





Recursos Genéticos Vegetais

Conservação de germoplasma



SUMÁRIO

Conservação genética de germoplasma:

- ❖ Exploração;
- ❖ Colheita;
- ❖ Avaliação;
- ❖ Caracterização;
- ❖ Armazenamento;
- ❖ Rejuvenescimento e Trocas

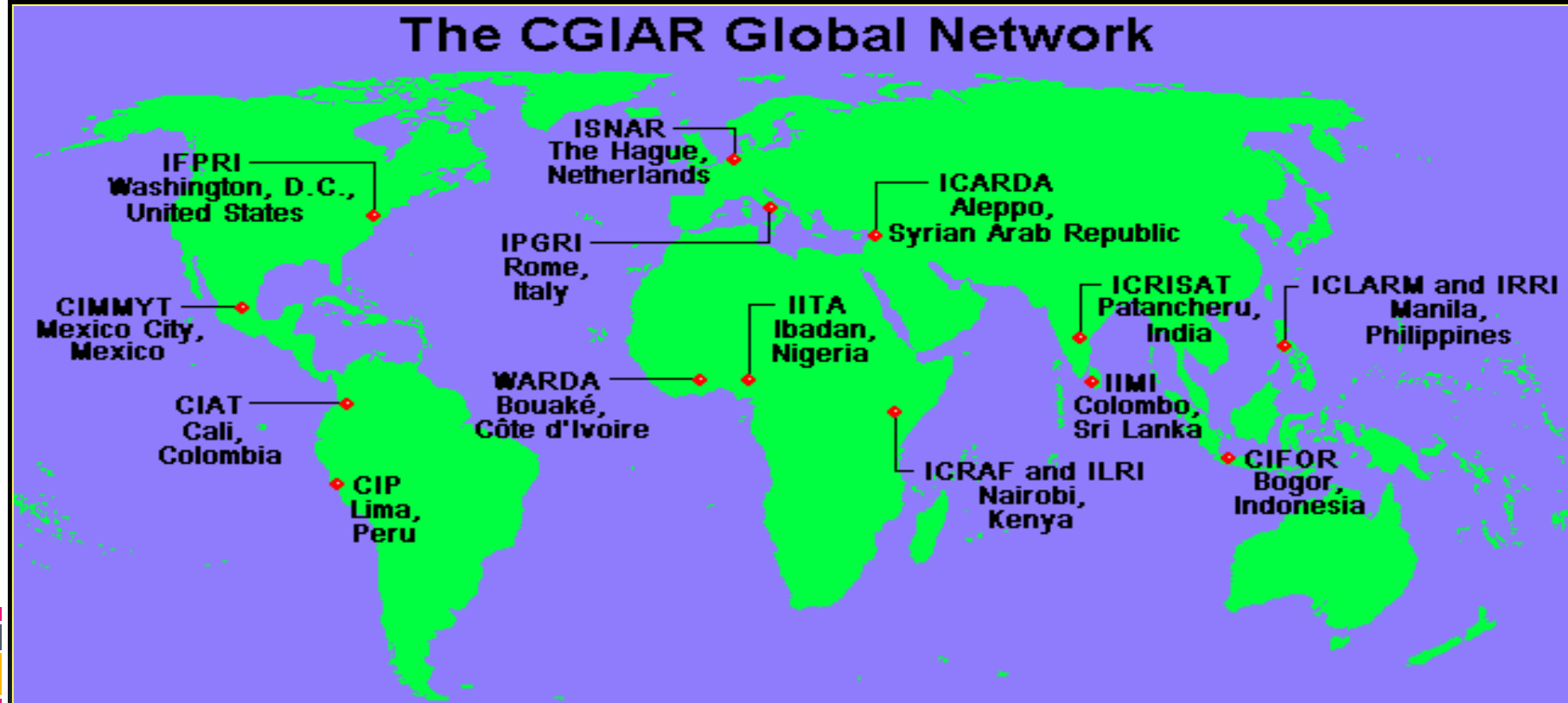
Descritores de uma espécie

- ❖ Dados de passaporte;
- ❖ Dados de caracterização
- ❖ Dados de avaliação

Catálogo duma espécie



The CGIAR comprises sixteen international agricultural research centers located in various countries around the world:



CIAT - Centro Internacional de Agricultura Tropical

CIFOR - Center for International Forestry Research

CIMMYT - Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo

CIP - Centro Internacional de la Papa

ICARDA - International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

ICLARM - International Center for Living Aquatic Resources Management

ICRAF - International Centre for Research in Agroforestry

ICRISAT - International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

IFPRI - International Food Policy Research Institute

IIMI - International Irrigation Management Institute

IITA - International Institute of Tropical Agriculture

ILRI - International Livestock Research Institute

IPGRI - International Plant Genetic Resources Institute

IRRI - International Rice Research Institute

ISNAR - International Service for National Agricultural Research

WARDA - West Africa Rice Development Association

Conservação genética!

