



ESPECIAL EMBRAPA

**Aposta na genética para
a produção de alimentos**

Cresce a importância da conservação da biodiversidade

Pesquisas voltadas à conservação e ao uso de recursos genéticos têm como objetivo aumentar a variabilidade genética e a diversidade de alimentos para as futuras gerações.

A história da agricultura brasileira, em especial a das últimas quatro décadas, pode ser traduzida por uma bem-sucedida associação entre arranjos institucionais e políticas governamentais - que favoreceram seu desenvolvimento -, e a pesquisa agropecuária, que ampliou o conhecimento sobre o solo, clima, os recursos naturais e as técnicas agrícolas, gerando tecnologias capazes de revolucionar os padrões de produção e produtividade. O resultado é que o Brasil é hoje referência em agricultura tropical.

No caso específico da pesquisa agropecuária brasileira, de forma não diferente do que o registrado no resto do mundo e na própria trajetória agrícola da humanidade, sua contribuição ao desenvolvimento da agricultura do País tem como alicerce maior os recursos genéticos e as técnicas e os processos de melhoramento de plantas e animais.

Recursos genéticos são definidos como a parte da biodiversidade que apresenta valor real ou potencial para a humanidade. A biodiversidade, por sua vez, abrange a totalidade de genes, espécies e ecossistemas do mundo, de um país ou de uma região. Ou, como explica Luciano Nass, pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no artigo *Utilização de Recursos Genéticos Vegetais no Melhoramento*, publicado no livro *Recursos Genéticos e Melhoramento – Plantas* (referência com-

pleta no final deste caderno): “Os recursos genéticos envolvem a variabilidade de espécies de plantas, animais e microrganismos integrantes da biodiversidade, de interesse socioeconômico atual ou potencial para utilização em programas de melhoramento genético, biotecnologia e outras áreas afins.”

Recursos genéticos e melhoramento genético mantêm, portanto, fortes relações de parceria. O conhecimento dos recursos genéticos exóticos e nativos e a sua associação a técnicas de melhoramento garantiram o êxito dos programas de melhoramento desenvolvidos ao longo de mais de trinta anos e que mudou o desenho da agricultura no Brasil. Foi possível a obtenção de plantas, animais, insumos e processos com características específicas ou desejáveis que atendessem às demandas da produção de alimentos em um país de dimensão continental.

Difícil enumerar todos os casos de sucesso dessa parceria. Exemplo de como o melhoramento genético fez com que uma determinada espécie se adaptasse e atendessem a requisitos de resistência e produtividade em condições de dado ecossistema é a expansão da cultura da soja nos cerrados, que hoje respondem por mais de 60% da produção nacional do grão. O que parecia pouco promissor na década de 1970 tornou-se uma realidade incontestável e avassaladora.

Outros exemplos: a adaptação de fruteiras de clima temperado a regiões semi áridas; a obtenção de cultivares e de raças animais mais resistentes a doenças e a condições adversas de clima e solo e mais adequadas a diferentes sistemas de produção; o desenvolvimento de sementes imunes a pragas e de plantas e raças mais produtivas; a descoberta de insumos biológicos que reduziram o uso de produtos químicos nas lavouras; o aproveitamento sustentável de plantas exóticas e nativas; a obtenção de produtos alimentícios de maior qualidade nutricional. Resultados do trabalho das instituições de pesquisa brasileiras que investiram na busca e conhecimento dos recursos genéticos para usá-los em programas de melhoramento.

Desafios ainda se apresentam. Estudiosos apontam a crescente demanda mundial por alimentos, as possibilidades de extinção de espécies importantes em virtude da ação predatória do homem e a necessidade de melhor conhecer espécies nativas que possam contribuir para aumentar a oferta de alternativas alimentares para as gerações futuras como argumentos para a continuidade e maior investimento na pesquisa, conservação e melhoramento de recursos genéticos.

Tais preocupações são sinalizadas no artigo *Histórico e Avanços em Recursos Genéticos no Brasil*, assinado pela pesquisadora Clara Goedert, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, no livro *Recursos Genéticos Vegetais*, editado pela empresa (a referência completa do artigo e da publicação encontra-se no final deste caderno). A pesquisadora reforça a importância dos recursos genéticos para a criação de novas variedades e modernização da agricultura. Lembra ainda a necessidade da busca de novas fontes de material genético e da conservação de espécies em seus *habitats* e entre popu-



lações tradicionais de agricultores e comunidades indígenas, além da sua manutenção em bancos de germoplasma (matéria ou base física que reúne o conjunto de materiais hereditários de uma espécie) mantidos pela pesquisa.

