

Um Guia
sobre
Recursos Genéticos





Recursos genéticos vegetais

são as chaves para solucionar muitos dos desafios mundiais emergentes.

Devemos valorizar, conservar, garantir acesso e utilizá-los com sabedoria.



ÍNDICE

1. Introdução	5
2. O mundo precisa de cultivares melhoradas	7
3. Recursos genéticos são a chave para cultivares melhoradas	10
4. Políticas de acesso e repartição de benefícios (ABS)	13
5. Glossário	16



ELAS TAMBÉM
NOS FORNECEM:

FIBRAS

VESTUÁRIO

ABRIGO

ENERGIA

¹ Site da FAO , acesso em 31 de outubro de 2018 - <http://www.fao.org/seeds/en/>



1. INTRODUÇÃO

Os seres humanos cultivam plantas há mais de 10.000 anos, selecionando as variedades de plantas que melhor se ajustam às nossas necessidades. Hoje em dia, as plantas ainda nos fornecem mais de 80% da nossa nutrição, desempenhando um papel essencial na nossa alimentação e segurança alimentar. Elas também nos fornecem fibras, vestuário, abrigo e energia.

Entretanto, nosso mundo está mudando rapidamente. A produção de alimentos tem acontecido sob pressão, à medida que a população global cresce e as nossas condições climáticas mudam. Terra e água estão cada vez mais escassas. Doenças e pragas são transferidas de uma região para outra.

Recursos genéticos são a chave para solucionar muitos dos desafios mundiais emergentes. Eles são os materiais que contêm unidades funcionais de hereditariedade. E valorizando, conservando e usando-os com sabedoria, podemos continuar a inovar e adaptar nossas plantas já existentes.

Ao moldar nossas economias, sociedades e culturas, os recursos genéticos têm desempenhado um papel positivo em nossa história também. Cultivos que se desenvolveram em uma parte do mundo, muitas vezes se tornaram alimentos básicos em outro lugar. Essas trocas melhoraram a qualidade de nossas dietas, protegeram nossos suprimentos alimentares e ajudaram a alimentar populações.

Este guia apresenta a importância dos recursos genéticos para proteção das necessidades humanas, explicando como eles garantem nossa segurança alimentar e nutricional, enquanto mantém sustentável nosso meio ambiente. Ele também explica como os setores, público e privado, podem trabalhar juntos para conservar e compartilhar os benefícios desses recursos críticos para as gerações futuras.

² Site da FAO , acesso em 31 de outubro de 2018 – <http://www.fao.org/seeds/en>



RECURSOS GENÉTICOS SÃO A CHAVE PARA O NOSSO FUTURO

ELES CONTÉM SOLUÇÕES PARA MUITOS DOS DESAFIOS MUNDIAIS URGENTES

CRESCIMENTO
DA POPULAÇÃO
MUNDIAL



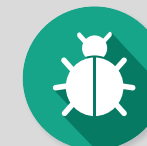
DIMINUIÇÃO DA
DISPONIBILIDADE
DE TERRA E ÁGUA



MUDANÇAS
CLIMÁTICAS



PRAGAS E
DOENÇAS



OS RECURSOS GENÉTICOS TÊM DESEMPENHADO UM PAPEL POSITIVO NA HISTÓRIA DA HUMANIDADE

MOLDARAM NOSSAS
ECONOMIAS,
SOCIEDADES E
CULTURAS

EVOLUÍRAM EM UMA
PARTE DO MUNDO PARA
SE TORNAREM
ALIMENTOS BÁSICOS EM
OUTRO LUGAR

MELHORARAM A
QUALIDADE DAS NOSSAS
DIETAS E AJUDARAM A
PROTEGER NOSSAS
FONTES DE ALIMENTOS

AJUDARAM A
ALIMENTAR UMA
POPULAÇÃO
CRESCENTE



2. O MUNDO PRECISA DE CULTIVARES MELHORADAS

De acordo com as Nações Unidas, o crescimento da população mundial exigirá 60% mais alimentos até 2050⁴. Essa demanda crescente por alimentos coloca pressão extra sobre a agricultura e exige que os agricultores escolham suas sementes com mais cuidado ainda. Eles normalmente têm apenas uma oportunidade no ano para produzir uma colheita suficiente. O fracasso da lavoura é caro para os agricultores e para a sociedade igualmente.

