

PROBIO II: Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade



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

Documentos357

PROBIO II: Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade

Clara Oliveira Goedert

Juliano Gomes Pádua

Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Endereço: Parque Estação Biológica – PqEB – Av. W5 Norte

Caixa Postal 02372

70770-917 Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4700

Fax: (61) 3340-3624

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Marília Lobo Burle*

Secretária-Executiva: *Ana Flávia do Nascimento Dias Côrtes*

Membros: *Antonieta Nassif Salomão*

Diva Maria de Alencar Dusi

Francisco Guilherme Vergolino Schmidt

João Batista Teixeira

João Batista Tavares

Maria Cléria Valadares Inglis

Tânia da Silveira Agostini Costa

Suplente: *Bianca Damiani Marques Silva*

Rosameres Rocha Galvão

Revisão de texto, editoração eletrônica e tratamento de imagens: *José Cesamildo Cruz Magalhães*

Normalização bibliográfica: *Ana Flávia do Nascimento Dias Côrtes*

Imagem de capa: *Cíntia Pereira da Silva*

Fotos da imagem de capa: *Claudio Bezerra, Claudio Cesar de Almeida Buschinelli, José Alexandre Freitas Barrigossi, Julio Cesar Salton, Marene Machado Marchi, Paulo Hideo Nakano Rangel, Semíramis Ramos*

1ª edição (online)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

As opiniões nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Goedert, Clara Oliveira

PROBIO II: Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade / Clara Oliveira Goedert, Juliano Gomes Pádua (Eds.) - Brasília, DF : Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017. 80 p. : il. — (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 357).

1. Caracterização. 2. Conservação. 3. Espécies de plantas. 4. Espécies de animais. 5. Microrganismos. 6. Práticas agrícolas. 7. Biodiversidade. 8. Meio ambiente. I. Goedert, Clara Oliveira. II. Pádua, Juliano Gomes. III. Série. IV. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

574.5 – CDD 21

Autores

Alexandre Floriani Ramos

Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Ana da Silva Ledo

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Ana Valéria Vieira de Souza

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Semiárido

Arthur da Silva Mariante

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento Animal, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Carolina dos Santos Daher

Bolsista PROBIO II

Claudio Cesar de Almeida Buschinelli

Ecologista, pesquisador da Embrapa Meio Ambiente

Fábio Martins Mercante (in memoriam)

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste

Fernando Dultra Cintra

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros

José Francisco Montenegro Valls

Engenheiro-agrônomo, doutor em Range Science, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Francisco Pinheiro de Araújo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Horticultura, analista da Embrapa Semiárido

Frederico Olivieri Lisita

Zootecnista, mestre em Administração Rural e Desenvolvimento, pesquisador da Embrapa Pantanal

Geraldo Stachetti Rodrigues

Ecologista, doutor em Ecologia e Biologia Evolutiva, Embrapa Meio Ambiente

Izilda Ap. Rodrigues

Bolsista PROBIO II

José Alexandre Freitas Barrigossi

Engenheiro-agrônomo, doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão

Juliano Gomes Pádua

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Leandro E. C. Diniz

Biólogo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Lúcia Helena Piedade Kiill

Bióloga, doutora em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Semiárido

Mabio Chrisley Lacerda

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão

Márcia de Fátima Ribeiro

Bióloga, doutora em Ecologia e Comportamento, pesquisadora da Embrapa Semiárido

Marco Antonio Nogueira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Soja

Mariângela Hungria

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Soja

Paulo Hideo Nakano Rangel

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão

Rosa Lía Barbieri

Bióloga, doutora em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado

Semíramis R. Ramalho Ramos

Engenheira-agrônoma, doutora em Melhoramento Genético de Plantas, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Terezinha Aparecida Borges Dias

Engenheira-agrônoma, mestre em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Apresentação

O Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade, conhecido como PROBIO II, teve como objetivos conjugar esforços entre diversas instituições para promoção da conservação e do uso sustentável da biodiversidade brasileira e também contribuir para o alcance das metas nacionais estabelecidas na Convenção para a Diversidade Biológica – Rio 92.

O PROBIO II foi executado, entre 2009 e 2014, mediante arranjo interinstitucional que envolveu o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICM-Bio), o Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ) e a Caixa Econômica Federal (CEF). O principal financiador do Projeto foi o Global Environmental Facility (GEF), atuando em conjunto com o Banco Mundial.

O Projeto foi estruturado em 4 temas principais a saber: sistemas sustentáveis de manejo para pequenos agricultores; conservação e manejo da biodiversidade de microrganismos do solo em diferentes biomas para subsídio a políticas públicas; bioenergia e seus impactos na biodiversidade; conservação e uso da agrobiodiversidade. O PROBIO II foi coordenado pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e contou com a participação de outros oito Centros de P&D de Embrapa, que executaram 10 projetos, tratados individualmente neste Documento, de acordo com os temas em que melhor se enquadram.

As atividades dos projetos executados no PROBIO II estenderam-se por cinco biomas brasileiros: Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa, sendo que tais atividades envolveram trabalhos com plantas animais e microrganismos, componentes indissociáveis da biodiversidade dos diferentes ecossistemas.

Os diferentes projetos, entre outros resultados, aumentaram o conhecimento sobre diferentes espécies nativas do Brasil, coletaram acessos dessas espécies para conservação ex-situ, recomendaram sistemas de manejo para conservação in situ e on farm de espécies nativas e exóticas, estudaram formas de compatibilizar a conservação dos biomas com as atividades produtivas, principalmente na Mata Atlântica e Cerrado, realizaram inventários de ocorrência de espécies nativas de interesse econômico e de parentes silvestres dessas espécies, re-introduziram acessos de arroz em aldeias Krahô visando a contribuir para a segurança alimentar dessas populações, levantaram informações para subsidiar o estabelecimento de políticas públicas em âmbito nacional e regional destinadas ao uso sustentável da biodiversidade.

Cumprimentamos e parabenizamos as equipes da Embrapa e de outras instituições que se empenharam para a condução dos projetos e obtenção dos resultados e esperamos que este Documento, em que se dá publicidade às atividades realizadas e resultados obtidos no PROBIO II, tenha ampla divulgação e que as recomendações de cada projeto auxiliem na promoção da conservação e do uso sustentável da biodiversidade ora existente no Brasil, objetivo primordial do PROBIO II.