Pois, segundo Clara Goedert, "...programas que visam ao manejo e uso de recursos genéticos estão diretamente relacionados com estratégias voltadas para a independência científico-tecnológica, associadas à produção de alimentos básicos." (ver referência no final deste caderno).

As próximas páginas trazem informações sobre trabalhos desenvolvidos na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) situada em Brasília (DF) e seus parceiros. A unidade foi criada em 1974 e coordena os trabalhos com recursos genéticos animais, vegetais e microrganismos, cujo objetivo é conservar e estimular o uso sustentável da diversidade genética, por meio de pesquisas voltadas à coleta, caracterização, conservação e agregação de valor aos produtos oriundos da biodiversidade.

Mas é preciso ressaltar que a unidade trabalha em estreita cooperação com os demais centros de pesquisa da empresa – caracterizados como de produtos, temáticos ou ecorregionais. São esses centros que conduzem, de acordo com seu mandato e missão, os trabalhos de melhoramento genético, muitos deles desenvolvidos com a participação de outras instituições. Neles, estão também os Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs), onde são conservados os materiais genéticos que vão suprir os programas de melhoramento. São cerca de 170 bancos de germoplasma nas diversas regiões do País.

É dos laboratórios e campos experimentais dos centros de pesquisa que saem variedades de soja, arroz, feijão e milho, entre outros alimentos, mais produtivos, resistentes ou de maior valor nutricional que compõem a dieta do brasileiro e ajudam a fazer do Brasil referência em agricultura tropical. Centros de pesquisa da Embrapa e de outras instituições desenvolvem projetos em rede que integram a Plataforma Nacional de Recursos Genéticos, coordenada pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Os fundamentos da plataforma estão centrados na relevância dos recursos genéticos para o desenvolvimento agrícola, a segurança alimentar, o bem-estar das populações e para a própria biodiversidade. No caso da agropecuária, pesquisadores alertam para o fato de que os recursos genéticos vegetais englobam cerca de 300 mil espécies, das quais 30 mil são comestíveis e apenas 30 respondem pela alimentação da população do mundo. Desse total, apenas três espécies fornecem 50% das proteínas necessárias à dieta alimentar (milho, arroz e trigo). Aumentar o número de espécies direcionadas à alimentação humana, como salientado, tem motivado pesquisadores e é tarefa imprescindível para a qualidade de vida e a segurança alimentar das populações futuras.

A pesquisadora Clara Goedert lembra também que o desafio de criar variedades e animais mais produtivos, mais nutritivos ou mais resistentes nunca estará completo, uma vez que o processo é dinâmico e deverá sempre responder a condições como

novas pragas ou mudanças no clima e características e qualidade dos solos. Controle biológico de pragas, fixação de nitrogênio a partir de bactérias, microrganismos remediadores ambientais ou de interesse para a agroindústria são exemplos de tecnologias proporcionadas pelas atividades de prospecção, conservação, caracterização e uso de agentes microbianos. São também processos dinâmicos que deverão, ao longo do tempo, exigir novos conhecimentos e se transformar em inovações, possíveis a partir das pesquisas em rede.

Redes

Os projetos de pesquisa em recursos genéticos de plantas, animais e microrganismos executados pelas unidades da Embrapa e pelas instituições do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária estão reunidos em três grandes redes de pesquisa: Rede Vegetal, Rede Animal e Rede Microbiana. São essas redes que integram a Plataforma Nacional de Recursos Genéticos. No âmbito dos projetos da plataforma, dão-se os trabalhos de conservação,

Ferramenta ajuda a entender a legislação

Em plena comemoração do Ano Internacional da Biodiversidade, a Embrapa disponibiliza para a sociedade uma ferramenta eletrônica para auxiliar na compreensão da legislação que incide sobre os recursos genéticos no Brasil. A *Árvore do conhecimento da legislação aplicada sobre Recursos Genéticos no Brasil* pode ser acessada no endereço http://www.cenargen.embrapa.br/_arvore01.html. A ferramenta tem como objetivo facilitar a compreensão da legislação que se aplica aos recursos genéticos vegetais, animais e de microrganismos, incluindo todas as etapas do projeto a ser desenvolvido, ou seja, coleta, acesso, transporte e remessa de componentes do patrimônio genético.