Enquanto isso, as mudanças climáticas adicionam outra camada de desafio. O aumento das temperaturas, mudanças de chuvas e eventos climáticos extremos afetam a agricultura ao redor do mundo. Mudanças climáticas trazem surtos de pragas e doenças. A fertilidade do solo também está mudando. Menos terra está disponível para a produção de alimentos.

Nos últimos 150 anos, no entanto, um entendimento mais profundo da genética nos permitiu adaptar mais as plantas e mais efetivamente. Os mais recentes métodos e ferramentas de melhoramento permitem que os melhoristas de plantas associem genes específicos a características específicas, e assim, fazer melhorias muito precisas. Podemos melhorar nossas sementes, tornando-as mais produtivas, confiáveis e resistentes.

No período de quinze anos, de 2000 a 2014, melhoristas de plantas aumentaram a produtividade média de nove principais cultivos alimentares, na União Européia, em 20 por cento em média. Este trabalho economizou mais de 55 milhões de metros cúbicos de água doce e reduziu emissões diretas de CO² em mais de 3,4 bilhões de toneladas. Mesmo que a quantidade de terras agricultáveis na Europa tenha diminuído, sementes melhoradas ajudaram a impulsionar a produção de alimentos para alimentar de 100 a 200 milhões de pessoas a mais ⁵.

Colheitas mais produtivas e seguras podem reduzir a demandas por terra e água também. Por sua vez, isso melhora a sustentabilidade ambiental com benefícios locais e globais.

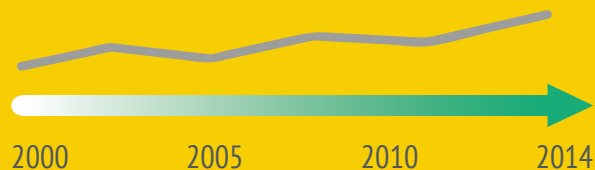
⁴ Site da FAO, acesso em 31 de outubro de 2018.

⁵ Steffen Noleppa, "The economic, social and environmental value of plant breeding in the European Union", HFFA Research Paper 02/2016



NA UNIÃO EUROPÉIA,
MELHORISTAS DE PLANTAS
AUMENTARAM A PRODUTIVIDADE
MÉDIA DAS CULTURAS, ENTRE
2000 E 2014, EM

20%



PARA **9** PRINCIPAIS
CULTIVOS ALIMENTARES

ESTE TRABALHO:



ECONOMIZOU
MAIS DE **55 MILHÕES** DE METROS CÚBICOS DE ÁGUA



REDUZIU
AS EMISSÕES DE CO₂ EM MAIS DE **3.4 BILHÕES** DE
TONELADAS



PRODUÇÃO DE ALIMENTOS BÁSICOS
PARA ALIMENTAR MAIS **100 E 200 MILHÕES** DE
PESSOAS ADICIONAIS ³

³ Fonte: Steffen Noleppa, "The economic, social and environmental value of plant breeding in the European Union", HFFA Research Paper 02/2016



RECURSOS GENÉTICOS E SEMENTES MELHORADAS CONTRIBUEM PARA OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS NAÇÕES UNIDAS (SDGs):



Mais de 150 líderes mundiais adotaram os 17 objetivos de desenvolvimento sustentável para ajudar a enfrentar desafios globais, como pobreza e degradação ambiental, em uma histórica Cúpula das Nações Unidas, em setembro de 2015.



SDG2
Lavouras mais produtivas e seguras significam menos pessoas passando fome.



Todos os SDGs têm metas e indicadores. No SDG2, por exemplo,

Objetivo 2.5 inclui:

- diversidade genética de sementes e plantas cultivadas,
- sementes certificadas e banco de germoplasma,
- acesso e justa repartição de benefícios.



SDG1
Lavouras mais produtivas e seguras ajudam agricultores a escapar da pobreza.



SDG8
Sementes melhoradas aumentam a produtividade e a receita dos agricultores.



SDG13
Sementes melhoradas ajudam os agricultores a se adaptarem às mudanças climáticas.



