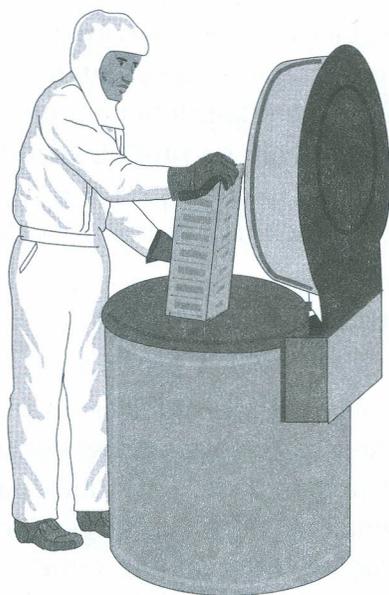


1

Princípios e Conceitos sobre Recursos Genéticos



*Antonieta Nassif Salomão
Izulmé Rita Imaculada Santos
Solange Carvalho Barrios Roveri José
Bruno Machado Teles Walter
Maria do Socorro Maués Albuquerque
Marcos Aparecido Gimenes
Flavia França Teixeira
Clarissa Silva Pires de Castro
Ana Cristina Mazzocato
Clara Oliveira Goedert*

1

O que são recursos genéticos?

Os recursos genéticos são espécies animais, vegetais e microbianas, aquáticas e terrestres, de valor econômico, científico, social ou ambiental, seja este valor atual ou potencial. Essas espécies são de grande importância, pois constituem a base biológica da segurança alimentar mundial e, direta ou indiretamente, apoiam a vida e os meios de subsistência de cada ser humano. Os recursos genéticos detêm a variabilidade genética necessária para evitar a fome e as perdas econômicas em decorrência de intempéries climáticas, doenças e pragas que se apresentam como desafios para a humanidade. Eles são a matéria-prima para programas de melhoramento que visam ao aumento da produtividade e da qualidade na agricultura, pecuária, silvicultura e pesca, e à produção de novas cultivares, raças, medicamentos e outros bens de consumo.

2

O que são recursos biológicos?

Os recursos biológicos são espécies, organismos, populações ou outros componentes bióticos dos ecossistemas, de utilidade real ou potencial para a humanidade. Em outras palavras, os recursos biológicos são o somatório de recursos genéticos, organismos ou partes destes, populações, ou qualquer outro componente biótico dos ecossistemas, de utilidade ou valor real ou potencial para a humanidade.

3

O que é biodiversidade?

A biodiversidade ou a diversidade biológica é a variedade de plantas, animais e microrganismos, os genes que eles contêm e os ecossistemas em que eles existem. Os componentes da biodiversidade podem ser tratados usualmente nos seguintes níveis: a) diversidade genética, referente à variação genética dentro de uma espécie (ou táxon); b) diversidade de espécies, variedade

ou riqueza de espécies em uma área; c) diversidade de comunidades, variedade de comunidades em uma área; d) diversidade de paisagem, variedade de comunidades ou ecossistemas em uma paisagem; e) diversidade regional, referente à variedade de espécies, comunidades, ecossistemas ou paisagens dentro de uma região específica.

4 O que é agrobiodiversidade?

A agrobiodiversidade ou biodiversidade agrícola é a diversidade de animais, plantas e microrganismos e a variabilidade intraespecífica necessárias à sustentação das principais funções do agroecossistema e que são utilizadas, direta ou indiretamente, para alimentação, agricultura, pecuária, silvicultura e pesca. Compreendem, ainda, espécies que fornecem matéria-prima e serviços, como forragem, fibra, combustível e produtos farmacêuticos, e espécies que dão suporte à produção, como organismos biocontroladores, microrganismos do solo, predadores, polinizadores.