A árvore do conhecimento é uma metodologia de organização da informação baseada em uma estrutura hierárquica. Na estrutura da árvore hiperbólica, em seus primeiros níveis, estão os conhecimentos mais genéricos. Já nos níveis mais avançados, encontram-se informações específicas. Por isso, a ferramenta disponibilizada pela Embrapa traz no centro a Medida Provisória nº 2.186-16/2001, que define o acesso ao patrimônio genético, à proteção e ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização. Partindo para os pontos mais periféricos, os usuários podem ter acesso a outros documentos mais específicos, como por exemplo, o Tratado Internacional da FAO sobre Recursos Fitogenéticos. Todos os formulários e documentos que devem ser preenchidos para atender às exigências legais e normas da Embrapa estão disponibilizados na árvore para consulta e *download*.

caracterização, documentação e intercâmbio de germoplasma (matéria ou base física que reúne o conjunto de materiais hereditários de uma espécie), visando à sua utilização futura.

A dimensão do trabalho das redes pode ser conferida na página da plataforma na *internet* (<http://plataformarg.cenargen.embrapa.br/pnrg/>). No que se refere à Rede Vegetal, ela está estruturada em 14 projetos. As atividades são desenvolvidas por 35 unidades da Embrapa, em cooperação com cerca de 70 parceiros. No total, são mais de 300 pesquisadores envolvidos.

Cinco projetos de pesquisa compõem a Rede Animal. Dois deles, como exemplos, têm como principal enfoque a conservação de raças naturalizadas de animais domésticos, descendentes daqueles animais trazidos nas expedições portuguesas, desde o Descobrimento. Outro projeto visa à conservação de recursos genéticos de animais nativos com potencial econômico. A Rede de Recursos Genéticos Microbianos da Embrapa visa à integração das coleções de microrganismos dispersas nas diferentes regiões. O foco está na prospecção da biodiversidade, na manutenção de suas coleções biológicas e na organização da informação.

A megabiodiversidade brasileira

Valorizar e preservar o passado e conhecer o presente para antecipar e construir o futuro. Este é o objetivo das pesquisas de conservação e uso de recursos genéticos no Brasil. O País é privilegiado em relação a esses recursos. Sua biodiversidade compreende 20% de todas as espécies de plantas, animais e microrganismos da Terra, o que representa o maior patrimônio biológico do mundo. Essa megabiodiversidade, aliada à grande área agricultável, faz com que o Brasil tenha um papel fundamental na produção de alimentos, fibras e biocombustíveis.

Mas a biodiversidade de modo geral – tanto a brasileira quanto a de outros povos do mundo –, que tantas possibilidades de alimentos, energia e bem-estar traz à humanidade, não está imune à ação predatória do próprio homem. Estudiosos como a pesquisadora Clara Goedert, da Embrapa, sugerem que a exploração dos recursos e as práticas agrícolas não sustentáveis, a ocupação desordenada de áreas dos diferentes biomas que leva à destruição de *habitats* e comunidades, a derrubada de florestas e fenômenos e processos como o de desertificação e mudanças climáticas nos colocam diante da possibilidade de extinção de espécies existentes na Terra (ver referência no final deste caderno).

Os pesquisadores lembram também que, apesar de toda essa enorme biodiversidade, o Brasil depende e ainda dependerá da introdução de recursos genéticos originários de outros países. Foi a introdução de recursos genéticos exóticos que tornou possível a pujança da agricultura brasileira e a garantia de componentes básicos da dieta brasileira, como milho, arroz, trigo, entre outros. Até hoje, mais da metade das variedades recomendadas para plantio, no Brasil, são de origem estrangeira.

O intercâmbio de material genético, que remonta a tempos históricos, aos tempos de exploradores e viajantes, é necessário e desejável para garantir a variabilidade genética e o maior leque de alternativas alimentares para as populações, mas tem sido mais dificultado em face das leis de propriedade intelectual, apontam os pesquisadores Eduardo Vilela-Morales e Afonso Valois, da Embrapa, em artigo publicado nos *Cadernos de Ciência e Tecnologia* editados pela instituição (ver referências completas).