SDG15
Esquemas de acesso e repartição de benefícios ajudam a proteger ecossistemas vitais.



SDG17
Setores, público e privado, colaboram para a proteção de recursos genéticos.



3. RECURSOS GENÉTICOS SÃO A CHAVE PARA CULTIVARES MELHORADAS

Melhoristas vegetais melhoram as plantas selecionando recursos genéticos com características-chave, cruzando-as e selecionando os melhores resultados das subseqüentes gerações. O melhoramento de plantas leva tempo, conhecimento e esforço.

Leva até 15 anos para se desenvolver e testar uma nova variedade de planta, dependendo da espécie. Pode ser um processo caro também. As empresas de sementes gastam de 10 a 20% de sua receita, a cada ano, em pesquisa e o desenvolvimento. Isso se compara a 13% para saúde e 1% para o setor de energia.

Depois que o germoplasma for selecionado e coletado, os melhoristas de plantas devem examiná-lo antes que possam conhecer o verdadeiro valor genético do germoplasma. Esse processo, conhecido como caracterização, pode levar até cinco anos. Às vezes, após meses ou anos de trabalho, os melhoristas podem não encontrar nada de valor nos recursos genéticos.

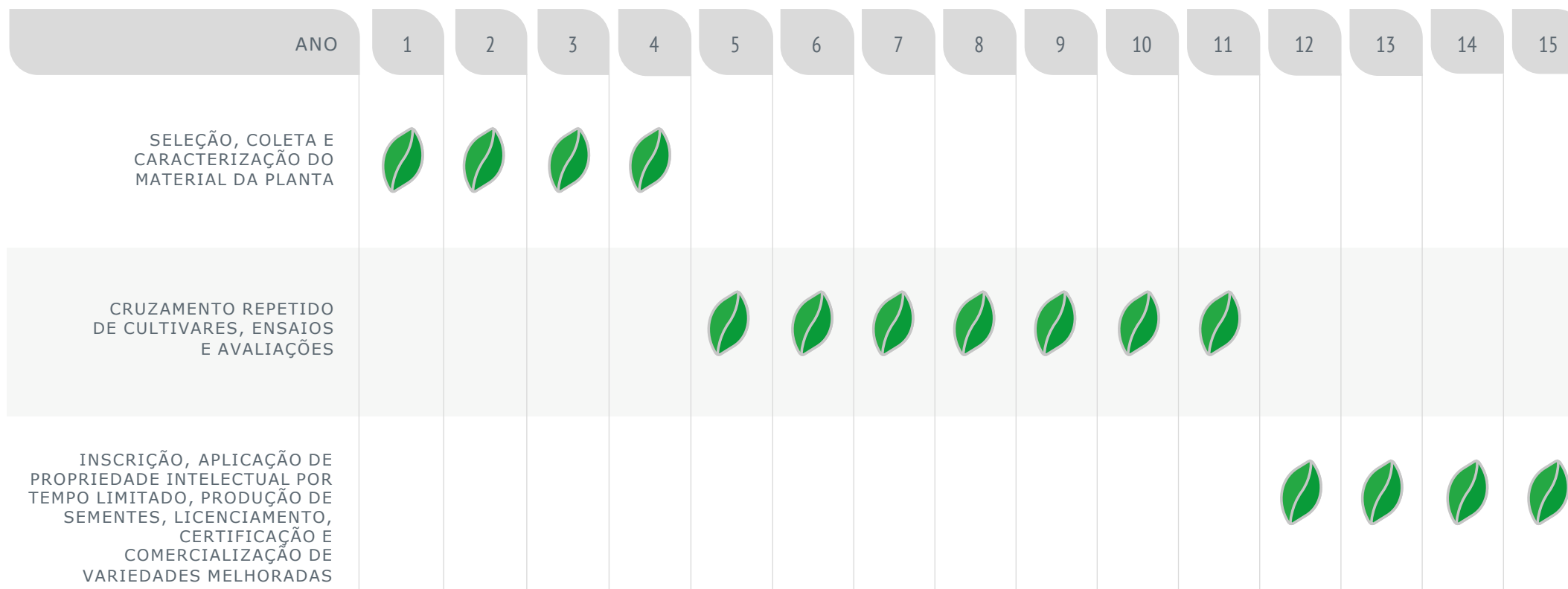
As sementes são cruzadas para produzir híbridos. A cada ano, os melhoristas cruzam centenas desses recursos genéticos para produzir milhares de cultivares melhoradas. As cultivares melhoradas são testadas repetidamente. Levando em consideração a demanda dos consumidores, elas são avaliadas sob condições específicas de cultivo em diferentes regiões.