José Manuel Cabral de Sousa Dias
Chefe-geral
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Sumário

Introdução.....	08
Projeto 1 – Uso sustentável da biodiversidade como alternativa para conservação no Semiárido brasileiro.....	12
Projeto 2 – Identificação, avaliação e uso de recursos forrageiros nativos (espécies arbóreas) para produção de feno em assentamentos.....	21
Projeto 3 – Impacto dos sistemas de cultivo na conservação da biota do solo.....	23
Projeto 4 – Promover a eficiência dos sistemas produtivos, a recuperação e o uso sustentável de áreas degradadas e alteradas visando disciplinar a abertura de novas fronteiras agrícolas sobre a Floresta Amazônica, o Cerrado, a Caatinga e a Mata Atlântica.....	31
Projeto 5 – Conservação da agrobiodiversidade por agricultores - metodologias para a conservação, germinação e avaliação de sementes.....	40
Projeto 6 – Utilização de informações geográficas e ecológicas da diversidade de parentes silvestres de espécies vegetais de importância econômica em apoio a medidas de conservação in situ.....	45
Projeto 7 – Reintrodução de variedades tradicionais de arroz para o resgate do sistema de produção diversificado e sustentável dos índios Krahô visando a sua segurança alimentar.....	53
Projeto 8 – Conservação de populações de coqueiro-gigante nos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea.....	59
Projeto 9 – Conservação e manejo de butiá (<i>Butia odorata</i> , Arecaceae) em colaboração com o setor privado em áreas ameaçadas no Bioma Pampa.....	63
Projeto 10 – Conservação da biodiversidade animal junto a pequenos agricultores e comunidades tradicionais: aspectos biológicos e políticas públicas.....	71

PROBIO II: Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade

*Clara Oliveira Goedert
Juliano Gomes Pádua*

Introdução

Este Documento tem por objetivo apresentar os resultados das ações de pesquisas e desenvolvimento realizadas por oito Unidades da EMBRAPA, no período de 2009 a 2014, em razão do Acordo de Cooperação que entre si celebraram a União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Ministério da Ciência e Tecnologia, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, da Fundação Oswaldo Cruz, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, do Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, e a Caixa Econômica Federal, visando ao estabelecimento de parcerias para o desenvolvimento das ações do **Projeto Nacional de Ações Integradas Público-Privadas para a Biodiversidade – PROBIO II**.

O Projeto foi financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (*Global Environmental Facility – GEF*), tendo como Agência Implementadora o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD/Banco Mundial), por meio de uma doação de recursos de seu Fundo Fiduciário, depositados na Caixa Econômica Federal, destinados ao custeio das ações do PROBIO II.

Neste contexto, o Governo Federal, por meio do MMA, e a Caixa Econômica Federal firmaram um Protocolo de Intenções objetivando estabelecer parcerias para integrar experiências e conjugar esforços técnicos e políticos para o desenvolvimento de projetos e estudos sobre novos arranjos institucionais e financeiros para o desenvolvimento sustentável brasileiro. A implantação e execução do PROBIO II foram fundamentais para a promoção da conservação e do uso sustentável da biodiversidade brasileira, bem como para o alcance das metas nacionais perante a Convenção para a Diversidade Biológica de 1992.

A EMBRAPA, em seu Plano Diretor Estratégico para 2011/2020, estabeleceu como um de seus principais objetivos “*garantir a competitividade e a sustentabilidade da agricultura brasileira*”. Entre as ações estratégicas para o desenvolvimento e alcance deste objetivo, destacam-se as seguintes metas, as quais diretamente se vincularam aos objetivos do PROBIO II:

- a) programar Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) para assegurar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos sistemas de produção nos diferentes biomas e para a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais;*
- b) garantir a coleta, a conservação, a caracterização, a revigoração, a organização e a disponibilização da informação de recursos genéticos, como base para o desenvolvimento de novos caracteres e novas variedades;*
- c) ampliar o esforço de PD&I para adaptação dos sistemas produtivos e mitigação dos impactos previstos nos cenários das mudanças climáticas;*
- d) ampliar a PD&I para a inserção produtiva das comunidades tradicionais, dos povos indígenas e dos pequenos e médios empreendimentos, com sustentabilidade e competitividade; e*

e) desenvolver metodologias que permitam detectar, avaliar e mitigar riscos ambientais e biológicos, contestar barreiras técnicas e subsidiar a formulação de políticas públicas.

A Embrapa vem trabalhando desde a sua criação, em 1973, no avanço do conhecimento tecnológico, da competitividade, do uso e do manejo sustentável da agricultura brasileira em benefício da sociedade. Com base nestes princípios e nas metas acima descritas, o Programa de Pesquisas e Desenvolvimento da Embrapa como um dos parceiros do PROBIO II, foi organizado e fundamentado em quatro temas técnico-científicos de extrema importância para o desenvolvimento da agrobiodiversidade e da segurança alimentar. Os resultados obtidos contribuíram para geração de conhecimentos e informações para o estabelecimento de normas e políticas para a conservação, o uso e manejo sustentável da diversidade biológica. Esses conhecimentos e práticas foram transferidos e disseminados para agricultores, multiplicadores, estudantes e profissionais, de forma a potencializar a adoção de práticas agrícolas ambientalmente responsáveis por parte dos agricultores e profissionais que atuam na área agrícola. Os Temas técnicos científicos desenvolvidos pela Embrapa no PROBIO II tiveram como foco as seguintes linhas de pesquisas:

Tema 1 – *Sistemas sustentáveis de manejo para pequenos agricultores.*

Tema 2 – *Conservação e manejo da biodiversidade de microrganismos do solo em diferentes biomas para subsidiar políticas públicas.*

Tema 3 – *Bioenergia e seus impactos na biodiversidade.*

Tema 4 – *Conservação e uso da agrobiodiversidade.*

As atividades desenvolvidas em cada Tema seguiram a figura programática de Projetos e foram executadas por nove Unidades de Pesquisa da Embrapa: Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Arroz e Feijão, Embrapa Clima Temperado, Embrapa Meio-Ambiente, Embrapa Pantanal, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Embrapa Semiárido, Embrapa Soja, Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizados nos biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal, Mata Atlântica e Pampa.

Embora os enunciados dos Temas sejam bastante abrangentes, os Projetos desenvolvidos apresentaram objetivos e metas bem definidas, com ações, práticas interativas e resultados, por meio dos quais foram executados estudos em caracterização, conservação, uso de espécies de plantas, animais e microrganismos, além de práticas agrícolas que se caracterizam por serem amigáveis à biodiversidade e ao meio ambiente.

O **Projeto 1** do **Tema 1** priorizou atividades que visaram identificar, coletar, conservar e caracterizar espécies nativas da Caatinga com potencial frutífero, ornamental e/ou medicinal, para subsidiar políticas públicas, projetos, programas ou planos de desenvolvimento, objetivando o aproveitamento e o manejo sustentável dessas espécies por comunidades locais. Ainda neste Projeto, apresentam-se resultados das atividades desenvolvidas com espécies de abelhas nativas da região da Caatinga, visando seu uso em criação racional. No **Projeto 2** deste Tema, foram desenvolvidas atividades na borda Oeste do Pantanal em assentamentos de reforma agrária, com o intuito de promover a produção agropecuária sustentável por meio de metodologias participativas em abordagem agroecológica, priorizando os estudos em avaliação e uso dos recursos forrageiros nativos da região, principalmente espécies arbóreas para produção de feno.