Os mesmos pesquisadores alertam para a grandeza do manancial de recursos genéticos nativos do Brasil, alojados nos variados biomas – Mata Atlântica, Pantanal, Pampa, Amazônia, Cerrados e Caatinga –, e para a necessidade das ações de coleta, conservação, estudo e uso desses recursos, até mesmo por motivos estratégicos e de segurança nacional, sem que seja comprometida a prática de intercâmbio, também de fundamental importância. Pois os recursos genéticos, dizem os pesquisadores, sejam eles nativos ou exóticos, são fonte inesgotável de conhecimentos para a própria ciência.



O primeiro passo para a conservação

A coleta de espécies vegetais em áreas sob impacto ambiental é uma prioridade, desde a década de 1980, para a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília-DF). Atualmente, o foco dessas atividades está voltado principalmente para áreas onde serão construídas hidrelétricas. O Brasil é um país com enorme diversidade biológica e a rápida modificação de sua paisagem natural representa grandes desafios para os cientistas.

Por isso, pesquisadores daquela unidade da Embrapa investem continuamente em expedições de coleta em todas as regiões brasileiras, visando a garantir a maior variabilidade genética das espécies de importância para a alimentação, para uso medicinal ou ornamental. Entre os anos de 1991 e 2009, foram realizadas atividades de resgate de espécies vegetais, em parceria com empresas públicas e privadas, em áreas destinadas à construção de hidrelétricas em várias regiões brasileiras, como Sul (Barra Grande, na divisa do Rio Grande do Sul com Santa Catarina), Norte (Estreito, na divisa do Maranhão com o Tocantins); e Centro-Oeste (Goiás: Serra da Mesa; Corumbá 01; Corumbá 04; Queimado Cana Brava e São Salvador).

O trabalho desenvolvido pelos pesquisadores para tentar minimizar os impactos causados pela construção de usinas hidrelétricas à vegetação e à flora é fundamental, especialmente levando em conta o grande número desses empreendimentos já em funcionamento no território nacional, o domínio tecnológico que o País apresenta sobre este tipo de geração de energia, sua capacidade hidrográfica privilegiada e o crescimento acelerado das zonas urbanas brasileiras, que demanda crescente fornecimento de energia elétrica, além do período de tempo relativamente longo que as usinas hidrelétricas levam para entrar em funcionamento.

Metodologia pioneira é recomendada pelo Ibama

As ações iniciadas pela Embrapa foram pioneiras, particularmente quanto aos métodos, planejamento e início de atividades com grande antecipação ao enchimento dos reservatórios. Essas experiências positivas e pioneiras deram sustentação à criação de uma metodologia inédita de trabalho em áreas sob impacto ambiental que tornaram a empresa referência neste tipo de atividade.

O destaque nessas atividades fez com que o Ibama, órgão licenciador desses empreendimentos, indicasse a unidade para auxiliar os empreendedores para que atendam às cláusulas das autorizações pleiteadas. Isso tem repercutido em grande demanda da parceria e do conhecimento da Embrapa, por parte de empresas, e permitido a expansão da infraestrutura, a constante capacitação da equipe e a possibilidade de atualização dos equipamentos de laboratório e campo.

Levantamento e definição de prioridades

Antes de iniciar o resgate das espécies, a equipe de pesquisadores da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia realiza um trabalho de identificação e caracterização da vegetação e da

Câmaras frias garantem o futuro

As pesquisas desenvolvidas pela Embrapa na área vegetal ao longo de mais de três décadas levaram à formação do maior banco genético do Brasil e um dos maiores do mundo, com mais de 100 mil amostras de sementes de aproximadamente 600 espécies de importância socioeconômica conservadas a 20°C abaixo de zero. Esse banco fica localizado na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF.

A Embrapa gerencia também um sistema nacional de curadoria de recursos genéticos que compreende mais de 235 bancos genéticos em várias regiões brasileiras, onde cerca de 250 mil amostras de plantas, animais e microorganismos são conservadas.