Porquê?

- Degradação e fragmentação de ecoss. naturais
- Sobreexplorações de endemismos
- Introdução de espécies exóticas
- Mudanças socio-económicas nas C. Humanas
- Mudanças de práticas agrícolas e de utilização da terra (monoculturas...)
- Poluições e desastres humanos
- Calamidades naturais

Paradoxo da selecção de novas variedades ...

Genetic erosion - a loss of genetic diversity

While plant breeding contributes immeasurably to sustaining and increasing agricultural production, a side effect can be to reduce diversity in the field.

Primitive forms, wild species, landraces, traditional varieties



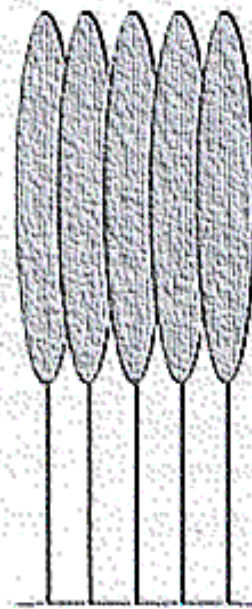
Genes used to breed new varieties



New varieties replace original types



Genetic diversity available in the field for breeding reduced

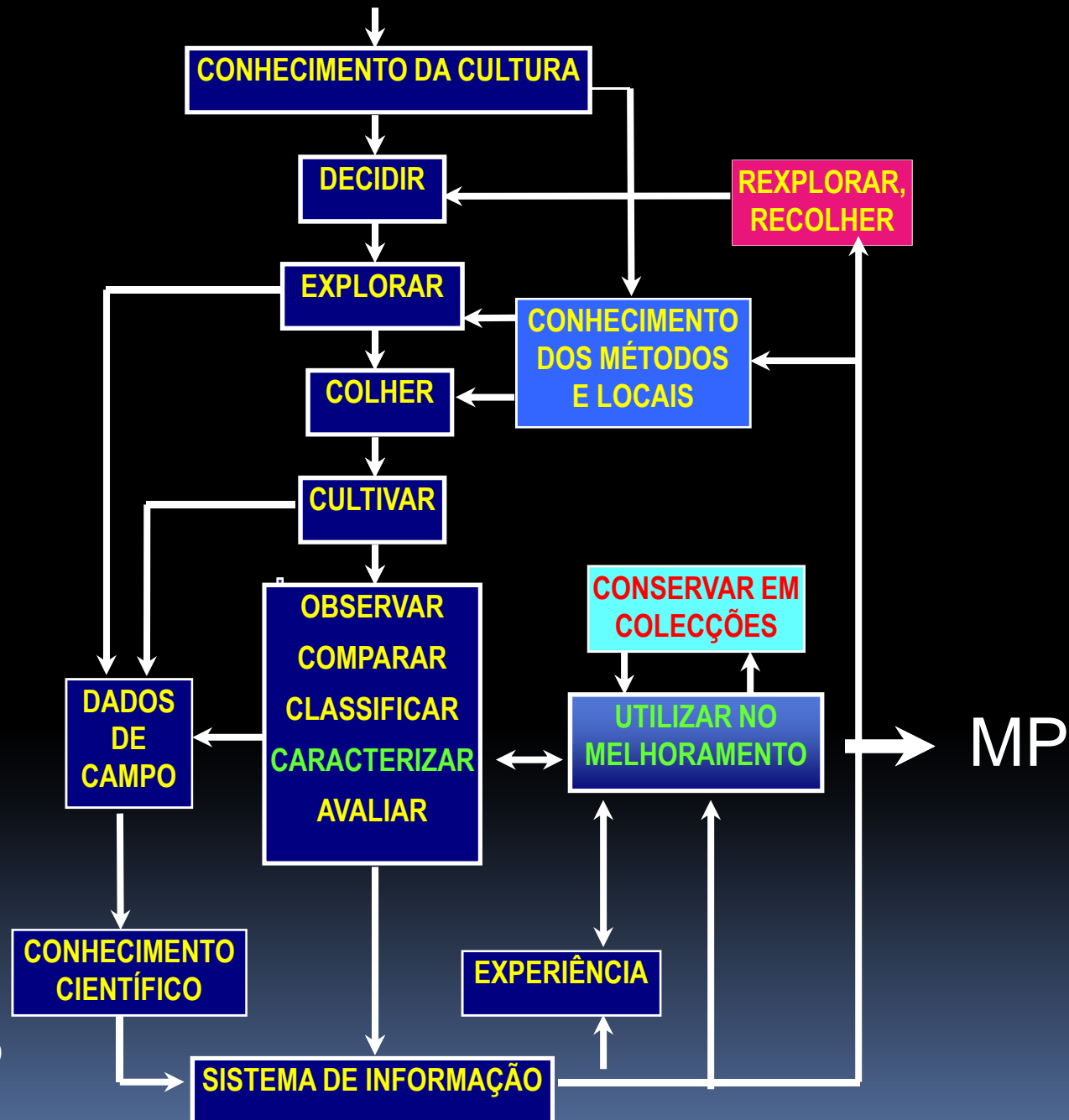


Modern varieties

(ISFGR, 1992)