Os estudos conduzidos no **Tema 2**, apresentados no **Projeto 3**, tiveram como foco principal o manejo conservacionista do solo, cujos resultados serão indicativos do direcionamento de políticas públicas visando à conservação da biodiversidade em sistemas de produção no âmbito nacional, especialmente nos biomas Mata Atlântica e região do Cerrado, onde as atividades de exploração agrícola são mais intensas e impactantes. Ênfase foi dada à identificação de parâmetros relacionados à diversidade de microrganismos e da macrofauna invertebrada do solo para subsidiar estratégias de manejo e uso do solo visando à diminuição de impactos ambientais e à identificação de sistemas agrícolas mais sustentáveis.

O **Projeto 4** apresenta os resultados obtidos pelo projeto do **Tema 3**, que tratou de atividades para promover a eficiência dos sistemas produtivos, recuperação e o uso sustentável de áreas degradadas e alteradas,

visando orientar a abertura de novas fronteiras agrícolas sobre a Floresta Amazônica, o Cerrado, a Caatinga e a Mata Atlântica.

O **Tema 4**, priorizado pela Embrapa para ser desenvolvido no âmbito do PROBIO II, enfoca a conservação e o uso da agrobiodiversidade, enfatizando o manejo sustentável de espécies nativas e espécies locais de plantas e animais, compatibilizando atividades produtivas e conservacionistas. As atividades desenvolvidas no contexto deste Tema contemplaram cinco projetos, executados nos biomas Caatinga, Cerrado e Pampa, os quais trataram em especial da conservação da biodiversidade em áreas sobre forte pressão de perda ambiental, gerada por práticas que impactam negativamente a diversidade biológica, mas que são consideradas necessárias para a produção de alimentos e subsistência de agricultores.

Considerando-se a importância do insumo semente para a estruturação de projetos de conservação da biodiversidade, no contexto da crescente demanda por semente de qualidade para recomposição de áreas, no **Projeto 5 do Tema 4** apresenta-se o desenvolvimento e/ou a otimização de metodologias capazes de promover a conservação de sementes de espécies nativas com potencial de uso para composição de áreas de reserva legal ou de preservação permanente. Foram obtidos avanços consideráveis na linha do entendimento sobre a deterioração de sementes em condições de armazenamento em diferentes temperaturas. Assim, neste projeto, mesmo com o uso de técnicas moleculares avançadas, foi possível apresentar a agricultores de forma bastante simples as melhores técnicas e formas de conservação de sementes.

No **Projeto 6 do Tema 4**, foram priorizados estudos em informações geográficas e ecológicas da diversidade de parentes silvestres de espécies vegetais de importância econômica, em apoio a medidas de conservação *in situ*. Tendo em vista o panorama de devastação ambiental e de erosão genética observado nas últimas décadas e a incapacidade das Unidades de Conservação em adequadamente abarcar os recursos genéticos nativos em toda sua abrangência, faz-se necessário um esforço multidisciplinar enfocando a integração de diversos métodos de conservação. Para tanto, neste projeto de pesquisa foram escolhidos três grupos de parentes silvestres nativos, os do amendoim, das pimentas e da mandioca, pertencentes aos gêneros *Arachis*, *Capsicum* e *Manihot*, que têm destacada importância econômica e contam com elevado número de espécies no Brasil.

O **Projeto 7 do Tema 4** objetivou as ações de reintrodução de variedades tradicionais de arroz para o resgate do sistema de produção diversificado e sustentável dos índios Krahô objetivando a segurança alimentar deles. O plantio de sementes de arroz de boa qualidade pode proporcionar um significativo aumento na produtividade e, assim, fornecer uma maior quantidade de grãos para consumo e promover maior sustentabilidade alimentar. A conservação sob cultivo (*on farm*) permite que as variedades passem constantemente pelo processo de adaptação local, tornando-as mais adequadas ao cultivo em áreas específicas. Entretanto, a conservação sob cultivo (*on farm*) deve ser complementada pela conservação *ex situ*, em Bancos de Germoplasma, para manter a integridade genética dos acessos e ampliar a segurança da conservação.

No **Projeto 8 do Tema 4**, desenvolveu-se ação de pesquisa sobre o incentivo à conservação sob cultivo (*on farm*) de populações de coqueiro-gigante nos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea, introduzindo práticas parceiras da natureza e fornecendo informações, para subsidiar a recomendação de políticas públicas relacionadas ao uso sustentável da biodiversidade. O cultivo do coqueiro é majoritariamente realizado com a adoção de técnicas convencionais e a utilização de insumos químicos, constituindo-se em uma atividade econômica que gera emprego e renda para mais de 220.000 produtores, sendo que 85% são pequenos agricultores familiares possuidores de menos de 10 hectares. O consumo da fruta no Brasil, tanto *in natura* quanto na agroindústria de alimentos, produz grande quantidade de resíduos orgânicos. Por meio do uso de novas tecnologias, há possibilidades de se introduzir práticas agrícolas sustentáveis para promover o aproveitamento desses resíduos.

O **Projeto 9 do Tema 4** destacou-se pelo desenvolvimento de atividades inovadoras, cujo objetivo foi promover a conservação *in situ* e o uso sustentável de populações nativas de butiá (*Butia odorata*), em colaboração com o setor privado, em áreas ameaçadas do Bioma Pampa. Os resultados destas ações forneceram subsí-

dios para a implantação de políticas públicas e de planos de desenvolvimento local e regional, relacionados ao uso sustentável da biodiversidade. Realizaram-se várias ações de pesquisa para gerar informações e valorizar a biodiversidade do Bioma Pampa, como a caracterização dos serviços ambientais prestados pelos ecossistemas de butiazais, inventário biológico, estudos da biologia reprodutiva e caracterização do germoplasma de *Butia odorata*, além de estudos de dinâmica populacional do butiazal, resgate do conhecimento popular associado ao uso de butiá no Bioma Pampa e agregação de valor no processamento dos frutos. Por outro lado, a forte exploração agropecuária na região e a verificação de que esta prática não tem contribuído para a conservação dos butiazais – pois as presenças do gado e do fogo no manejo das propriedades afetam negativamente o estabelecimento das plantas novas de butiá – expôs ao projeto o desafio de encontrar soluções para conservar os butiazais e sua biodiversidade intrínseca, frente às necessidades de produção das propriedades rurais em busca do desenvolvimento sustentável. A criação de unidades de conservação integral, sem uso direto, não contribuiria para a conservação destes ecossistemas. Nesse cenário, foram avaliadas diferentes formas de manejo da produção pecuária associada à conservação in situ dos butiazais em propriedades privadas, associando pecuária, forrageiras nativas e butiá, destacando-se como o mais sustentável o método inovador de Manejo Conservativo.