Caracterização molecular a partir da extração de DNA

Para conhecer o que está sendo conservado, pesquisadores realizam estudos detalhados de genética, a partir de ferramentas modernas de caracterização molecular baseadas na extração do DNA de plantas, para conhecer a fundo a estrutura genética de espécies vegetais de importância agrícola. O conhecimento genético-molecular das plantas é fundamental para desenvolver metodologias mais eficientes de conservação, além de gerar informações biológicas para garantir a sustentabilidade produtiva dos recursos genéticos vegetais. Os estudos genéticos levam ao entendimento crescente sobre a biologia das espécies vegetais, o que é determinante para a definição de ações mais eficientes em prol da conservação e do uso sustentável dos recursos genéticos a longo prazo.



flora das áreas impactadas. A partir desses levantamentos, são definidas as prioridades para o resgate de espécies, geralmente de acordo com os seguintes critérios: ameaçadas de extinção; raras; endêmicas (restritas a uma determinada região); de uso potencial para a indústria, como por exemplo, de alimentos, fármacos ou plantas ornamentais, entre outras; formações vegetais ameaçadas, como por exemplo, matas secas, matas de galeria; e populações mais ameaçadas pelo enchimento dos reservatórios (formações ribeirinhas).

As mudas e sementes coletadas nas expedições são levadas para a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, onde são tratadas e encaminhadas para conservação a longo prazo. Essa conservação é feita de duas maneiras: *in situ*, no local de origem das espécies, e *ex situ*, fora do seu *habitat* em câmaras de conservação a baixas temperaturas.

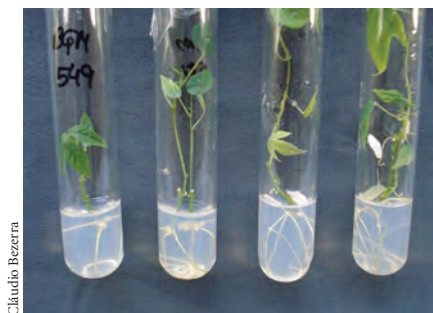
As sementes denominadas ortodoxas, ou seja, que resistem bem a baixas temperaturas e umidades, são conservadas em câmaras frias, a 20°C abaixo de zero, onde podem permanecer por até 100 anos, dependendo da espécie.

As sementes recalcitrantes, que não possuem a mesma resistência, são conservadas de duas formas: por cultura de tecidos, ou *in vitro*, como também é conhecida esta forma de conservação, ou encaminhadas imediatamente para produção de mudas e replantios em áreas degradadas.

O Banco *In Vitro* (tubos de ensaio) contém uma coleção formada por amostras de 15 espécies conservadas em condições de crescimento lento, à temperatura de 10°C ou 20°C. Entre as espécies conservadas dessa forma, encontram-se batata-doce, morango, aspargo e inhame, entre outras.

Quarentena protege agricultura

Para aumentar a variabilidade genética das culturas agrícolas, além da coleta, a Embrapa investe também na introdução e no intercâmbio de espécies vegetais com outras instituições do Brasil e do exterior.



Cláudio Bezerra

Para garantir que essas ações não tragam riscos para a economia brasileira, é fundamental que a introdução e o intercâmbio de espécies vegetais sejam feitos com base nos princípios da segurança biológica. Trata-se do manejo de todos os riscos biológicos e ambientais associados à alimentação e à agropecuária.

Exemplos marcantes de prejuízos causados pela introdução de pragas no Brasil são, por exemplo, o bicudo-do-algodoeiro, que devastou as lavouras de algodão da Região Nordeste do Brasil na década de 1980 e, mais recentemente, a ferrugem da soja, que causou prejuízos superiores a US\$ 2 bilhões.

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia é o órgão oficial designado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para realizar a quarentena das espécies vegetais introduzidas no Brasil para fins de pesquisa, ou seja, todas as plantas introduzidas no país para fins de pesquisa têm que obrigatoriamente passar pela estação quarentenária da unidade da instituição de pesquisa.

Essa estação está equipada com laboratórios capazes de detectar a presença de ervas daninhas, insetos, ácaros, vírus, viroides, fitoplasmas, fungos, bactérias e nematóides, que podem contaminar a agricultura brasileira. Só para ilustrar a importância desse trabalho, cerca de 85% das plantas que chegam à Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia estão contaminadas por pragas exóticas, ou seja, que não ocorrem em território brasileiro.