Os melhoristas trabalham principalmente com variedades modernas, os chamados recursos genéticos de "elite". Às vezes, eles olham além das variedades modernas para desenvolver um valioso atributo, como resistência a novas pragas ou doenças, conteúdo nutricional ou sabor. Eles podem usar variedades não-elite, como variedades locais, crioulas ou culturas com parentais selvagens, oriundos principalmente de bancos de germoplasma privados.

A conservação dos recursos genéticos é como ter um seguro. Por ter um conjunto maior de recursos genéticos, os melhoristas têm maior probabilidade de encontrar soluções das quais os agricultores e outros elos da cadeia produtiva necessitam. Isso significa que os esforços para conservar os recursos genéticos são extremamente importantes. Esses recursos genéticos podem conter as características necessárias para as gerações futuras.



LINHA DO TEMPO: O DESENVOLVIMENTO DE UMA SEMENTE MELHORADA DE UMA CULTIVAR PODE LEVAR ATÉ 15 ANOS.



A wide-angle photograph of a lush green rice field at sunrise. In the foreground, a person wearing a traditional conical hat and a blue shirt is kneeling, working with a basket. The field stretches to the horizon, where a line of trees and distant mountains are visible under a warm, golden sky. The overall scene is peaceful and rural.

Apesar de sua imensa importância,
alguns recursos genéticos vegetais são
inacessíveis ou altamente vulneráveis à
perdas. Boas políticas e sua
implementação são vitais para a
conservação e uso sustentável.



4. POLÍTICAS DE ACESSO E REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS (ABS)

Apesar de sua importância, alguns recursos genéticos vegetais são inacessíveis ou altamente vulneráveis a perdas. Boas políticas e sua implementação são essenciais para garantir que os recursos genéticos vegetais sejam acessíveis e conservados. As políticas devem ser de simples implementação, tanto do ponto de vista operacional quanto do ponto de vista legal, a fim de garantir a conservação e o uso sustentável dos recursos genéticos.

Uma estrutura de acesso e repartição de benefícios (ABS) é, às vezes, utilizada como um incentivo para conservar os recursos genéticos. Quando um usuário se beneficia comercialmente do acesso a um recurso genético, o usuário compartilha uma parte desses benefícios com o provedor. Exemplos de esquemas de ABS são o Tratado Internacional sobre Recursos Genéticos Vegetais para Alimentos e Agricultura (TIRFAA/FAO) e o Protocolo de Nagoya.

Para ajudar os usuários de GR a entender qual regulamentação é aplicável, a ISF desenvolveu o GRIT (Árvore Interativa de Recursos Genéticos): <https://www.worldseed.org/ourwork/melhoramento-vegetal-recursos-geneticos/#grit>

O TRATADO INTERNACIONAL



O Tratado Internacional sobre Recursos Genéticos Vegetais para Alimentos e Agricultura (TIRFAA/FAO):



- Promove o uso sustentável de recursos genéticos vegetais para alimentos e agricultura;
- Administrado pela Food and Agriculture Organization (FAO) das Nações Unidas;
- Em vigor desde junho de 2004;
- Possui um sistema multilateral (MLS) para 64 culturas principais;
- Funciona com um Contrato de Transferência de Material Padrão (SMTA) para acesso e repartição de benefícios (ABS);
- 144 Estados-Membros em 2019;
- Sistema ABS preferido da ISF.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA



Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD):

- Reconhecer a importância da conservação da biodiversidade, incluindo ecossistemas, espécies e recursos genéticos;
- Em vigor desde dezembro de 1993;
- 196 Estados-Membros em 2019;
- Codifica o conceito de ABS.

