

---

# Conservação de Germoplasma

- **Conservação**
    - *in situ* (on site)
      - Unidades de Conservação
      - Reservas Biológicas
      - Conservação *on farm*
        - ❖ *Espécies silvestres*
    - *ex situ* (off site)
      - Bancos de Sementes
      - Coleção viva – campo
      - Cultura de tecido
      - Sequências de DNA
  - **Metodologia de conservação**
    - **Objetivos do Programa**
      - Conservação por longo tempo
      - Conservação por pouco tempo
        - Uso ;
    - **Tipo de semente**
      - Ortodoxa
      - Recalcitrante
      - Intermediária
    - **Recursos**
      - Financeiros;
      - Humanos;
      - Capacidade Institucional.
-

---

# Conservação *in situ*

## ■ Definição

- Refere-se a conservação dos ecossistemas e *habitats* naturais, a manutenção e recuperação de populações de espécies em sua áreas vizinhas e em caso de espécies cultivadas ou domesticadas, na circunvizinhança onde essas espécies desenvolveram características distintas.
- Ocorre em áreas protegidas, podendo ter uma espécie alvo ou um ecossistema;
- Método importante para conservar espécies de difícil conservação *ex situ* como espécies silvestres relacionadas às cultivadas.

## ■ Tipos

- *In situ* propriamente dito
  - *In situ on farm*
-

---

# Conservação *on farm*

## ■ Definição

- ❑ Contínuo cultivo e manejo de uma variedade de espécies ou populações pelos fazendeiros nos ecossistemas onde a cultura evoluiu.

## ■ Objetivos

- ❑ Conservar os processos evolutivos e adaptativos das culturas ao seu ambiente;
  - ❑ Conservar a diversidade em diferentes níveis (ecossistemas, espécies, dentro da espécie);
  - ❑ Integrar fazendeiros em um programa nacional de RG;
  - ❑ Conservar o funcionamento da vida no planeta;
  - ❑ Melhorar a vida de pequenos agricultores através do desenvolvimento tecnológico e econômico;
  - ❑ Manter ou aumentar o controle do fazendeiro sobre o acesso ao RGV
-

# Benefícios possíveis da *on farm*

	Benefícios econômicos e sociais	Benefícios ecológicos	Benefícios genéticos
Agricultor	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Preenche necessidades nutricionais;</li><li>■ Maneja os riscos e as incertezas;</li><li>■ Adequa diferentes receitas</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Minimiza o uso de químicos;</li><li>■ Melhora a estrutura do solo;</li><li>■ Manejo das doenças e pragas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Segurança contra mudanças ambientais e sociais econômicas;</li></ul>
Sociedade	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Segurança alimentar global;</li><li>■ Enriquecimento das comunidades locais;</li><li>■ Sustentabilidade social.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Redução da poluição química;</li><li>■ Restrição as doenças das plantas;</li><li>■ Regula o fluxo hidrológicos.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Segurança contra mudanças ambientais, doenças e pragas;</li><li>■ Uso da agricultura industrial.</li></ul>

Fonte: Adaptado de Jarvis (1999)

---

# Conservação *ex situ*

- **Vem sendo praticada pelo homem desde o início da agricultura**
    - Expansão da agricultura;
    - Colonização de novas terras;
    - Garantia da distribuição da agricultura no mundo.
  - **Agricultores**
    - Tem domesticado centenas de espécies vegetais e dentro delas a variabilidade genética tem sido aumentada
      - Migração;
      - Mutação natural;
      - Hibridação;
      - Seleção Consciente ou não.
  - A partir do início do século 20: princípios científicos e técnicas: Mendel.
-

---

## Tipos de Coleções de acordo com o tempo de conservação e uso

### ■ **Coleção de Base**

- ❑ Coleção que se destina à conservação de acessos de germoplasma semente em longo prazo (100 anos ou mais), com grau de umidade entre 4-6% e temperatura variando de  $-18^{\circ}\text{C}$  a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

### ■ **Coleção Ativa**

- ❑ Coleção que conserva acessos em médio prazo (30 anos), em ambiente com temperatura acima de  $0^{\circ}\text{C}$  e abaixo de  $-15^{\circ}\text{C}$ , e umidade relativa do ar em torno de 30-45%. O germoplasma é mantido para demanda atual, para cessão a programas afins e para a multiplicação, regeneração, caracterização ou avaliação;

### ■ **Coleção de Trabalho**

- ❑ É a coleção em uso nos projetos de pesquisa e cuja manutenção está sob a responsabilidade dos pesquisadores ou das instituições
  - ❑ São obtidas a partir dos BAG's
  - ❑ F1s, linhagens, etc...
-