Se a praga já existe no Brasil, o material vegetal é controlado e acompanhado. Para pragas não relatadas no País, o material é submetido a tratamento visando a sua erradicação. Caso não se obtenha sucesso, dependendo do perigo oferecido, o material é incinerado ou devolvido, conforme a decisão do Ministério da Agricultura.

Tradição e inovação em prol do desenvolvimento

Para garantir que a conservação e o uso de recursos genéticos vegetais no Brasil sejam feitos de forma sustentável, é fundamental aliar saberes tradicionais às tecnologias de ponta. Uma das provas concretas dessa união em prol da ciência é a parceria entre a Embrapa e os povos indígenas, que acontece com sucesso desde 1995.

A cultura das populações indígenas está fundamentada na manutenção de seus elementos tradicionais, tais como língua, ritos, mitos e, principalmente, na sua alimentação. No pilar alimentar, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia vem atuando no sentido de colaborar na conservação e recuperação de importantes cultivos tradicionais de diferentes etnias indígenas.

Tudo começou quando a unidade foi procurada por representantes da etnia Krahô, do Tocantins, que estavam em busca de sementes primitivas de milho, mandioca e amendoim. As sementes que foram entregues aos índios saíram das câmaras frias da Embrapa e deram início a uma cooperação que permanece até hoje unindo conhecimento tradicional e saber moderno.

A etnia Krahô não possuía mais as sementes tradicionais e não estava se adaptando ao cultivo comercial. As sementes de milho, mandioca e amendoim haviam sido coletadas em terras indígenas na década de 70.

Hoje, muitas outras espécies vegetais de importância para a alimentação já foram introduzidas nas roças Krahô e a parceria continua, sempre com foco na integração entre os saberes tradicionais e as tecnologias de ponta. E a parceria entre a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia já se estendeu a outros povos indígenas, como os Kayapó, os Ywalapiti e os Canela.



Cláudio Bezerra

Índios Kaiapó recuperam sua tradição

Onze anos depois do primeiro contato com povos indígenas, a Embrapa foi novamente procurada em 2006, dessa vez pelos índios Kayapó na tentativa de recuperar outro alimento tradicional, o cipó kupá. Trata-se de uma planta tradicional conhecida como kupá – *Cissus gongylodes* Burch. O kupá é um cipó da família *Vitaceae* (mesma da uva) conhecido popularmente como cipó babão ou mandioca aérea. Esse alimento tradicional havia desaparecido do território dos Kayapó em meados do século 20, devido às migrações decorrentes do contato com a cultura moderna. A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia localizou amostras de kupá em sua coleção, coletadas no ano 2000.

A reintrodução de mudas de kupá desencadeou um processo de recuperação e fortalecimento cultural dos Kayapó e confirmou a importância de se conservar recursos genéticos. O seu desaparecimento é um prejuízo tanto para aqueles que têm em seu uso uma tradição como para a sociedade em geral, que corre o risco de não poder contar mais com espécies e variedades milenarmente trabalhadas e mantidas pelo homem ao longo de sua história de sobrevivência, busca e manutenção de alimentos.

A incorporação da etnociência ao programa de pesquisa e desenvolvimento da Embrapa representa uma inovação e um passo definitivo para a conservação e fortalecimento da cultura das populações tradicionais e indígenas.

Mais um passo para a segurança alimentar

O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio/RAN, ligado ao Ministério do Meio Ambiente, é um centro especializado em pesquisa e conservação da fauna que tem como missão coordenar, promover e realizar, em âmbito nacional, as ações de conservação e manejo de répteis e anfíbios da fauna brasileira.

O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbios (RAN), do instituto, e a Embrapa firmaram um contrato de cooperação em novembro de 2009 que prevê o desenvolvimento de trabalhos conjuntos de educação ambiental, pesquisa e manejo, incluindo a criação de bancos de DNA de répteis e anfíbios. Essa iniciativa reforça uma das prioridades de atuação da Embrapa que é aliar tecnologia de ponta, como a biotecnologia, para formação dos bancos de DNA às pesquisas de conservação e segurança alimentar de comunidades tradicionais.