PROTOCOLO DE NAGOYA



Protocolo de Nagoya:

- Contrato complementar ao CBD;
- Em vigor desde outubro de 2014;
- 97 Estados-Membros em 2019;
- Fornece estrutura legal de ABS para todos os recursos genéticos (animal, vegetal, fungo, microrganismo ...);
- Requer usuário e provedor para negociar contratos bilaterais - Consentimento Prévio Informado (PIC) e Termos Mutuamente Acordados (MAT);
- A ISF nota que esse sistema ABS é oneroso, complexo e afeta negativamente o melhoramento de plantas e inovação.



REPARTIÇÃO DE BENEFÍCIOS

Repartição de benefícios pode assumir várias formas. Pode ser obrigatória ou voluntária, monetária ou não-monetária.

Obrigatória: a repartição de benefícios é obrigatória quando o usuário e provedor concordaram com os termos do ABS, por exemplo, em um contrato.

Voluntária: a repartição de benefícios é voluntária quando os usuários vão além do legalmente exigido. Exemplos de repartição de benefícios voluntária podem ser encontrados no site da Associação Europeia de Sementes: <https://www.euroseeds.eu/voluntary-benefitsharing-atividades-européia-indústria-de-sementes>.

Monetária: a repartição de benefícios é monetária quando os usuários pagam dinheiro ao provedor, por exemplo, pagando uma porcentagem dos lucros obtidos com o recurso genético vegetal.

Não-monetária: a repartição de benefícios não é monetária quando os usuários fornecem suporte, como capacitação, compartilhamento de instalações e equipamentos ou a preservação dos recursos genéticos em nome de um país ou organização local.

No Peru, melhoristas e universidades estão ajudando a desenvolver novas variedades de quinoa e preservar os recursos genéticos das variedades existentes no país. Isto tornará a quinoa peruana mais resiliente às mudanças climáticas.

Lima



Na Etiópia, os melhoristas têm sementes doadas e conhecimento técnico, apoiando os agricultores em um projeto piloto para obter tomate com rendimentos cinco vezes maiores.

Addis Ababa



Na Tailândia, melhoristas estão construindo P&D e capacitação para aumentar os rendimentos e permitir que pequenos agricultores aumentem seus rendimentos também.

Bangkok





BANCO DE GENES

Os melhoristas estabeleceram a primeira coleção de sementes em larga escala, séculos atrás e ainda fornecem inestimável suporte atualmente. A rede internacional do CGIAR banco de genes recebe apoio de governos e outras instituições.

Muitas outras importantes coleções internacionais, regionais e nacionais também atuam como bibliotecas de recursos genéticos, desempenhando um papel importante hoje e para o futuro.

CONSÓRCIO DE CENTROS INTERNACIONAIS DE PESQUISA AGRÍCOLA (CGIAR)

- Parceria global de pesquisa;
- Gerencia 11 bancos de dados em todo o mundo;
- Distribuiu mais de 700.000 amostras, entre 2012 e 2017, principalmente para institutos públicos dos países marcados em amarelo no mapa;
 - Cerca de dois terços de todo o germoplasma são para os países em desenvolvimento;
- Alguns bancos de genes CGIAR são membros da ISF.

O CGIAR gerencia bancos de genes nos seguintes países:

AfricaRice * Cote d'Ivoire	ICRISAT * India
IITA * Nigeria	ILRI * Ethiopia
Bioversity International * Belgium	CIP * Peru
CIMMYT * Mexico	IRRI * Philippines
ICARDA * Morocco and Lebanon	ICRAF * Kenya
CIAT * Colombia	

COFRE GLOBAL DE SEMENTES DE SVALBARD

- Encontra-se no fundo de uma remota montanha norueguesa.
- Capacidade para armazenar 4,5 milhões de amostras. Atualmente detém 1 milhão de amostras.
- As amostras vêm de quase todos os países do mundo.
- Um doador importante é o Crop Trust, uma organização sem fins lucrativos vinculada ao CGIAR e a FAO da ONU.
- É um depósito de segurança para bancos de genes e não é diretamente acessível para os usuários.





5. GLOSSÁRIO

Acesso e repartição de benefícios (ABS) refere-se ao conceito de que o acesso aos recursos genéticos deve ser explicitamente vinculado à repartição de benefícios. O ABS é o terceiro objetivo da CBD.