Adicionalmente às atividades de pesquisa desenvolvidas no PROBIO II pela EMBRAPA com espécies de plantas nativas e exóticas, completa este quarto Tema o **Projeto 10**, por meio do qual foram desenvolvidas atividades de conservação da biodiversidade animal junto a pequenos agricultores, objetivando os estudos sobre aspectos biológicos e geração de informações para definição de políticas públicas e planos de desenvolvimento local e regional relacionados à conservação dos recursos genéticos animais. Este projeto se responsabilizou pelo enriquecimento do Banco de Germoplasma Animal com a finalidade de difusão das raças localmente adaptadas de caprinos e ovinos deslanados. Dessa forma, além de difundir as raças entre os pequenos proprietários, o projeto permitiu o armazenamento de amostras de sêmen, que serão estratégicas em longo prazo, uma vez que, no futuro, pesquisadores de diferentes instituições poderão recorrer ao Banco de Germoplasma Animal em busca de combinações alélicas que atenderão suas necessidades específicas para formação de animais, que deverão atuar no cenário da produção animal neste novo milênio.

Queremos destacar neste Documento a excelência do comprometimento, da responsabilidade e da disposição da equipe de pesquisadores na execução e no desenvolvimento das atividades programadas nos respectivos projetos componentes do PROBIO II/Embrapa.

Agradecemos ao colega Arthur da Silva Mariante pela constante ajuda e cooperação no desempenho da coordenação das atividades técnicas e administrativas e no atendimento aos eventos e reuniões do PROBIO II, especialmente no período de nossa ausência da Embrapa por motivos de saúde.

Da mesma forma, somos extremamente agradecidos à consultora Maria Viana de Almeida pelas várias funções desempenhadas na administração e execução financeira do PROBIO II, assim como assessoramento e treinamento dos responsáveis pelas ações financeiras nas nove Unidades da Embrapa. Em um projeto de tal magnitude, seria impossível obter sucesso sem o auxílio e a efetiva participação desta consultora na sua execução. Muito obrigada, Maria Viana.

Ao finalizar a Introdução deste Documento sobre as ações da Embrapa realizadas no PROBIO II, acreditamos fortemente que o programa de pesquisa e de desenvolvimento foi plenamente executado, apresentando resultados que, além de oferecer novas tecnologias para uso dos agricultores, oferecem subsídios para a construção de políticas públicas relacionadas com a melhor utilização da biodiversidade e sustentabilidade dos sistemas agrícolas.

*Clara Oliveira Goedert, Engenheira-agrônoma Ph.D.,
Coordenadora EMBRAPA/PROBIO II*

Tema 1 – Sistemas sustentáveis de manejo agrícola para pequenos agricultores

Projeto 1 – Uso sustentável da biodiversidade como alternativa para conservação no Semiárido brasileiro

Lúcia Helena Piedade Kiill, Bióloga, D.Sc., Embrapa Semiárido
Márcia de Fátima Ribeiro, Bióloga, Ph.D., Embrapa Semiárido
Francisco Pinheiro de Araújo, Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Semiárido
Ana Valéria Vieira de Souza, Eng. Agr., D.Sc., Embrapa Semiárido

Introdução

O Semiárido brasileiro é caracterizado pelas condições climáticas desfavoráveis e por baixos índices de desenvolvimento humano. É uma região voltada para atividades agropastoris e agricultura dependente de chuva e as pesquisas realizadas nestes ambientes demonstram uma realidade de processos negativos sobre a flora e a fauna silvestres, bem como sua estreita ligação com a atuação do homem sobre o meio, onde os processos erosivos se intensificam. Além disso, essa região caracteriza-se por apresentar sistemas agrícolas de base familiar explorados com baixa eficiência de produção, responsáveis por uma crescente degradação dos seus recursos naturais.

Para o desenvolvimento da agricultura, os sistemas de polinização são essenciais, e entre os principais polinizadores estão as abelhas nativas. Mas com a expansão da agricultura (destruição de habitats e locais de nidificação e alimentação) e as práticas agrícolas não amigáveis (como o uso abusivo de agroquímicos), elas têm sido muito afetadas. Assim, uma das alternativas para a região é intensificar o desenvolvimento de tecnologias para o uso sustentável e a integração produtiva do Bioma Caatinga.

Neste Projeto, são apresentados os principais resultados obtidos no subprojeto “*Sistemas de manejo sustentáveis para pequenos agricultores*”, coordenado pela Embrapa Semiárido e desenvolvido no âmbito do PROBIO II, com o objetivo de identificar, caracterizar e conservar espécies nativas da Caatinga, subsidiando políticas públicas, projetos, programas ou planos de desenvolvimento que tenham como objetivos o aproveitamento e o manejo sustentável dessas espécies pelas comunidades locais.

Plantas Nativas – Manejo e aproveitamento de espécies vegetais nativas da Caatinga de potencial econômico

Apesar do aproveitamento secular da flora brasileira, apenas recentemente é que os produtos florestais não madeireiros (PFNM) vêm ganhando destaque no setor produtivo. A demanda das indústrias nacionais e internacionais por matéria-prima oriunda de PFNM vem crescendo, tendo em vista a boa aceitação de produtos que vinculam as questões ecológicas e de proteção do meio ambiente no seu processo produtivo. Com isso, a diversificação da renda de comunidades rurais passou a ser uma realidade, em que os PFNM geralmente são a base para a produção artesanal e industrial de pequena escala.

Nessa ótica, ações voltadas para os diferentes potenciais da flora da Caatinga foram desenvolvidas, buscando alternativas que minimizassem os impactos sobre as populações naturais e que fossem de baixo custo e de fácil adoção. Para alguns potenciais, houve necessidade de prospecção e formação de coleções de trabalho, em virtude do pouco conhecimento das espécies e da necessidade de propagação dos materiais mais promissores.

Frutíferas

A Caatinga possui árvores que frutificam mesmo nas secas mais severas, o que ajuda a manter não só a fauna nativa, como também fornece alimentos para as comunidades locais, desempenhando importante papel como fonte de sais minerais e vitaminas. Além disso, com a demanda dos consumidores por frutos com sabores exóticos e isentos de agrotóxicos, associada ao crescente número de pequenas indústrias de processamento de polpa de frutas, essas frutíferas nativas são consideradas uma alternativa para a agricultura familiar.

Nesse contexto, ações foram desenvolvidas com o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda – Anacardiaceae), espécie endêmica da Caatinga, e com o maracujazeiro-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast. – Passifloraceae). Essas frutíferas foram pesquisadas visando não só à produção de frutos para consumo, mas também como opção de porta-enxerto para outras espécies dos mesmos gêneros, o que vem possibilitando maior diversificação da fruticultura nas áreas dependentes de chuva.

Inicialmente, foi feita a prospecção de materiais mais promissores buscando identificar plantas mais produtivas, frutos com maior quantidade de polpa, de sabores diferenciados em relação à acidez, entre outros caracteres. Esses materiais estão sendo mantidos em bancos ativos de germoplasma na Embrapa Semiárido, com 79 genótipos para o umbuzeiro e 75 genótipos para o maracujazeiro-do-mato.