Conservação Genética

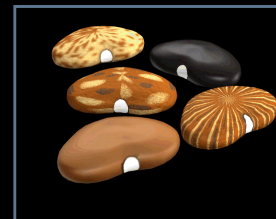
Só depois da diversidade genética ser devidamente caracterizada e avaliada é possível usar a mais promissora nos esquemas do Melhoramento de Plantas ...



Acção no Banco



Amostras de semente



Registrar

Limpar

Estimar % de humidade

Secar

Determinar viabilidade

Determinar % de humidade

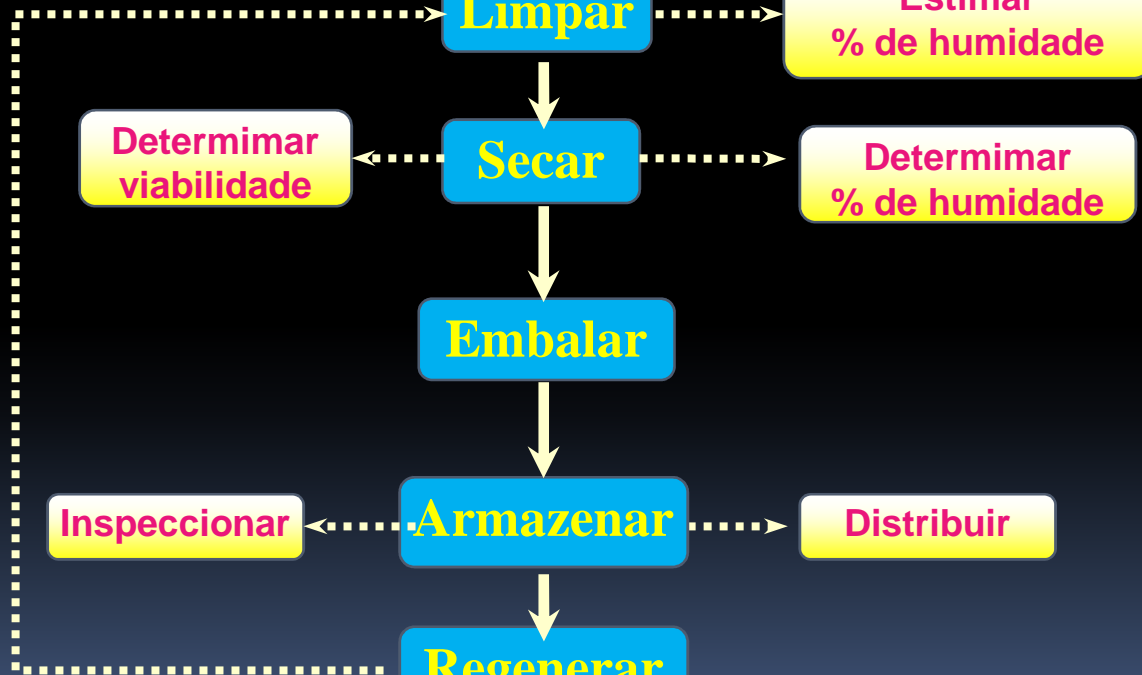
Embalar

Armazenar

Inspeccionar

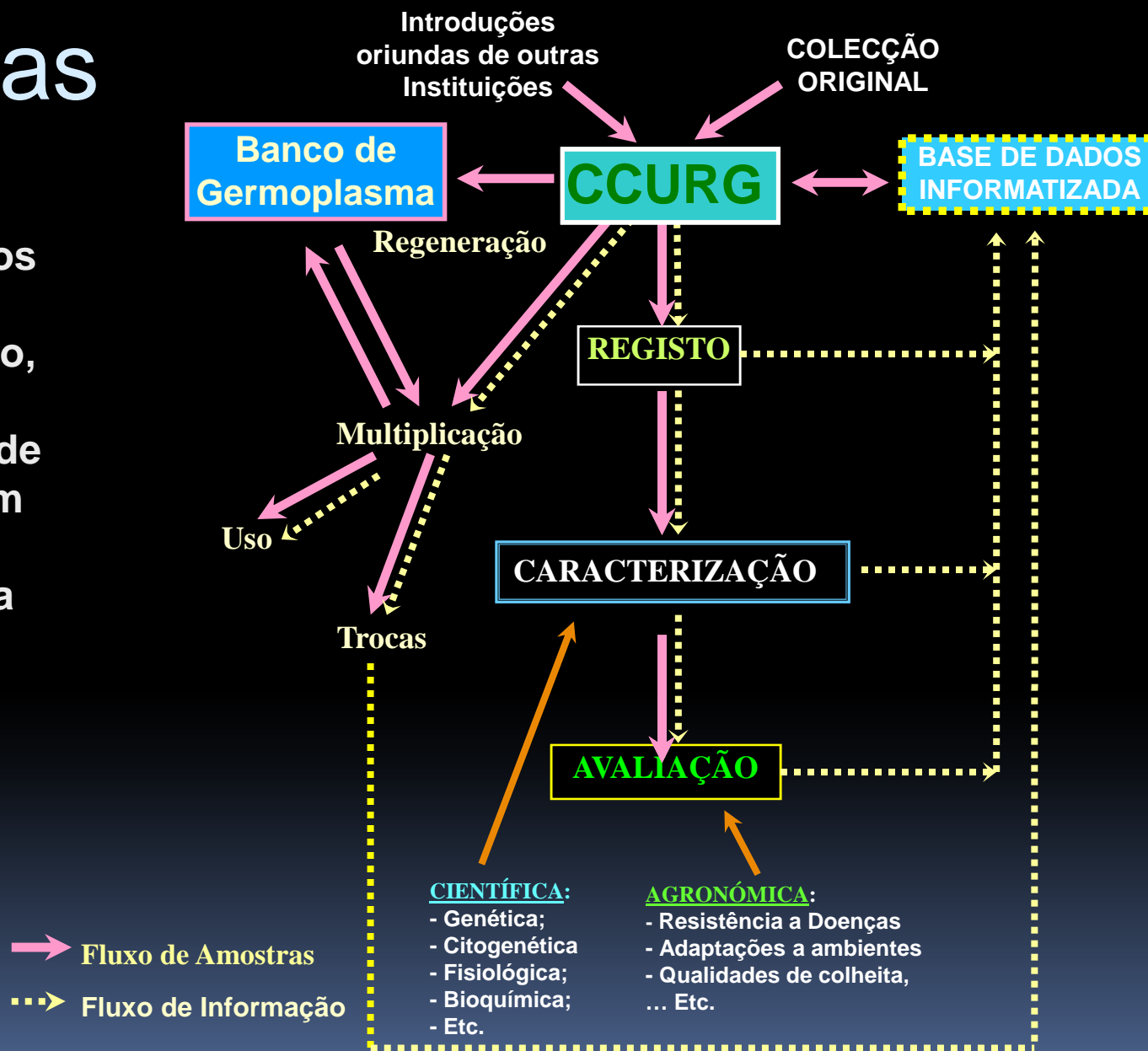
Distribuir

Regenerar



Técnicas

Procedimentos de caracterização, avaliação e manutenção de acessões num Banco de Germoplasma (adaptado de CGIAR, 1982)



Descriptors for

Grapevine

(*Vitis* spp.)



DEFINITIONS AND USE OF THE DESCRIPTORS

IPGRI now uses the following definitions in genetic resources documentation:

Passport descriptors: These provide the basic information used for the general management of the accession (including the registration at the genebank and other identification information) and describe parameters that should be observed when the accession is originally collected.

Management descriptors: These provide the basis for the management of accessions in the genebank and assist with their multiplication and regeneration.

Environment and site descriptors: These describe the environmental and site-specific parameters that are important when characterization and evaluation trials are held. They can be important for the interpretation of the results of those trials. Site descriptors for germplasm collecting are also included here.