5 O que é diversidade genética?

A diversidade genética refere-se à quantidade de indivíduos geneticamente diferentes, em virtude de fatores herdáveis e/ou ambientais, pertencentes à mesma espécie. Uma espécie apresenta baixa variabilidade quando as informações contidas nos cromossomos entre seus indivíduos são muito semelhantes, ou existem poucas variações alélicas nos diferentes genes. O inverso poderia ser dito para o conceito de alta variabilidade genética.



6

O que são diversidades interespecífica e intraespecífica?

A diversidade interespecífica é um conceito que inclui a diversidade genética de mais de uma espécie contida em determinada área ou região ou outro limite qualquer. Frequentemente é confundida com conceito ecológico de “riqueza”, mas este trata apenas do número de diferentes espécies presentes em uma área. Diversidade intraespecífica, por sua vez, é a diversidade dentro de determinada espécie e inclui diferentes combinações de alelos.

7

Qual é a diferença entre material biológico e material genético?

Material biológico é uma amostra de um organismo ou parte dele. Material genético é todo material de origem vegetal, animal, microbiana ou outra que contenha unidade funcional de hereditabilidade, ou seja, o DNA (ácido desoxirribonucleico), cuja estrutura é composta pelas quatro bases: adenina, citosina, guanina e timina.

8

Qual é a diferença entre gene e base genética?

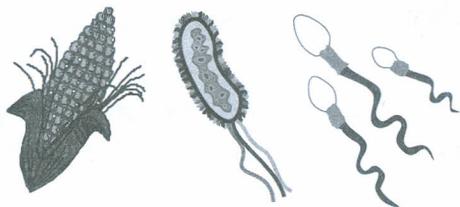
Gene designa a pequena sequência de nucleotídeos capaz de definir uma característica do ser vivo, como a cor da pelagem de um animal, o formato das folhas de uma planta. A base genética trata-se da variabilidade genética total de uma determinada espécie animal, vegetal ou microbiana.

**9**

O que é germoplasma?

Tradicionalmente, designa qualquer forma, porção, parte ou estrutura de origem animal, vegetal ou microbiana que contenha a informação genética que será herdada. É o material genético que

constitui a base física da hereditariedade, o genótipo, e que é transmitida de uma geração a outra por meio de células germinais. Germoplasma também pode ser definido como



o material genético de um organismo (cromossomas e genes) contido em semente, estaca, bulbo, pólen, embrião, tecidos, células, espermatozoides, óvulo, esporos ou cepa e que pode ser herdado por seus descendentes.

10 Qual é a origem da palavra germoplasma?

Em 1892, August Weismann, biólogo alemão, utilizou a palavra "Keimplasma" (germoplasma) no livro *Keimplasma: eine theorie der vererbung* (*Germoplasma: uma teoria da herança*). Sua teoria consistia em afirmar que a informação genética era passada entre as gerações apenas por células germinativas e não por células somáticas. Atualmente, sob a ótica da genética moderna, essa teoria tem-se mostrado, na maioria das vezes, equivocada. Mas o termo difundiu-se e sedimentou-se sob a definição acima apresentada.

11 O que é acesso?

Acesso é uma amostra de germoplasma representativa de um indivíduo ou de uma população, diferenciada e identificada de maneira única. Em caráter mais geral, é qualquer registro individual constante de uma coleção de germoplasma.

12 O que é uma população?

População é o conjunto de indivíduos de uma espécie, delimitado por fatores ambientais, com certo grau de homogeneidade, com a capacidade de se reproduzir e gerar descendentes.

13 O que é espécie?

Em termos taxonômicos, espécie é uma categoria de classificação de organismos que inclui indivíduos com características morfológicas, estruturais, funcionais, fisiológicas e genéticas semelhantes e definidas pelo potencial de reprodução e de migração de genes entre si. Sob o ponto de vista sistemático, a espécie é definida como um nível hierárquico de classificação dos seres na Terra, compreendido entre o nível superior gênero e o nível inferior subespécie ou variedade. Como exemplos de classificação de espécies têm-se:

- Cavalo: gênero *Equus*, espécie *Equus ferus* e subespécie *Equus ferus caballus*.
- Couve-flor: gênero *Brassica*, espécie *Brassica oleracea*, variedade *Brassica oleracea botrytis*.
- Bactéria usada na produção de biopesticida: gênero *Bacillus*, espécie *Bacillus thuringiensis*.