Biodiversidade é a diversidade de vida na Terra. Compreende a variabilidade dentro das espécies, entre espécies e de ecossistemas. Também se refere às complexas relações entre seres vivos, e entre seres vivos e seu ambiente.

Consentimento Prévio Informado (PIC) é um princípio central do acesso e repartição de benefícios, no qual um usuário obtém permissão de um provedor antes de os recursos genéticos.

Contrato Padrão de Transferência de Material (SMTA) é um contrato padrão obrigatório para as partes que desejam receber material sob o sistema multilateral da FAO (MLS). O contrato é fixo e não pode ser renegociado.

Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) é um tratado internacional com três objetivos principais: a conservação da diversi-

dade biológica, o uso sustentável dos componentes da diversidade biológica e repartição justa e equitativa dos benefícios que surgem a partir da utilização de recursos genéticos. A CDB entrou em vigor em 1993.

A **FAO** é a Food and Agriculture Organization (FAO) das Nações Unidas que lidera os esforços internacionais para derrotar a fome. Sediada em Roma, a FAO atua como um fórum neutro onde as nações-membros se reúnem como iguais para negociar e para debater políticas.

Germoplasmas são recursos genéticos vivos, como sementes ou tecidos, que são mantidos para fins de melhoramento vegetal ou animal, preservação e outros usos em pesquisa. Esses recursos podem assumir, por exemplo, a forma de coleções de sementes armazenadas em bancos de sementes, coleções de pólen, plantas/árvores que crescem em viveiros, etc. Eles podem variar desde coleções de espécies selvagens até elite, linhagens reprodutivas domesticadas submetidas a extensa seleção humana.

GRIT (Árvore de Informação sobre Recursos Genéticos) é a ferramenta da ISF para fornecer uma compreensão inicial da legislação de ABS aplicável a qualquer situação. Demonstra o compromisso da ISF com o intercâmbio justo e legal de recursos genéticos.

IT PGRFA é o Tratado Internacional de Recursos Genéticos Vegetais para Alimentação

e Agricultura, que entrou em vigor em 2004. Mais de 140 países são parte da equipe do IT PGRFA.

Melhoristas de plantas pesquisam plantas e agricultura baseada em cultivos a fim de desenvolver novas variedades. Um melhorista pode ser um indivíduo, um agricultor, um pesquisador ou até um instituto público ou empresa privada.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são 17 objetivos que formam um apelo universal à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade. Esses objetivos entraram em vigor em janeiro de 2016.

Protocolo de Nagoya é um acordo suplementar à Convenção sobre Diversidade Biológica, que fornece mais detalhes e regras básicas sobre acesso e repartição de benefícios.

Recursos Genéticos são o material genético de valor real ou potencial. Eles são materiais de plantas, animais, origem microbiana ou outra origem que contenha unidades funcionais de hereditariedade.

Recursos Genéticos Elite são cultivares modernas desenvolvidas por melhoristas para fins comerciais. A maioria das variedades melhoradas comerciais depende desses recursos de elite.



O **Sistema Multilateral (MLS)** foi projetado para facilitar o acesso e intercâmbio de recursos genéticos vegetais. Faz parte do Tratado Internacional de Recursos Genéticos Vegetais para Alimentação e Agricultura (IT PGRFA) da FAO.

Termos mutuamente acordados (MAT) são um princípio central de acesso e repartição de benefícios, nos quais usuários e provedor concordam tanto com as condições de acesso quanto de benefícios a serem compartilhados entre as partes.

Variedade crioula é uma variedade dos velhos tempos, transmitida através de várias gerações de famílias e dentro comunidades. As variedades crioulas são variedades de polinização aberta. Muitas vezes são cultivadas e mantidas por jardineiros e agricultores, particularmente em minorias étnicas ou isoladas comunidades no mundo ocidental.

Variedade local é uma variedade de plantas adaptada localmente. Isolada de outras populações da espécie, pode ter se adaptado ao seu ambiente natural ou cultural.

Variedade vegetal é uma unidade de classificação botânica com um grupo de características mais precisamente definido do que uma espécie. Seleccionada de uma espécie, uma variedade de plantas pode ser propagada de geração em geração.