Characterization descriptors: These enable an easy and quick discrimination between phenotypes. They are generally highly heritable, can be easily seen by the eye and are equally expressed in all environments. In addition, these may include a limited number of additional traits thought desirable by a consensus of users of the particular crop.

Evaluation descriptors: Many of the descriptors in this category are susceptible to environmental differences but are generally useful in crop improvement and others may involve complex biochemical or molecular characterization. They include yield, agronomic performance, stress susceptibilities and biochemical and cytological traits.

Characterization will normally be the responsibility of genebank curators, while evaluation will typically be carried out elsewhere (possibly by a multidisciplinary team of scientists). The evaluation data should be fed back to the genebank which will maintain a data file.

Highly discriminating descriptors in this descriptor list are marked with stars (★).

The following internationally accepted norms for the scoring, coding and recording of descriptor states should be followed:

- (a) the Système International d'Unités (SI units) is used;
- (b) the units to be applied are given in square brackets following the descriptor name;
- (c) standard colour charts, e.g. Royal Horticultural Society Colour Chart, Methuen Handbook of Colour, or Munsell Color Chart for Plant Tissues, are strongly recommended for all ungraded colour characters (the precise chart used should be specified in the section where it is used);

Passport descriptors: These provide the basic information used for the general management of the accession (including the registration at the genebank and other identification information) and describe parameters that should be observed when the accession is originally collected.