14 O que é subespécie?

Subespécie é uma categoria taxonômica inferior a espécie (infraespecífica). Refere-se às populações regionais de uma mesma espécie que, em razão do isolamento geográfico ou melhoramento genético, não fazem troca de genes entre si.

15 O que é espécie nativa ou autóctone?

Espécie nativa ou autóctone é uma espécie animal, vegetal ou microbiana, natural de uma determinada localidade ou encontrada em ecossistema e habitats naturais, em seu centro de origem ou centro de diversidade. As espécies de animais, vegetais e microbianas, que têm como centro de origem e de diversidade o Brasil, são tidas como nativas ou autóctones.

16 O que é espécie exótica ou alóctone?

Espécie exótica ou alóctone refere-se à espécie animal, vegetal ou microbiana introduzida em local distinto de sua ocorrência original ou centro de origem ou centro de diversidade.

17 O que é espécie naturalizada?

A espécie naturalizada é aquela que foi introduzida intencionalmente ou não em um novo ambiente e que se adaptou e reproduziu com sucesso nesse local. Ao longo do tempo, a espécie estabeleceu-se e aclimatou-se às novas condições ambientais, passando a fazer parte integrante da flora ou fauna de uma região.

18 O que é espécie domesticada?

Espécie domesticada é aquela que teve seu processo de evolução influenciado pelo homem para atender a suas necessidades.

19 O que é centro de origem da espécie?



Região geográfica onde uma dada espécie teve origem e na qual seus ancestrais silvestres podem ser ainda encontrados. Nicolai Ivanovich Vavilov, geneticista russo, em suas viagens de coleta, identificou regiões onde havia grande diversidade de algumas espécies. Essas regiões teóricas foram designadas como centros de origem de plantas cultivadas.

20 O que é centro de diversidade da espécie?

Região geográfica onde se concentra um número elevado de espécies de um gênero ou de gêneros de uma família, contrastando

com sua menor frequência em outras regiões. O centro de diversidade é um conceito mensurável na natureza. Há os que adotam a expressão centro de diversidade (que pode ser quantificado) como sendo centro de origem (um conceito teórico, difícilimo de ser indicado na prática).

21 O que é centro de domesticação da espécie?

Região geográfica onde uma determinada espécie foi domesticada ou aclimatada.

22 O que é local de procedência de germoplasma?

Local geográfico ou origem genética de onde se obteve o germoplasma de um indivíduo ou de uma população.

23 O que é fenótipo?

A aparência visível ou o conjunto de traços de um organismo resultante da ação combinada entre o genótipo e o meio ambiente. Quando as expressões de caracteres totais de um indivíduo são consideradas, o fenótipo descreve o indivíduo. São as propriedades morfológicas, fisiológicas, bioquímicas, comportamentais e outras de um organismo que se desenvolvem por meio da interação de genes e meio ambiente.

24 O que é genótipo?

Genótipo é a constituição genética ou soma total da informação genética de um organismo ou espécie. Na análise da constituição genética de alguns *loci* de genes, o genótipo representa todas as características do cromossomo, mesmo que não sejam expressas no fenótipo.

25**O que é erosão genética?**

Erosão genética é a perda de um gene ou de um grupo de genes de uma espécie ou população, no transcorrer do tempo, em decorrência de processos naturais, da ação antrópica (degradação do meio ambiente, urbanização e desmatamento) ou pela substituição das variedades tradicionais por cultivares geneticamente uniformes. Como resultado dessa perda de variabilidade genética, tem-se a redução do potencial de adaptação das culturas às mudanças no ambiente e, conseqüentemente, a ameaça à segurança alimentar da população mundial e a extinção das espécies.