O contrato oficializou uma cooperação que já estava sendo desenvolvida desde 2007 entre a Embrapa, o Instituto Chico Mendes e a Fundação Nacional do Índio – Funai para auxiliar os índios da aldeia Kamayurá-Morená, no Xingu, em um trabalho de recuperação das populações de tracajá, uma espécie parente da tartaruga da Amazônia, que ocorre nas bacias dos rios Amazonas e Tocantins-Araguaia.

O tracajá é muito importante na alimentação dos povos do Parque Indígena do Xingu, no município de Canarana, Mato Grosso, especialmente em função do alto teor de proteína encontrado nos ovos e na carne. Entretanto, nos últimos anos, fatores como o crescimento da população indígena do parque, desmatamento, poluição das cabeceiras dos rios e o aumento do número de barcos a motor, entre outros, têm levado a uma diminuição das populações de tracajá, incluindo animais adultos, ovos e filhotes.



Terezinha Das

A união dos saberes

O conhecimento da biodiversidade brasileira é fundamental para a geração de tecnologias, produtos e serviços em prol da sociedade. Por isso, na Embrapa, os saberes tradicionais e as tecnologias de ponta caminham juntos. É a associação entre o conhecimento ancestral e as inovações tecnológicas que garante a excelência do conhecimento.

Unindo saberes de povos tradicionais a modernas ferramentas biotecnológicas, como biotecnologia, genômica e nanotecnologia, os cientistas buscam na riqueza genética da biodiversidade brasileira a base para o desenvolvimento de tecnologias e produtos que possam melhorar a qualidade de vida da população.

A identificação e o mapeamento dos genes que compõem o imenso manancial genético brasileiro fornecem respostas para as demandas da sociedade por uma agricultura mais saudável e com maior produtividade.

Saúde e meio ambiente agradecem

Microrganismos são utilizados pela comunidade científica em diversos programas de pesquisa. A Embrapa dispõe de coleções de bactérias, fungos e vírus que podem ter diversas aplicações, entre as quais se destaca a utilização como agentes de controle biológico de insetos e pragas agrícolas.

Um dos exemplos bem-sucedidos de utilização desses microrganismos em prol da sociedade brasileira foi o desenvolvimento de três bioinseticidas para controle de insetos-praga e mosquitos transmissores de doenças que já estão no mercado: – Sphaerus SC, para controle do mosquito transmissor da malária e de pernigonos; – Bt-horus, para controle da dengue e de borrachudos; – Ponto.Final, para controle de lagartas que atuam como pragas agrícolas. Todos eles foram produzidos a partir de bactérias entomopatogênicas – específicas para controlar insetos – retiradas do banco genético da unidade, que hoje conta com mais de 2.300 estirpes ou raças de bactérias.

Os bioinseticidas são produtos biológicos que não causam danos à saúde humana ou animal, nem ao meio ambiente. Seu desenvolvimento é resultado concreto de uma das quatro grandes áreas de atuação da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: o controle biológico de pragas, que tem como objetivo viabilizar uma agricultura mais saudável, tanto para o consumidor quanto para o produtor rural.

Com o controle biológico, em vez de agrotóxicos, as pragas agrícolas e os insetos transmissores de doenças são controlados a partir do uso de seus inimigos naturais – insetos benéficos, predadores, parasitoides e microrganismos, como fungos, vírus e bactérias, específicos para controlar os insetos-alvo.

Trata-se de um método de controle racional e sadio que se baseia no estudo da relação entre os seres vivos no meio ambiente, reproduzida pelos cientistas em condições de laboratório.

Conservação e uso de recursos genéticos animais

Embrapa, associações de criadores e universidades integram esforços para conservar raças seculares de animais domésticos no Brasil

No caso da conservação de recursos genéticos de animais domésticos, como bovinos, suínos, caprinos, eqüinos, asininos, bubalinos e ovinos, a conservação está voltada para raças, conhecidas como “crioulas”, “locais” ou “naturalizadas”, que se encontram no Brasil desde a época da colonização e, por isso, adquiriram características de rusticidade e adaptabilidade muito importantes para programas de melhoramento genético.