Characterization descriptors: These enable an easy and quick discrimination between phenotypes. They are generally highly heritable, can be easily seen by the eye and are equally expressed in all environments. In addition, these may include a limited number of additional traits thought desirable by a consensus of users of the particular crop.

Evaluation descriptors: Many of the descriptors in this category are susceptible to environmental differences but are generally useful in crop improvement and others may involve complex biochemical or molecular characterization. They include yield, agronomic performance, stress susceptibilities and biochemical and cytological traits.

Definições

“IPGRI”

- Precisar o termo “caracterização” no contexto dos recursos genéticos
- Verificar que “a avaliação preliminar” implica um contexto de utilidade
- Lembrar que “avaliação posterior” implica uma afinação ao MP

Descritores de passaporte

- Estes proporcionam a informação básica usada na gestão normal das acessões (inclindo o registo no banco de germoplasma e outra informação identificativa) e descreve parâmetros que são observados quando a amostra é originalmente colhida num local.

Descritores de avaliação

- Muitos destes descritores são influenciados pelas diferenças ambientais mas são geralmente úteis na melhoria das culturas e outros podem envolver caracterização bioquímica ou molecular complexas.
- Incluem características agronômicas, como a produção, a susceptibilidades a agentes bióticos e abióticos e até características bioquímicas e citológicas.

Descritores de caracterização

- Estes proporcionam uma discriminação fácil e rápida entre fenótipos.
- São geralmente altamente herdáveis, podem ser facilmente observáveis à vista desarmada e são expressos igualmente em todos os ambientes.
- Adicionalmente estes podem incluir um limitado número de características adicionais, consideradas desejáveis por um consenso de utilizadores de uma cultura particular.

Análise do descritor da espécie

1. Características de PASSAPORTE:

- **Dados da AMOSTRA entrada**
 - Número da acessão
 - Espécie
 - Forma varietal, etc.

- **Dados de RECOLHA**
 - País, região ...
 - Latitude, longitude, Altitude,
 - Tipo de solo, etc.

Análise do descritor da espécie

2. Quantificadores da CARACTERIZAÇÃO:

- Dados do local e dados da planta:
- Dados de arquitectura de desenvolvimento da planta:
 - Tipo de ramos
 - Tipo de folhas, de flores, ...
 - etc.
- Dados sobre o produto reprodutivo:
 - Forma do cálice androceu e gineceu,
 - Cor da flor e fruto, ...
 - etc.

Análise do descritor da espécie

3. Quantificadores da AVALIAÇÃO:

- Dados dos atributos agronómicos da cultura:
 - Tamanho do ciclo produtivo, precocidade,
 - Data e Duração da floração, ...
 - etc.
- Dados sobre as qualidades da produção:
 - Densidade do grão,
 - Produção de semente, ...
 - etc.

Catálogo da ESPÉCIE

- ✓ **Especificidades do germoplasma de uma espécie investigada no laboratório e no campo**
 - Dados de passaporte
 - Dados de caracterização
 - Dados de avaliação preliminar e posterior

Caracterização morfológica

- Univariada
 - (ex.: da videira)
- Multivariada
 - Método Ordenativo (ex. ACP)
 - Método Aglomerativo (UPGMA)
- Análise de padrões de variabilidade
 - (ex. grupos em regiões)

Caracterização 'isoenzimática'