26**O que é vulnerabilidade genética?**

Vulnerabilidade genética é estar sujeito à perda de genes ou genótipos. Um exemplo é quando uma única cultura ocupa grandes extensões ficando suscetível a pragas, doenças e intempéries climáticas, como resultado de sua baixa variabilidade genética, criando assim um potencial para perdas generalizadas.

27**O que é cepa ou estirpe?**

Cepa ou estirpe refere-se a um grupo de indivíduos derivados por ascendência de um único indivíduo dentro de uma espécie e que compartilham semelhanças morfológicas ou fisiológicas. Considera-se como cepa ou estirpe variações de uma mesma espécie de planta ou de microrganismo.

28**O que é raça?**

Raça é um grupo reconhecível de organismos dentro de determinada espécie. Os critérios distintivos podem ser uma combinação de fatores geográficos, genéticos, ecológicos, fisiológicos e

cariotípicos. Esse grupo apresenta características semelhantes e definidas, transmitidas hereditariamente, e que o torna diferente de outros conjuntos de indivíduos da mesma espécie.

Para animais domésticos, raça é um grupo subespecífico com características externas definíveis e identificáveis que permitem separá-lo visualmente de outros grupos da mesma espécie. A raça pode ser ainda definida como um grupo de animais para o qual a separação geográfica e/ou cultural resultou em diferente identidade em relação a outros grupos fenotipicamente similares.

Considera-se como raça no reino vegetal o grupo endogâmico de plantas, marcado por traços hereditários. Para plantas em geral, raça é uma categoria infraespecífica. Para plantas cultivadas, o termo era utilizado no mesmo nível de subespécie, fazendo com que no código de nomenclatura de plantas cultivadas recomendasse não utilizá-lo.

29 O que é raça naturalizada?

Raça naturalizada é aquela que já existia em alguns países e regiões e que foi introduzida em outro país e nele se adaptou e formou populações espontâneas.

30 O que é raça localmente adaptada ou crioula?

De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) (Galal; Boyazoglu, 2001), são raças de espécies exóticas que estão tempo suficiente em um país de forma que se adaptaram a um ou mais sistemas de produção tradicional ou ecossistemas daquele país. No caso do Brasil, os 500 anos de seleção natural, artificial e deriva genética aos quais os grupamentos animais, principalmente de origem portuguesa e africana, estiveram submetidos fizeram com que algumas raças de diferentes espécies aqui introduzidas ocupassem novos nichos ecológicos e se adaptassem aos vários biomas nacionais.

31 O que é uma cultivar?

Planta que se distingue das demais por meio de caracteres agrônômicos. Planta cultivada ou melhorada pelo ser humano por apresentar alguma característica que é atrativa do ponto de vista da produção agrícola, como a resistência às baixas temperaturas. Geralmente, enquanto está em uso, a cultivar é denominada cultivar elite ou moderna. Quando já não atende mais aos quesitos de produção para os quais foi desenvolvida, a cultivar passa a denominar-se cultivar obsoleta ou em desuso.

32 O que é variedade?

Variedade é uma categoria taxonômica também subordinada a uma espécie (infraespecífica), que possui características morfológicas que a distinguem. Em plantas cultivadas, são os genótipos gerados por polinização natural e selecionados pelo ser humano, devido a características que a discriminam.

33 O que é variedade tradicional local, crioula, primitiva ou *landrace*?

Normalmente tratadas como sinônimos, referem-se a um grupo de plantas mantidas em condições *in situ* ou *ex situ*, oriundas de processos de domesticação e seleção a campo ao longo dos tempos por agricultores, comunidades tradicionais ou populações indígenas.

34 Quais são os tipos de coleções de material biológico?

Coleção de base, coleção biológica, coleção de referência, coleção de trabalho, coleção científica, coleção nuclear, coleção elite, coleção institucional e coleção temática. Cada qual possui suas peculiaridades.