Dando continuidade às ações do projeto, foram realizadas a caracterização e propagação desses materiais buscando definir protocolos de multiplicação que pudessem ser adotados pelas comunidades, a fim de que elas pudessem então multiplicar e manter aquelas plantas que julgassem de interesse local, por apresentar determinada particularidade, a exemplo de frutos mais doces. Para o maracujazeiro, um dos entraves para a sua multiplicação era a quebra de dormência das sementes. Em publicação do projeto, orientações para a multiplicação dessa espécie foram descritas, o que possibilitou que materiais promissores e de interesse dos pequenos agricultores fossem propagados. Além disso, os estudos com essa Passifloraceae têm permitido seu uso em programas de melhoramento vegetal e também como porta-enxerto mais resistente à fusariose, uma das doenças mais limitantes da produtividade das áreas cultivadas com maracujá-amarelo no país.

Para o umbuzeiro, as formas de propagação por enxertia foram amplamente divulgadas em cerca de 20 cursos e treinamentos realizados com as comunidades locais (Figura 1a), permitindo não só a propagação dos materiais mais promissores como também a utilização do umbuzeiro como porta-enxerto de umbu-cajá (*Spondias* sp.), umbuguela (*Spondias* sp.), cajá (*S. mombin* L.), cajá-manga (*S. cytherea* Sonn.) e ciriguela (*S. purpurea* L.).

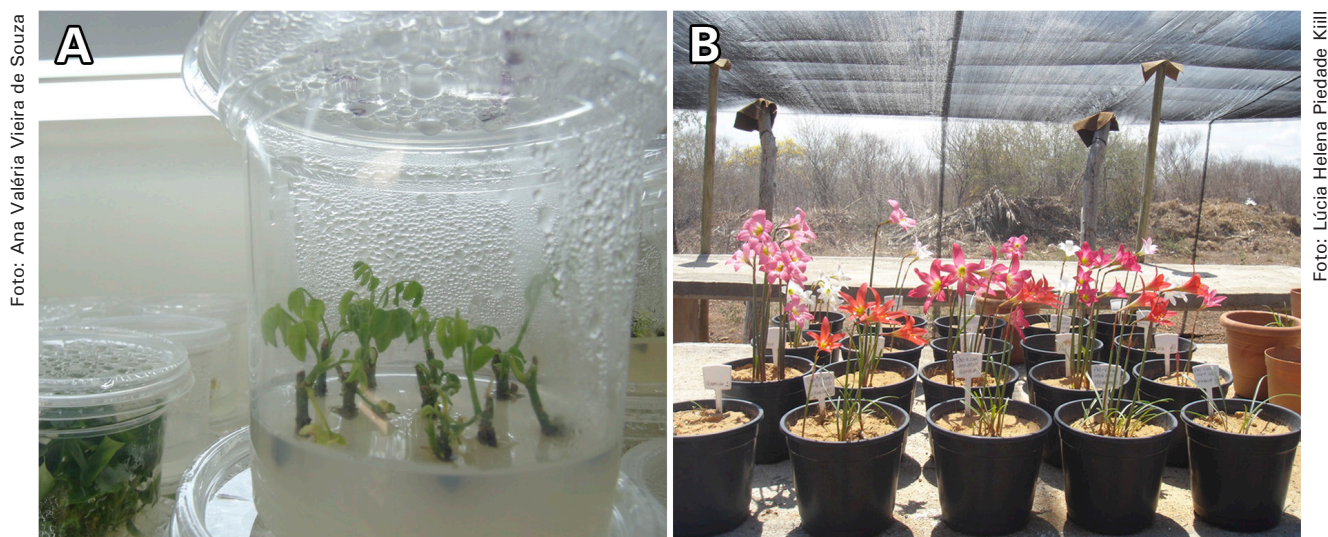


Figura 1. Atividades de manejo, aproveitamento e conservação de espécies vegetais da Caatinga de potencial econômico: (A) Propagação in vitro de umburana-de-cheiro; (B) Coleção de trabalho de plantas ornamentais (lirios).

Com essa estratégia, foi possível viabilizar a produção dessas frutíferas em áreas dependentes de chuva ou com pouca irrigação. Complementando as ações do projeto, nove unidades piloto foram implantadas em seis municípios do Semiárido com espécies de *Spondias*, contribuindo para a diversificação da alimentação e melhoria de renda da população. A conservação do umbuzeiro em áreas nativas foi outro ponto trabalhado, mediante a implantação de doze unidades piloto (Figura 1b), que foram enriquecidas com mudas dessa espécie (ARAÚJO, 2010).

Aromáticas e medicinais

As espécies vegetais nativas da Caatinga que apresentam metabólitos secundários com potencial terapêutico têm sido usadas tradicionalmente como plantas medicinais pela população do Semiárido para o tratamento de várias enfermidades. Contudo, o extrativismo ainda permanece como opção para a obtenção dessas plantas e, segundo o Ministério do Meio Ambiente, algumas já se encontram na lista de espécies ameaçadas de extinção, sem que tenham sido devidamente estudadas.

No âmbito do PROBIO II, pesquisas neste contexto foram realizadas no Laboratório de Biotecnologia da Embrapa Semiárido e resultados relacionados à etapa de estabelecimento *in vitro* foram obtidos (Figura 1c) para as seguintes espécies: amburana-de-cheiro (*Amburana cearensis* (Allemao) A.C. Smith – Leguminosae), catingueira (*Poinceanella pyramidalis* Tul.- Leguminosae), baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl. – Anacardiaceae), quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Roem et Schult. – Sapotaceae) e angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan. – Leguminosae). Os resultados obtidos confirmaram as informações da literatura no que se refere ao uso de agentes desinfetantes durante a assepsia, como álcool 70% (v/v) e hipoclorito de sódio para o controle efetivo de microrganismos saprofitos. Para as etapas de multiplicação e enraizamento *in vitro*, as citocininas e auxinas, respectivamente, têm mostrado potencial para a indução de múltiplas brotações e raízes adventícias. Atualmente encontra-se instalado no Campo Experimental da Caatinga da Embrapa Semiárido um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) para a conservação *in vivo* da amburana-de-cheiro, que servirá de subsídio para pesquisas futuras.

Ornamentais

O potencial ornamental da flora da Caatinga ainda é pouco valorizado, embora rico em cactáceas, bromeliáceas, palmeiras e leguminosas que apresentam características como porte e simetria, cor, textura e durabilidade de elementos de interesse. A ausência de informação em relação aos métodos de propagação mais eficientes, durabilidade das flores e folhas das espécies nativas desse bioma ainda é um limitador para que elas tenham seu uso intensificado de forma sustentável e lucrativa para o agricultor.

Como o nicho ocupado por essas plantas nativas ainda é bem reduzido diante do potencial existente, inicialmente foram desenvolvidos estudos buscando identificar materiais mais promissores para cultivo em vaso, flor de corte e folhagem, e coleções de trabalho foram montadas na Embrapa Semiárido, principalmente para cactos, bromélias, palmeiras e lírios. Para viabilizar a multiplicação das espécies de interesse, estudos voltados para formas de propagação foram realizados (Figura 1d) buscando desenvolver protocolos de cultivo para cada planta.