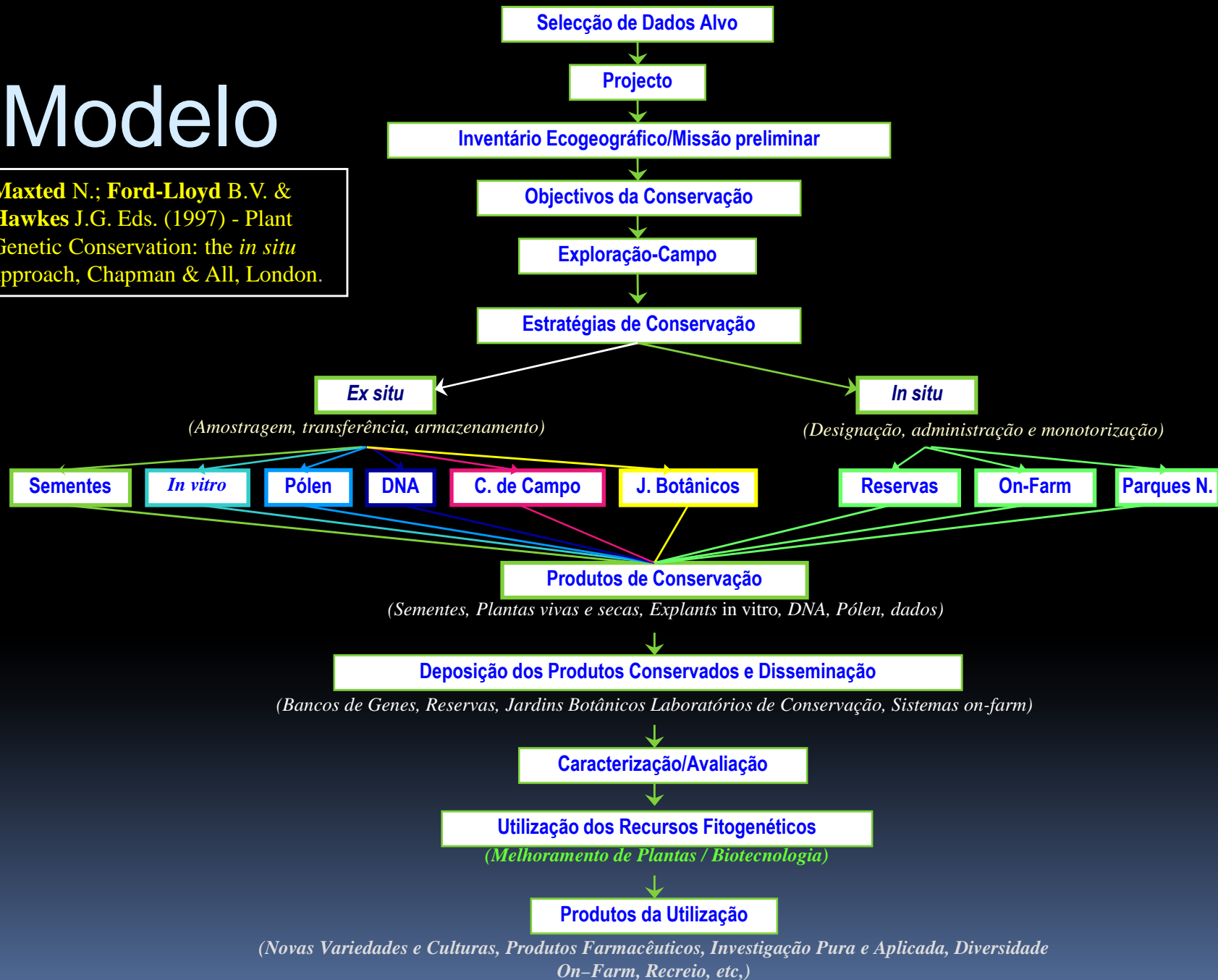
- a enzima é codificada por alelos de mais que um locus génico - **Isoenzimas**
- a enzima é codificada por diferentes alelos num único locus génico - **Aloenzimas**
- Destaques:
 - existência de múltiplas formas moleculares; especificidade a certas células ou tecidos; a heterogeneidade confere plasticidade, versatilidade e precisão às suas funções; influenciadas pelo ambiente!; **são úteis aos estudos de variabilidade genética; ...**

“*Modus operandi*” multivariado

- Escolher as OTUs. a caracterizar ou avaliar
- Identificar as CARs. a quantificar nas OTUs
- Recolher dados em matrizes brutas (codificação)
- Escolher índices de dissemelhança adequados
- Projectar dados de OTUs ou CARs em figuras a duas ou três dimensões
- Aglomerar esses dados (dendogramas)

Modelo

Maxted N.; Ford-Lloyd B.V. & Hawkes J.G. Eds. (1997) - Plant Genetic Conservation: the *in situ* approach, Chapman & All, London.



1. Selecção de dados alvo

2. Projecto

- Objectivos: justificar a selecção, especificando *taxa* alvo e áreas alvo;
- Como vai ser utilizado o material;
- Onde vai ser conservado e onde ficará duplicado;
- Que técnica de conservação a usar:

3. Inventário ecogeográfico

- A recolha de informação ecológica geográfica e taxonómica para um *taxon* em particular.
- Os resultados prevêm, e ajudam a formulação de prioridades de colheita e conservação;
- Produzir três produtos básicos:
 - base de dados (contém a matéria prima de cada *taxon*);
 - conspecto (resume os dados de cada *taxon*);
 - relatório (discute conteúdos: base de dados e conspecto, e propõe novas colheitas e estratégias)

4. Objectivos da conservação

- Formular prioridades e estratégias
- Detectar interesses particulares, dentro de uma área alvo;
- Quantificar variações específicas no *taxon-alvo*

5. Exploração de campo



Copyright IPGRI 2000

El germoplasma se adquiere

- por colecta, intercambio o donación
- para protegerlo, utilizarlo o completar colecciones

Conservación *Ex Situ* de Recu



6. Estratégias de Conservação

■ *Técnicas Ex situ*

- Conservação por armazenamento de semente
- Conservação *in vitro*
- Conservação de pólen
- Conservação por armazenamento de DNA
- Conservação em bancos de genes no campo
- Conservação em jardins botânicos