35 O que é coleção de base (colbase) e banco genético?

É o conjunto abrangente de acessos de coleções de várias espécies cujo objetivo é a conservação em longo prazo, localizado em uma infraestrutura apropriada, chamada banco genético.

36 O que é coleção biológica?

É o conjunto de animais, plantas ou microrganismos associado a dados biológicos e geográficos em estudos taxonômicos, morfológicos, evolutivos, desenvolvimento científico e inovação tecnológica.

37 O que é coleção de referência?

É o conjunto de animais, plantas e microrganismos utilizado para estudos de um grupo taxonômico ou como base para outros estudos de comparação de sistemática e filogenética.

38 O que é coleção de trabalho?

É o conjunto limitado de acessos de germoplasma, com características genéticas selecionadas para diversos usos.

39 O que é coleção científica?

É o conjunto de materiais biológicos, amostras ou acessos de coleções específicas, como coleção de *Rhizobium*, coleção de plantas vivas, coleção de plantas herborizadas, coleção de insetos, que é conservado e devidamente cadastrado para estudos científicos.

40 O que é coleção nuclear ou *core collection*?

É o conjunto de acessos correspondendo de 70% a 80% da variabilidade genética de um táxon ou de determinada característica

de interesse científico que é organizado com aproximadamente de 10% a 15% do total de acessos do banco ativo de germoplasma, visando concentrar as atividades de caracterização e avaliação. Assim, é possível formar uma base de informação mais completa sobre os acessos que compõem a coleção núcleo e, logo, favorecer a ampliação do uso do banco de germoplasma.

41 O que é coleção elite ou coleção do melhorista?

É o conjunto de genótipos mais próximos ao padrão comercial que são obtidos por meio de cruzamentos e seleções no âmbito das atividades de melhoramento. Muitas vezes esses genótipos são muito próximos geneticamente entre si, pois geralmente têm genitores em comum. De maneira geral, os genótipos da coleção elite têm alta produtividade, características desejáveis para cultivares comerciais que foram obtidas por meio de ações de melhoramento. Entretanto, essas coleções têm, em geral, menor diversidade genética quando comparadas ao banco de germoplasma.

42 O que é coleção institucional?

É o conjunto de material biológico em condições de atender a demandas das equipes de pesquisadores e/ou curadores, tanto da instituição que a mantém, quanto de outras instituições nacionais ou estrangeiras em conformidade com a legislação vigente.

43 O que é coleção temática?

É um subconjunto de acessos de um banco de germoplasma, que possui uma ou mais características identificadas em ensaios de caracterização e avaliação, formando um grupo de acessos promissor para estudos e pesquisas em determinados temas. Alguns acessos podem fazer parte de mais de uma coleção temática.

44

O que é um curador de recursos genéticos?

É a pessoa responsável pela gestão do acervo de recursos genéticos com ações variadas, tais como: prospecção, coleta, introdução, intercâmbio, multiplicação, regeneração, conservação, caracterização, avaliação, documentação, informação e utilização de germoplasma.

45

O que é biotecnologia?

Segundo a Convenção da Biodiversidade, biotecnologia é toda aplicação técnica que utiliza sistemas biológicos e organismos vivos ou seus derivados para a criação ou a modificação de produtos e processos para usos específicos. Os recursos genéticos são a matéria-prima da biotecnologia. Nos últimos anos, novos segmentos da biotecnologia foram desenvolvidos e podem ser adotados com vistas a melhor entendimento sobre estrutura, função e expressão de genes, proteínas e metabolitos em programas de melhoramento. Os segmentos são:

- Proteômica – O estudo da expressão proteica.
- Transcriptômica – O estudo do ácido ribonucleico mensageiro (mRNA).
- Genômica – O estudo da estrutura e das funções das sequências de DNA.
- Metabolômica – O estudo de processos químicos envolvendo metabólitos.
- Filogenômica – O estudo da função dos genes de acordo com a filogenética.