Com as informações produzidas pelo projeto, foram geradas publicações voltadas para técnicos, produtores e estudantes (KIILL; SANTOS, 2013 a, b, c, d), que serviram de subsídio para a divulgação e orientação nos cursos de sensibilização e capacitação para montagem dos viveiros de essências nativas que foram realizados ao longo do projeto. A produção de mudas em viveiros permite a exploração comercial destas espécies, além de evitar o extrativismo predatório que ameaça a viabilidade das espécies.

Animais Silvestres – Caracterização, manejo e aproveitamento de abelhas nativas sem ferrão com potencial econômico

Apesar da diversidade de abelhas na Caatinga ser relativamente baixa, existem espécies endêmicas e/ou de grande importância econômica para a meliponicultura e para os serviços de polinização. De fato, devido à importância das abelhas como polinizadoras de plantas nativas e cultivadas, sua conservação tem sido o foco de muitos estudos. Têm sido avaliados fatores que as colocam em risco, tais como a alteração e fragmentação de habitats, que causam a destruição de locais de nidificação, reprodução e alimentação; a competição com espécies introduzidas; o uso excessivo de pesticidas; e a exploração por meleiros.

Dessa forma, o objetivo geral deste projeto foi conhecer as espécies de abelhas nativas da região. Os principais objetivos específicos foram: identificar quais espécies de abelhas sem ferrão ocorrem na região, quais dentre elas podem ser utilizadas em criação racional e geração de produtos apícolas; e estudar aspectos biológicos de algumas delas (coleta de alimento, alimentação suplementar, produção de mel, controle de pragas, etc.).

Neste projeto, foram investigadas quais espécies de abelhas sem ferrão ocorrem na região do polo Petrolina, PE – Juazeiro, BA. Foram identificadas nove espécies: mandaçaia (*Melipona mandacaia* Smith, 1863), manduri (*Melipona asilvai* Moure, 1971), abelha branca [*Frieseomelitta doederleini* (Friese, 1900)], cupira [*Partamona cupira* (Smith, 1863)], irapuá [*Trigona spinipes* (Fabricius, 1793)], sanharol (*Trigona fuscipennis* Friese, 1900), trombeteiro [*Lestremelitta limao* (Smith, 1863)], mosquito [*Plebeia* aff. *flavocincta* (Cockerell, 1912)], brabo [*Scaptotrigona* sp. nov., sendo esta última uma espécie nova. Uma publicação em modelo de fôlder foi elaborada com fotos das entradas dos ninhos de várias destas espécies e os locais onde elas podem nidificar.

Em áreas degradadas de matas ciliares marginais ao Rio São Francisco, mas em fase de recuperação, também foram realizados levantamentos para verificar a ocorrência de abelhas sem ferrão. Os resultados mostraram que poucas espécies visitam estes locais, uma vez que a vegetação ainda é escassa e de baixa qualidade.

Estudos relativos a aspectos da biologia e ecologia das abelhas sem ferrão foram desenvolvidos durante o projeto. Foram investigados os hábitos de nidificação, assim como as plantas visitadas para coleta de pólen e néctar, seu forrageamento e sua atividade externa, dentre outros aspectos importantes relacionados à produção de mel. Os resultados obtidos poderão auxiliar o desenvolvimento da meliponicultura local. Foram gerados 14 resumos e 2 artigos, que foram publicados em anais de congressos e revistas científicas, além de um artigo em revista de divulgação e uma cartilha para produtores.

Manejo e identificação de espécies para meliponicultura

No Laboratório de Abelhas Nativas da Embrapa Semiárido foram mantidas colônias de abelhas sem ferrão, principalmente mandaçaia, manduri e abelha branca, para estudos de manejo. Foram estabelecidas duas unidades piloto (meliponários), um na Embrapa Semiárido e outro em área de sequeiro, no Projeto de Irrigação do Pontal, PE (Figura 2a e 2b) para avaliação de rusticidade, capacidade de armazenamento de alimento e estudos morfométricos, de modo a definir quais entre as espécies identificadas na região possuem potencial para uso na meliponicultura local. Assim, tanto mandaçaia quanto manduri podem, em princípio, ser usadas para a produção de mel e/ou em serviços de polinização, e a abelha branca pode ser indicada como produtora de pólen.

Para divulgar os resultados obtidos, foram elaborados alguns fôlderes: Boas práticas de coleta de mel das abelhas sem ferrão; Entradas de ninhos de abelhas sem ferrão; Polinização e o papel das abelhas; e Plantas visitadas por mandaçaia para coleta de alimento. Também foram realizadas diversas palestras, cursos de capacitação para produtores e dias de campo (Figura 2c e 2d), em diversas comunidades da região, com a participação de muitos interessados na criação e no manejo das abelhas sem ferrão. Nessas ocasiões, foi

ênfatisada a importância das abelhas e como se pode preservá-las, assim como a necessidade de replantio de umburanas de cambão por estaquia, uma vez que esta é uma das árvores mais utilizadas na confecção de caixas racionais, e já está em risco de extinção devido ao intenso uso extrativista para fins medicinal, artesanal e outros.

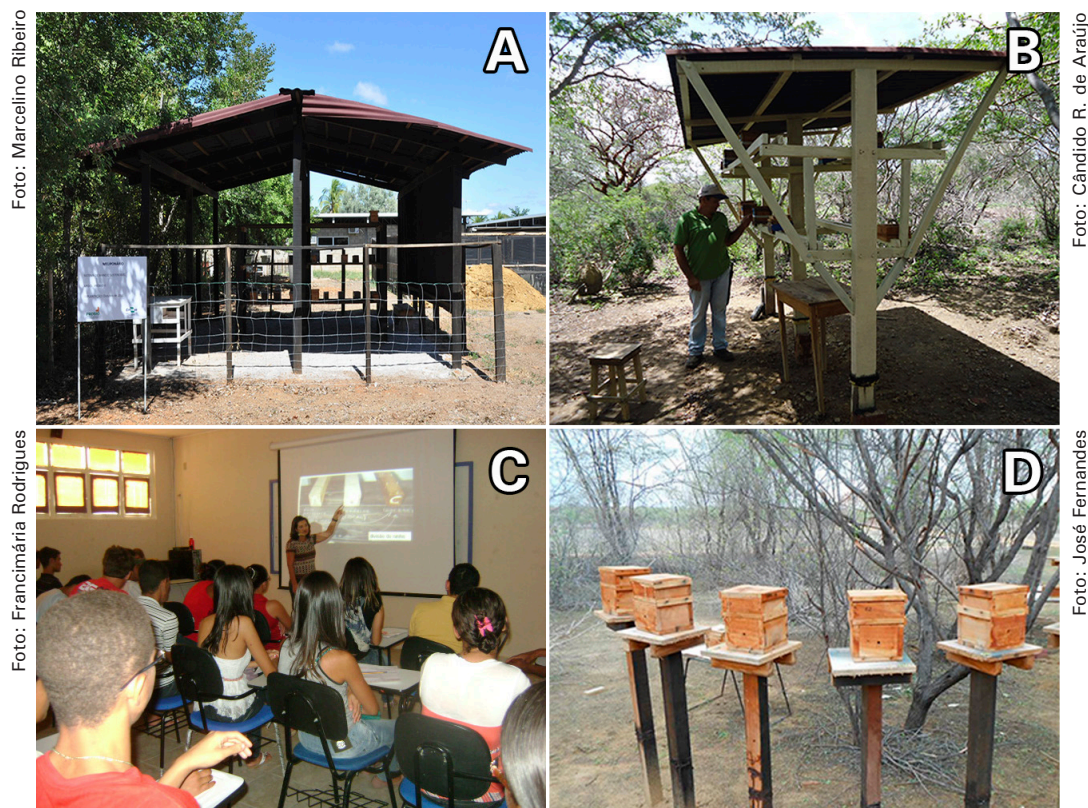


Figura 2. Atividades com abelhas sem ferrão: meliponários instalados na Embrapa (A) e no Perímetro Irrigado do Pontal (B); curso de capacitação teórica (C) e colmeias (D).