■ *Técnicas In situ*

- Conservação em reservas genéticas
- Conservação na exploração do agricultor
- Conservação em jardins particulares



Armazenamento de Sementes

Vantagens	Desvantagens
Eficiente e reprodutível	Problemas no armazenamento de sementes recalcitrantes
Prática de armazenamento a médio e a longo prazo, segura	Congela o desenvolvimento evolutivo, especialmente aquele que se encontra relacionado com a resistência a doenças e pragas
Ampla diversidade de cada taxon alvo conservado	Diversidade genética pode ser perdida em com cada ciclo regenerativo (mas ciclos individuais podem ser alargados para períodos de 25-50 anos ou mais)
Fácil acesso à caracterização e á avaliação	Restringido a um único <i>taxon</i> alvo por acessão (no mesmo local não há conservação de espécies associadas)
Fácil acesso à utilização	Problemas no armazenamento de sementes recalcitrantes
Reduzida manutenção depois do material estar conservado	Congela o desenvolvimento evolutivo, especialmente aquele que se encontra relacionado com a resistência a doenças e pragas

Conservação *In Vitro*

Vantagens	Desvantagens
Conservação relativamente fácil para elevado número de espécies recalcitrantes, estéreis ou clonais	Risco de variação somaclonal
Fácil acesso à avaliação e à utilização	Necessita desenvolver protocolos individuais de manutenção na maioria das espécies
	Custos de alta-tecnologia e de manutenção relativamente elevados

Conservação de Pólen

Vantagens	Desvantagens
Conservação relativamente fácil e de baixos custos	Necessita desenvolver protocolos individuais de regeneração para produzir plantas haplóides; precisa de mais investigação para produzir plantas di-haplóides
	Apenas é conservado material paterno, mas misturas de muitos indivíduos pode ser considerado

Armazenamento de DNA

Vantagens	Desvantagens
Conservação relativamente fácil e de baixos custos	Não poder ter a regeneração de toda a planta a partir do DNA ainda actualmente
	Problemas com isolamento de genes, clonagem e transferência subsequentes

Bancos de Genes no campo

Vantagens	Desvantagens
Adequado para o armazenamento de espécies recalcitrantes	Material é susceptível doenças, pragas e a vandalismos
Fácil aceso à caracterização e à avaliação	Precisa de grandes áreas de terreno, mas mesmo assim restringe a diversidade genética
O material pode ser avaliado enquanto está a ser conservado	Elevados custos de manutenção do material ser conservado
Fácil acesso à utilização	

Jardins Botânicos

Vantagens	Desvantagens
Liberdade para dar atenção a plantas selvagens	Limites de espaço e de número (apenas um ou dois indivíduos, normalmente) e conservada a diversidade genética da espécie
Fácil acesso público à educação sobre conservação	Precisa de grandes áreas de terreno, por isso a diversidade genética provável mente é restringida
Liberdade para estudar plantas não-económicas	Elevados custos de manutenção nas estufas ao ser conservado

Reservas Genéticas

Vantagens	Desvantagens
Conservação dinâmica face às alterações ambientais, doenças e pragas	Materiais dificilmente disponíveis para utilização
Proporciona fácil acesso a estudos evolutivos e genéticos	Vulneráveis a desastres naturais e relacionados com o homem, e.g.: fogo, vandalismo, desenvolvimento urbano, poluição do ar, etc.
Método apropriado a espécies recalcitrantes	Adequados regimes de gestão mal compreendidos
Permite fácil conservação da grande diversidade dos parentes silvestres	Requer elevado nível de supervisão activa e monitorização
Possibilidade de reserva múlti- taxa alvo	Diversidade genética limitada pode ser conservada em qualquer reserva