O cruzamento indiscriminado desses animais com raças consideradas mais produtivas ao longo dos séculos fez com que muitas se encontrem hoje ameaçadas de extinção. Para evitar a perda desse material genético, insubstituível, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia passou a conservá-lo, a partir de 1983, com a ajuda de diversos centros de pesquisa da própria empresa, universidades e instituições estaduais de pesquisa, além de associações de criadores e produtores particulares.

Os animais são conservados em núcleos de criação, como o Campo Experimental Sucupira, situado em Brasília (DF), a 35 quilômetros da unidade da Embrapa. Numa área de cerca de 1.800 hectares, encontram-se mais de 200 animais representativos das principais espécies domésticas ameaçadas de extinção no Brasil.

São conservados também sob a forma de sêmen e embriões congelados, mantidos em um banco genético. O banco conta hoje com mais de 50 mil doses de sêmen de diversas espécies, especialmente bovinos, e aproximadamente 300 embriões. Esse material fica conservado em botijões de nitrogênio líquido a



uma temperatura de 196° abaixo de zero, onde podem ficar para sempre, desde que haja nitrogênio.

A unidade dispõe também de um banco de DNA de animais domésticos ameaçados de extinção que, mais recentemente, passou a contar com um banco de tecidos de espécies de vertebrados silvestres brasileiros com potencial econômico.

Quatro séculos de adaptação

Uma das raças conservadas pela Embrapa é a bovina Crioula Lageana, originária, provavelmente, dos antigos bovinos Hamíticos, caracterizados por chifres longos, introduzidos do Sul da Espanha, provenientes da África do Norte. Descendente direto do gado trazido pelos colonizadores portugueses e espanhóis, no Brasil, o gado Crioulo Lageano vem passando por um processo de seleção natural há quase quatro séculos no planalto catarinense.

A adaptação desse bovino ao longo dos séculos resultou em uma enorme rusticidade, traduzida numa adaptação às baixas temperaturas registradas naquela região, conhecida como a mais fria do País. A Embrapa, em parceria com associações de criadores, universidades e outras instituições de pesquisa, investe na preservação dessas raças pelo potencial genético que apresentam para programas de melhoramento.

Os bovinos da raça Crioula Lageana são animais de grande porte produtores de carne, que também apresentam boa aptidão leiteira, que faz com que as mães apresentem uma excelente habilidade materna. Apesar de todos esses aspectos positivos, o futuro dessa raça preocupava muito os pesquisadores da Embrapa, pois foi sendo substituída ao longo dos séculos por outras mais produtivas.

Em 2008, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) reconheceu a raça por meio da Portaria nº 1.048, publicada e editada no dia 31 de outubro de 2008. Essa decisão beneficia os criadores da raça no Brasil e é uma

vitória também para a equipe de pesquisadores da Embrapa, que aposta na sua conservação desde a década de 1980. O reconhecimento da raça é um passo importantíssimo para afastá-la do perigo de extinção.

Clonagem bovina: aliada da conservação

Em 2005, pesquisadores da Embrapa deram um passo decisivo para unir a moderna biotecnologia animal ao resgate de parte da história brasileira, com a preservação de raças de animais domésticos ameaçadas de extinção. O nascimento dos clones bovinos da raça Junqueira, em maio de 2005, representou mais uma chance de salvação para essa raça no Brasil, que hoje se encontra em estado crítico de extinção, com menos de cem animais em todo o país. Potira e Porã, como são chamadas as bezerras, são clones de uma mesma fêmea bovina da raça Junqueira, que faz parte do Programa de Conservação e Uso de Recursos Genéticos Animais da Embrapa.

A raça bovina Junqueira foi desenvolvida no interior de São Paulo, por volta dos séculos 18 e 19, com aptidão para carne, e possui uma característica muito interessante: seus longos chifres foram muito usados no passado para a fabricação de berrantes. Acredita-se que a raça tenha sido utilizada na formação do bovino Crioulo Lageano, que também apresenta chifres longos e que faz parte do projeto de conservação da Embrapa.

A clonagem é uma tecnologia importante para raças muito ameaçadas de extinção, como é o caso da Junqueira, pois pode resultar na formação de núcleos de conservação de fêmeas clonadas, sobre as quais se pode utilizar sêmen de diversos touros, contribuindo assim para aumentar a variabilidade genética, o que é fundamental para a sua restauração.

Texto e edição de texto: Fernanda Diniz

Colaboração: Marita Cardillo