46

O que é bioprospecção?

É uma atividade exploratória que visa identificar componentes do patrimônio genético e informação sobre conhecimento tradicional associado, com potencial de uso científico e comercial.

47

Os recursos genéticos são diretamente utilizados pelos melhoristas?

Sim. Os recursos genéticos contêm vários caracteres importantes que podem ser explorados pelo melhorista. Por meio de avaliação e caracterização dos acessos, é possível identificar os caracteres de interesse para programas de melhoramento.

48

Qual é a diferença entre loco gênico e alelo?

Loco gênico é a posição ou local definido que um gene ocupa em um cromossomo. Alelo é o segmento homólogo de DNA ou forma de determinado gene que determina uma característica. O alelo recessivo expressado aos pares é representado por letra minúscula (*aa*). O alelo dominante pode ser expresso aos pares ou não e é representado por letra maiúscula (*AA* ou *Aa*).

49

O que é *pool* gênico de uma espécie e quais são os tipos existentes?

Pool gênico é o conjunto de todos os alelos de uma determinada população ou espécie que num dado momento ocupa uma determinada área geográfica, em que seus indivíduos trocam livremente entre si os seus genes, e que formarão a base para o fundo genético da geração seguinte. Outra definição de *pool* gênico refere-se à totalidade dos genes presentes em uma determinada população de um organismo de reprodução sexuada, em um determinado momento. Quando relacionado aos recursos genéticos vegetais, geralmente o conceito aplica-se aos membros de populações de uma mesma espécie com fertilidade comum maior em razão do relacionamento filogenético, mas situações desviantes podem ocorrer com a fertilidade comum atingindo outras espécies e até mesmo gêneros. *Pool* gênico é ainda definido como o total de alelos presentes em uma população. Em espécies diploides ($2n$),

cada loco gênico é representado duas vezes no genoma, gerando indivíduos homozigotos e heterozigotos. Indivíduos homozigotos possuem ambos os locos gênicos iguais (AA ou aa, considerando apenas dois alelos), e indivíduos heterozigotos possuem locos gênicos diferentes (Aa).

50

Quais são os principais fatores que contribuem para a perda de recursos genéticos?

Mudanças climáticas; desmatamentos; queimadas; desastres naturais que devastam ecossistemas de uma região; ação antrópica, como a construção de hidrelétricas, rodovias, minerações, urbanizações e outros; intensificação dos sistemas de produção; cruzamentos endogâmicos e redução da base genética; surgimento de doenças e pragas; e falta de políticas públicas consolidadas para a conservação de recursos genéticos.

51

Como as mudanças climáticas podem afetar a disponibilidade de recursos genéticos animal, vegetal e microbiano?

Prognósticos indicam que as alterações nas condições meteorológicas (temperatura, radiação solar, chuva, umidade do ar, velocidade do vento e disponibilidade de água) terão impacto negativo sobre a produtividade e a qualidade das plantas, o bem-estar dos animais domésticos e em outros elementos dos agroecossistemas e sistemas naturais, como polinizadores ou predadores, microrganismos e aquíferos. As mudanças climáticas poderão comprometer os complexos mecanismos de reprodução e sobrevivência de muitas espécies animais, vegetais e microbianas, tornando-as mais vulneráveis às intempéries, pragas e doenças. Além disso, o aumento dos extremos climáticos causará a retração de áreas de ocorrência de várias espécies e a expansão de outras. Dessa forma, a disponibilidade de alimentos poderá ficar severamente comprometida, sobretudo em regiões áridas e semiáridas, onde as combinações de estresses bióticos e abióticos deverão ser mais intensas. Assim,

haverá grande demanda por germoplasma adaptado a essas condições climáticas.

52

Qual é a diferença entre estresse biótico e estresse abiótico?