Considerações finais

No período do projeto PROBIO II, as ações desenvolvidas para o uso sustentável da biodiversidade como alternativa de conservação no Semiárido brasileiro promoveram avanços e impactos relacionados a aspectos científicos, ambientais, sociais e econômicos. No primeiro aspecto, o projeto contribuiu para a geração de conhecimentos sobre espécies de plantas nativas da Caatinga, preenchendo as lacunas existentes, que foram fundamentais para resolver alguns gargalos visíveis, viabilizando a integração da biodiversidade como uma alternativa sustentável. Esse conhecimento também serviu para subsidiar ações de transferência e sensibilização.

No foco ambiental, o projeto identificou espécies da flora da Caatinga de potencial interesse econômico, buscando reduzir os impactos negativos sobre as populações naturais por meio do desenvolvimento de protocolos de propagação e da valorização dessas espécies. Do ponto de vista social e econômico, houve o fortalecimento da agricultura familiar por meio de alternativas de geração de renda complementar, emprego de mão de obra local e diversificação da alimentação. Algumas das alternativas geradas para o fortalecimento da agricultura familiar podem ser replicadas, com os devidos ajustes, em todo o Semiárido, mostrando que há formas sustentáveis de uso da biodiversidade da Caatinga.

Ainda é escasso o conhecimento a respeito das abelhas sem ferrão, sua biologia e criação no polo Petrolina, PE – Juazeiro, BA e, por isso, foi de fundamental importância a realização de estudos sobre os aspectos biológicos das espécies que ocorrem localmente. Os resultados obtidos neste projeto foram muito relevantes para o desenvolvimento da meliponicultura na região. Por exemplo, o conhecimento sobre as plantas que a

mandacaia utiliza para se alimentar são importantes para a melhoria do pasto apícola e o incremento da produção de mel. Os estudos relacionados ao manejo das abelhas (controle de pragas, alimentação suplementar, divulgação das boas práticas de coleta de mel, etc.) também colaboram para o avanço da atividade e poderão incrementar a renda dos produtores.

Além disso, uma meliponicultura mais desenvolvida e conduzida de forma sustentável também auxilia a preservação das abelhas e dos serviços ambientais que elas fornecem, contribuindo assim para a conservação da biodiversidade do bioma Caatinga.

Referências Bibliográficas

ALVAREZ, I. A.; VASCONCELOS, V. A. F. de; OLIVEIRA, A. R. de; KIILL, L. H. P. Desenvolvimento do lírio-da-caatinga [(*Zephyranthes sylvatica* (Mart.) Baker (Alliaceae s.l.)). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 61., 2010, Manaus. **Diversidade vegetal brasileira: conhecimento, conservação e uso.** Manaus: SBB, 2010. 1 CD-ROM.

ARAUJO, F. P. de. **Enriquecimento da Caatinga com umbuzeiros:** caderneta de poupança verde do meio rural para agricultura familiar Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010. (Instruções Técnicas, 92).

ARAUJO, F. P. de; MELO, N. F. de; VALERIANO, J. C.; COELHO, M. do S. E. **Germinação de sementes e produção de mudas de maracujá-do-mato.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. Np. (Instruções Técnicas, 102).

ARAUJO, F. P. de; MOREIRA, J. N.; BRANDAO, W. N. **Pustumeira:** uma nova e boa opção forrageira para áreas de sequeiro. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. Np. (Instruções Técnicas, 90).

ARAUJO, F. P. de; OLIVEIRA, V. R. de. **Enxertia do umbucajazeira sobre porta-enxerto de umbuzeiro em diferentes épocas do ano.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. (Instruções Técnicas, 89).

BRAGA, J. R.; LIMA, C. B. S.; RODRIGUES, F.; SANTOS, H. C.; RIBEIRO, M. F. **Tipos polínicos coletados por *Melipona mandacaia* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em Petrolina (PE).** Documentos (Embrapa Semi-Árido. Online), v. 248, p. 35-41, 2012b.

BRAGA, J. R.; RIBEIRO, M. F.; LIMA, C. B. S. Forrageamento de operárias de mandacaia (*Melipona mandacaia*): 1. Número de viagens. In: CONGRESSO BAIANO DE APICULTURA E MELIPONICULTURA, 5, 2013, Ilhéus. **Anais...** Cruz das Almas, v. 25, 2013. p. 43.

BRAGA, J. R.; RIBEIRO, M. F.; SILVA, S. R. DA; LIMA, C. B. S. Levantamento de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de mata ciliar em fase de recuperação na região do Submédio São Francisco. In: SINSECTA, 1, 2012. Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: SINSECTA, 2012a.

CUNHA, L. de S. D.; MARTINS, C. T. de V. D.; SILVA, N. B. G. da; SILVA, T. A. da; KIILL, L. H. P.; ARAUJO, F. P. de. Biologia floral do cajamanga (*Spondias cytherea* Sonn. Anacardiaceae) em área da Embrapa Semiárido, Petrolina-PE. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 33., 2010, Aracaju. **Flora nordestina: diversidade, conhecimento e conservação.** Aracaju: SBB: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 1 CD-ROM.

KIILL, L. H. P.; SANTOS, A. P. B. **Rabo-de-raposa** (*Arrojadoa rhodantha*). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013a. np. 1 Fôlder.

KIILL, L. H. P.; SANTOS, A. P. B. **Lírio-da-Caatinga** (*Zephyranthes sylvatica*). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013b. np. 1 Fôlder.