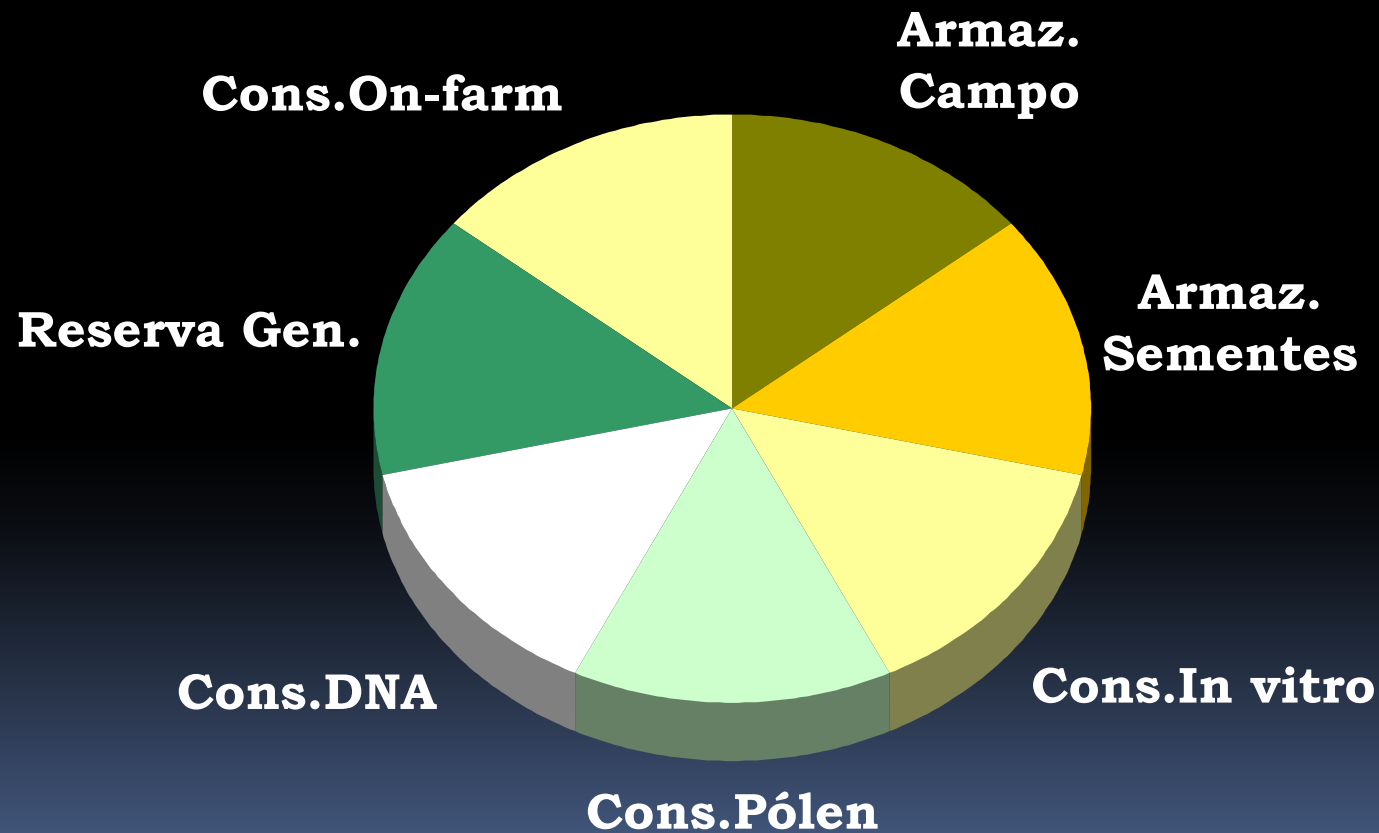
Casa do agricultor

Vantagens	Desvantagens
Conservação dinâmica em relação a mudanças ambientais, doenças e pragas	Vulnerável às alterações nas práticas agrícolas
	Estão mal compreendidos apropriados regimes de gestão
Assegura a conservação das variedades tradicionais das culturas	Requer manutenção dos sistemas de lavoura tradicional e possibilidade de pagamento de prémios aos agricultores
	Restringido às culturas de campo
Assegura a conservação de parentes próximos das infestantes e de formas ancestrais	Apenas uma limitada diversidade pode ser mantida em cada agricultor, sendo necessárias muitos agricultores em diversas regiões para assegurar a conservação da diversidade genética
	Facilmente confusão com melhoramento e actividades de selecção baseadas no agricultor

Jardins privados

Vantagens	Desvantagens
Conservação dinâmica em relação a alterações ambientais, doenças e pragas	Vulnerável a mudanças nas práticas de gestão
Assegura a conservação das variedades tradicionais de culturas menores, fruta e vegetais, plantas medicinais, temperos, ervas culinárias, árvores de fruto e arbustos, etc.	Adequados regimes de gestão mal compreendidos
Assegura a conservação de parentes infestantes e de formas ancestrais	Requer a manutenção de sistemas de cultivo tradicionais e possível subsidiarização dos agricultores

7. Conservação complementar



8. Produtos de conservação

Produtos de Conservação	Local de Conservação	Local de Duplicação
Germoplasma (sementes, órgãos vegetativos, etc.)	Bancos de genes	Bancos de genes Nacionais, Regionais, Internacionais, duplicados com outras técnicas de conservação
Plantas vivas	Banco de genes no campo, Jardim Botânico	Duplicados com outras técnicas de conservação (ex.: armazenamento de sementes em bancos de genes)
Plantas secas	Herbário	Herbários Nacionais, Regionais, Internacionais
Plantulas ou explants	Cultura de tecidos	Duplicados com outras técnicas de conservação (ex.: armazenamento de sementes em bancos de genes)
DNA e pólen	Várias culturas	Duplicados com outras técnicas de conservação (ex.: armazenamento de sementes em bancos de genes)
Dados de conservação	Base de Dados de conservação	Duplicados em outras instituições de conservação nacionais, regionais e internacionais