Estresse biótico é aquele provocado por pragas e patógenos que resultam em condições adversas ao crescimento dos indivíduos. Estresse abiótico, por outro lado, é aquele provocado por fatores ambientais como flutuações extremas de temperatura, ausência ou excesso de água, salinidade do solo, presença de metais pesados no solo e outras alterações ambientais que comprometem o desenvolvimento dos indivíduos.

53

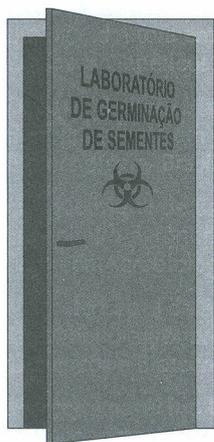
O que é um sistema de gestão da qualidade?

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em sua norma NBR ISO 9000 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015), que trata de sistemas de gestão da qualidade, estabelece que: (1) um sistema de gestão é definido como um conjunto de elementos inter-relacionados ou interativos para estabelecer políticas, objetivos e processos para alcançar esses objetivos; (2) um sistema de gestão da qualidade é definido como um sistema de gestão para dirigir e controlar uma organização, no que diz respeito à qualidade; (3) a direção e o controle, no que diz respeito à qualidade, geralmente incluem o estabelecimento da política da qualidade, dos objetivos da qualidade, do planejamento da qualidade, do controle da qualidade, da garantia da qualidade e da melhoria da qualidade.

54

É possível implementar um sistema de gestão da qualidade para recursos genéticos?

Sim, e a Embrapa apresenta um interessante estudo de caso. O sistema de gestão da qualidade que vem sendo implementado



para os recursos genéticos animais, vegetais e microbianos envolve, basicamente, seis requisitos corporativos de qualidade (RCQs), selecionados a partir de normas internacionais: (1) documentos; (2) registros; (3) pessoal (incluindo treinamento e capacitação); (4) instalações, campos experimentais e condições ambientais; (5) equipamentos e rastreabilidade de medição; (6) amostras, acessos, animais, materiais de referência e insumos. O objetivo final é garantir a qualidade do material preservado e a validade dos produtos que, porventura, usem o germoplasma conservado.

55

Quais são os benefícios de se ter sistemas de gestão da qualidade implementados em recursos genéticos animais, vegetais e microbianos?

A implementação de sistemas de gestão da qualidade permitirá que coleções, bancos e núcleos de conservação tenham suas atividades segundo um padrão internacional e único de qualidade, garantindo:

- A implantação de processos gerenciais e operacionais para alcançar níveis de excelência.
- A satisfação de normas nacionais e internacionais de qualidade.
- O atendimento às regulações de biorrisco (biossegurança, bioproteção, segurança da informação) e acessibilidade.
- A harmonização de procedimentos e processos.
- A preservação em longo prazo dos acervos para uso na pesquisa, no ensino e nos programas de melhoramento genético e processos agroindustriais.

As coleções, bancos e núcleos de conservação estruturados e organizados segundo um padrão único e internacional de qualidade são essenciais para a sociedade brasileira, pois geram produtos, tecnologias e serviços rastreáveis e certificados que podem causar

impactos diretos na melhoria da qualidade de vida da população. São exemplos desses benefícios: plantas ornamentais, medicinais e aromáticas; alimentos funcionais (nutracêuticos); biofármacos; biocombustíveis; produtos de origem animal (leite, carne, queijo, etc.); bioinseticidas; inoculantes; bebidas (vinhos).

56

Quais são as principais atividades concernentes aos recursos genéticos animal, vegetal e microbiano?

Além das políticas públicas, as principais atividades técnicas concernentes aos recursos genéticos animal, vegetal e microbiano, esquematicamente representadas na Figura 1, serão descritas detalhadamente nos capítulos seguintes.