---

## Tipos de coleções ex situ de acordo com o modo de conservação

- **Coleção de Sementes – Banco de germoplasma**
    - Ortodoxas
    - Câmaras Frias
  - **Coleção no Campo ou coleções vivas**
    - Coleção mantida para espécies com sementes recalcitrantes, que perdem a capacidade de germinação quando conservadas em ambiente com baixa temperatura e umidade ou para aquelas propagadas vegetativamente.
  - **Coleção *in vitro***
    - Coleção que corresponde à conservação de células, órgãos e tecidos em meio de cultura de crescimento mínimo, tendo a vantagem de poder ser utilizado um grande número de acessos em pequeno espaço físico, embora possa apresentar a descaracterização de amostras pelo aparecimento de variantes somaclonais.
  - **Coleção em Criopreservação**
    - Coleção onde o germoplasma é mantido a  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$  (nitrogênio líquido) , praticamente paralisando a atividade metabólica dos acessos. Presta-se para o armazenamento de sementes, grãos de pólen e embriões, principalmente para aquelas espécies com sementes recalcitrantes.
  - **Banco Genômico:** Corresponde à criopreservação de células, DNA e seus fragmentos.
-

Table 1.3. Technologies for *ex situ* conservation according to the type of plant genetic resources. (From FAO WIEWS database, 1996; FAO, 1998.)

Storage technology	Type of genetic material	Adequate storage
Desiccated seeds at low temperature ( $-18^{\circ}\text{C}$ ) and 3–7% moisture content	Orthodox seeds	Long-term conservation (base collection); provision of accessions for use (active collection)
Desiccated seeds at cool temperature	Orthodox seeds	Provision of accessions for use (active and working collections); medium-term conservation (base collections)
Ultra-dry seeds at room temperature	Orthodox seeds	Medium- to long-term conservation
Storage of dried seeds at room temperature	Some long-lived orthodox seeded species	Provision of accessions for use (active and working collection)
Cultivation of entire plants in field genebank	Vegetative species and some non-orthodox seeded species	Short or medium-term conservation (base collections); provision of accessions for use (active collections)
Slow growth under serial <i>in vitro</i> propagation	Vegetative species and some non-orthodox seeded species	Medium-term conservation; provision of accessions for use (active collections)
Cryopreservation at $-196^{\circ}\text{C}$ in liquid nitrogen or $-154^{\circ}\text{C}$ to $-196^{\circ}\text{C}$ in $\text{N}_2$ vapour	Seeds, pollen, tissue, cells, embryos of species capable of <i>in vitro</i> regeneration after drying and freezing	Long-term conservation
Freeze-dried seeds or tissue	Seed or plant tissue	Medium- to long-term conservation, depending on the species

Fonte: IPGRI 2002, Managing Plant Genetic Diversity: 1-22.



# Modos de conservação ex situ



---

# Bancos de Sementes



---

# Banco de sementes

- 1970: 54 coleções
  - 2002: Além dos bancos de germoplasma das IARCS há mais 1.308 bancos.
    - 496 localizados na Europa (38%);
    - 328 localizados nas Américas (25%);
    - 293 localizados na Ásia (22%).
  - 75 países conservam por longo tempo (Coleções de base);
    - 56%: curto médio e longo tempo de conservação;
    - 8%: curto tempo de conservação;
    - 1%: médio e curto
    - 10% campo
-

---

# Coleções de campo

- **Definição:** Coleção mantida para espécies com sementes recalcitrantes, que perdem a capacidade de germinação quando conservadas em ambiente com baixa temperatura e umidade ou para aquelas propagadas vegetativamente.
  - **Quantidade Conservada**
    - 103 países:
      - 527.000 acessos;
        - 284.000: Europa
        - 10.000: Oriente Próximo;
        - 84.000: Ásia e Pacífico;
        - 16.000: África;
        - 117.000: Américas
    - Fruteiras temperadas e tropicais
    - Batata
    - Mandioca
    - Bananas/Plátano
    - Inhame;
    - Seringueira
    - Café;
    - Cacau;
    - Coco.
-

