 plantas/ha e 5 espécies com 20 plantas/ha, totalizando 660 plantas/ha.

Entende-se que existe uma necessidade imediata de incrementar a coleta de espécies sob risco de erosão genética; viabilizar a conservação de germoplasma na região a custos reduzidos — a fa-



predominante de polinização é um) guaraná (*Paullinia cupana*) tor casta de tora é frutífera

sidade de espécies, o sistema

predominante de polinização é via animal, a distribuição geográfica das plantas é do tipo agrupada e o ecossistema apresenta grande heterogeneidade ambiental. Essas características são fundamentais para que o nível de variabilidade, contido dentro das populações, tenha significado biológico importante para o equilíbrio do ecossistema.

A sucessão secundária é o mecanismo pelo qual as florestas tropicais se auto-renovam, através da cicatrização de locais perturbados. A morte natural ou acidental de uma ou mais árvores resulta em uma abertura no dorsel da floresta, conhecida como clareira. As clareiras são reocupadas por plantas de diferentes grupos (classe de tolerância à sombra) de espécies arbóreas, num processo sistemático e organizado.

As pesquisas com implantação de plantações mistas de espécies nativas vêm sendo conduzidas de longa data, porém a maioria não procura entender o papel das espécies quanto a sua

run), guaraná (*Paullinia cupana*), pupunha (*Bactris gasipaes*), entre outras, também foram feitas pelo Ipean, a partir de 1962. Posteriormente, em 1975, essas atividades foram continuadas e incrementadas pelo Inpa (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia) e pela Embrapa, para algumas das espécies. A coleta e a conservação de germoplasma de cacau também foram, a partir de 1965, incrementadas pela Cevalac (Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira).

Novo método de conservação — Tomando-se como referência as características que são responsáveis pela manutenção do equilíbrio entre as espécies e o meio ambiente, propõe-se testar um método de conservação de recursos genéticos de plantas que reproduza o equilíbrio das populações naturais.

A idéia é implantar e avaliar sistemas que combinem a diversidade de espécies, a densidade de plantas de uma mesma espécie por hectare e a variabilidade genética dentro das

ma na região a custos reduzidos — a fa-

tor custo da terra é favorável à região, comparado às demais — e conhecer as potencialidades técnica e econômica das espécies de uso restrito (que não é comumente cultivado).

O aproveitamento racional da variabilidade genética das espécies cultivadas na região tem sido modesto, comparativamente ao seu potencial. Todavia, a medida que novos conhecimentos vêm sendo adquiridos sobre a forma de organização, manutenção e distribuição da variabilidade genética das espécies tropicais, se fortalece a hipótese de que o cultivo racional de uma espécie em ambiente tropical tem que, obrigatoriamente, conviver em equilíbrio com os fatores bióticos do ecossistema, caso contrário está fadado ao insucesso.

João Rodrigues de Paiva, engenheiro agrônomo, é pesquisador da Embrapa/CPAA, com PhD em genética e melhoramento de plantas, pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da USP.