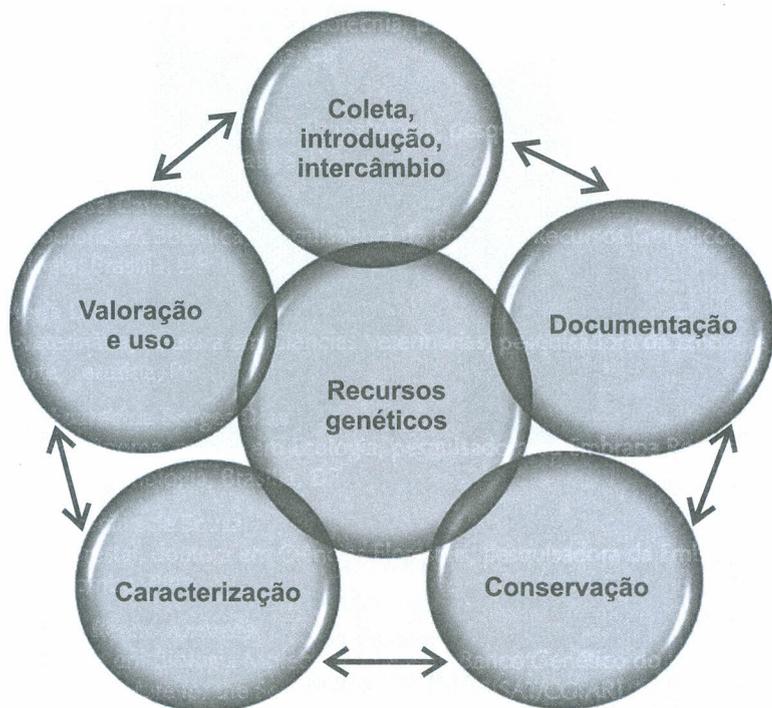


Figura 1. Principais atividades concernentes aos recursos genéticos animal, vegetal e microbiano.

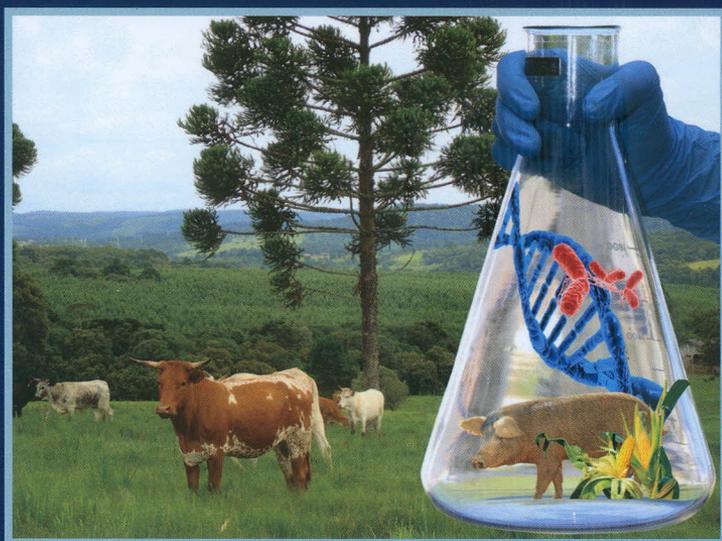
Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000**: sistemas de gestão da qualidade - fundamentos e vocabulário. 3. ed. Rio de Janeiro, 2015. 35 p.

GALAL, S.; BOYAZOGLU, J. Preparation of the first report on the state of the world's animal genetic resources: guidelines for the development of country reports. **Animal Genetic Resources Information Bulletin**, v. 30, p. 1-40, 2001.

Coleção ♦ 500 Perguntas ♦ 500 Respostas

RECURSOS GENÉTICOS



O produtor pergunta, a Embrapa responde

Embrapa

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



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Samuel Rezende Paiva
Maria do Socorro Maués Albuquerque
Antonieta Nassif Salomão
Solange Carvalho Barrios Roveri José
José Roberto Moreira*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2019