# Jardins Botânicos

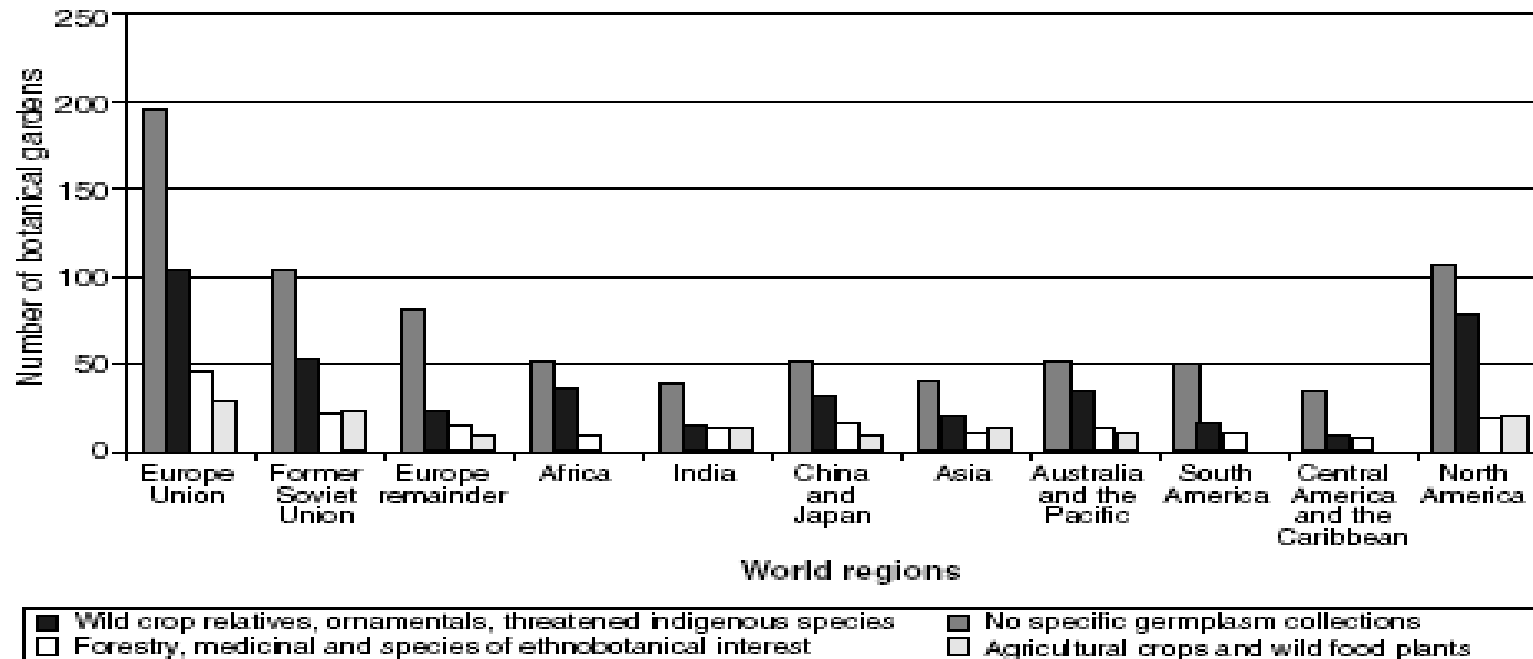


Fig. 1.2. Conservation of plant biodiversity and plant genetic resources in botanical gardens, by groups of species and/or information (1500 botanical gardens worldwide) (source: FAO, 1998).

Fonte: IPGRI 2002, Managing Plant Genetic Diversity: 1-22.

---

## Conservação *in vitro*

- Mais de 60 países
  - É um modo alternativo de conservação ou complementar para espécies de propagação vegetativa ou aquelas com ciclo muito longo e com sementes recalcitrantes
  - Requer equipamentos caros e pessoal bem treinado.
  - Número de acessos
    - 38.000 acessos de mandioca, batata, e batata doce;
    - Culturas tuberosas andinas inhame, banana/plátano, gramíneas:
      - 63 coleções
-

<b>Conservação <i>in situ</i></b>		<b>Conservação <i>ex situ</i></b>	
<b>Vantagem</b>	<b>Desvantagem</b>	<b>Vantagem</b>	<b>Desvantagem</b>
Processo evolucionário continua	Custos	Custos menores e centralizados	Certos tipos de germoplasma não são prontamente utilizáveis
Pode melhorar a vida do agricultor	Pode reduzir a produtividade da lavoura ( <i>on farm</i> )	Pode preservar um grande número de acessos	Regeneração é laboriosa e tem custos altos
Mais eficiente para alguns tipos de germoplasma	Requer muita terra	É mais facilmente acessada pelo melhorista	Potencial para deriva genética reduzindo assim a integridade da coleção
Espécies silvestres são conservadas	Seleção feita pelo agricultor podem não preservar a diversidade alvo da conservação	Segurança quanto a desastre naturais	Muitas coleções são pouco documentadas, organizadas e caracterizadas
Recursos podem ser utilizados para produzir bens para o agricultor		Melhor manejo da coleção	Interrompe o processo evolutivo da espécie

Fonte: Day-Rubenstein & Heisey (2010)