- KIILL, L. H. P.; SANTOS, A. P. B. **Caroá** (*Neoglaziovia variegata*). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013c. np. 1 Fôlder.
- KIILL, L. H. P.; SANTOS, A. P. B. **Mandacaruzinho** (*Cereus albicaulis*). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013d. np. 1 Fôlder.
- KIILL, L. H. P.; SILVA, T. A. da; ARAUJO, F. P. de. **Fenologia reprodutiva de espécies e híbridos do gênero *Spondias* L. (Anacardiaceae) em Petrolina, PE.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2013. 21 p. (Embrapa Semiárido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 110).
- LIMA, C. B. S.; RIBEIRO, M. F.; CARVALHO, C. A. L.; BRAGA, J. R. Diagnóstico da cadeia produtiva de mandacaia (*Melipona mandacaia*) nos municípios de Juazeiro (BA) e Petrolina (PE). In: CONGRESSO BAIANO DE APICULTURA E MELIPONICULTURA, 5, 2013, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: Magistra, v. 25. n. 1, p. 34, 2013.
- LIMA, C. B. S.; RIBEIRO, M. F.; GAMA, F. C.; SILVA, S. R. da. Preferências de abelhas mandacaia (*Melipona mandacaia*) na alimentação artificial. **Revista Magistra**, v. 24, p. 228-233, 2012c.
- LIMA, C. B. S.; RIBEIRO, M. F.; GAVA, C. A. T. Identificação de fungos encontrados em colônias de manduri (*Melipona asilvai*) em Petrolina-PE. In: SINSECTA, 1, 2012, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: SINSECTA, 2012b.
- LIMA, C. B. S.; RIBEIRO, M. F.; GAVA, C. A. T.; BRAGA, J. R.; TARGINO, H. M. L. Quantification of total bacteria in honey of the stingless bee manduri (*Melipona asilvai*) in Petrolina (PE). In: Encontro sobre Abelhas, 10, 2012, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: FUNPEC, 2012a.
- MORAES, R. M.; CALDAS, L. S.; SILVEIRA, C. E. S.; SOUZA, A. V.; BERTONI, B. W.; PEREIRA, A. M. S. Micropropagação e Banco de Germoplasma "in vitro" para produção e conservação de plantas nativas do Cerrado. In: PEREIRA, A. M. S. (Org.). **Recursos genéticos e conservação de plantas medicinais do cerrado.** 1 ed. Ribeirão Preto: Legis Summa, v. 1, p. 185-214, 2007.
- RIBEIRO, M. F.; BRAGA, J. R.; LIMA, C. B. S. **FORAGEAMENTO DE OPERÁRIAS DE MANDACAIA (*Melipona mandacaia*): 2. Duração das viagens.** Cruz das Almas: Magistra, v. 25, n. 1, p. 44, maio. 2013.
- RIBEIRO, M. F.; BRAGA, J. R.; RODRIGUES, F.; LIMA, C. B. S. **Coleção de referência de plantas e grãos de pólen para identificação da origem floral do mel da região de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA).** Mensagem Doce, São Paulo, SP, n. 116, p. 46, maio, 2012.
- RIBEIRO, M. F.; COSTA, M. M.; SILVA, L. J. E.; RODRIGUES, F.; VESCHI, J. L. A. Análise microbiológica do mel de mandacaia (*Melipona mandacaia*) na região de Petrolina (PE) Juazeiro (BA). In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 9, 2010, Ribeirão Preto. **Genética e biologia evolutiva de abelhas: anais.** Ribeirão Preto: FUNPEC, 2010. p. 574.
- RIBEIRO, M. F.; LIMA, C. B. S.; BRAGA, J. R. Avaliação do peso de ninhos de mandacaia (*Melipona mandacaia*) usando dois modelos de colmeias em área de caatinga, em Petrolina (PE). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 8., 2013, Fortaleza. **Anais...** Sobral: Universidade Estadual Vale do Acaraú: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2013b.
- RIBEIRO, M. F.; RODRIGUES, F.; FERNANDES, N. DE S. **A mandacaia (*Melipona mandacaia*) e seus hábitos de nidificação na região do polo Petrolina (PE) - Juazeiro (BA).** Mensagem Doce. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/115/artigo2.htm>> Acesso em: março 2012. 2012b.

RIBEIRO, M. F.; RODRIGUES, F.; FERNANDES, N. DE S.; COELHO, W. C. P. Levantamento de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em áreas marginais do São Francisco, em Petrolina (PE) -Juazeiro (BA). In: SINSECTA, 1, 2012, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: SINSECTA, 2012a.

RIBEIRO, M. F.; RODRIGUES, F.; LIMA, C. B. S.; BRAGA, J. R. Atividade externa da abelha branca (*Frieseomelitta doederleini*) em período seco e chuvoso em Petrolina, PE. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 7.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 13., 2012, Maceió. **Anais...** Maceió: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2012d.

RODRIGUES, F.; LIMA, C. B. S.; RIBEIRO, M. F.; BRAGA, J. R. Eficiência de diferentes tipos de vinagre no controle de forídeos (Diptera, Phoridae) em colmeias de abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 29., 2012, Salvador. **Biodiversidade e memória**. Salvador: Sociedade Brasileira de Zoologia, 2012. p. 1199. 2012c.

RODRIGUES, F.; RIBEIRO, M. F.; LIMA, C. B. S.; BRAGA, J. R. Atividade externa de manduri (*Melipona asilvai*) nos períodos seco e chuvoso na região de Petrolina (PE). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 7.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 13., 2012, Maceió. **Anais...** Maceió: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 2012b.

RODRIGUES, F.; RIBEIRO, M. F.; LIMA, C. B. S.; BRAGA, J. R. External activity of mandaçaia (*Melipona mandacaia*) in dry and wet periods in Petrolina (PE). In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 10., 2012, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: FUNPEC, 2012a.

SANTOS, A. P. B.; BISPO, L. dos P.; SANTOS, J. T. L.; SILVA, N. B. G. da; KIILL, L. H. P. Aspectos da fenologia e da morfologia de frutos de três cactáceas em área de caatinga hiperxerófila. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 62., 2011, Fortaleza. **Botânica e desenvolvimento sustentável**: [anais]. Fortaleza: EdUECE, 2011.

SANTOS, A. P. B.; BISPO, L. dos P.; SOUZA, A. V. de; KIILL, L. H. P. Germinação in vitro de sementes de mandacaruzinho. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011c. p. 303-308. Documentos, 238.

SANTOS, A. P. B.; SILVA, M. P. da; SOUZA, R. de C.; SANTOS, M. da C.; SOUZA, A. V. de; KIILL, L. H. P. Influência da concentração de BAP (6-benzilaminopurina) na micropropagação de *Cereus albicaulis* (Cactaceae). In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 7.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACEPE/UNIVASF, 1., 2012, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012b. p. 67-72. 1 CD-ROM. Documentos, 248.

SANTOS, A. P. B.; SILVA, T. A. da; CASTRO, D. P. V.; FEITOSA, M. O. M.; MARTINS, C. T. de V. D.; KIILL, L. H. P. Pollination ecology of *Arrojadoa rhodantha* (Gurk) Britton & Rose (Cactaceae) in Petrolina - PE, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF POLLINATION, 10., 2011, Cholula. **Program & abstracts...** Cholula: UDLAP: ICPRB, 2011b. p. 55.

SANTOS, A. P. B.; WALKER, A. M.; BISPO, L. dos P.; KIILL, L. H. P. Fenologia reprodutiva de *Neoglaziovia variegata* (Arruda) Mez (Bromeliaceae) em área de Caatinga no Município de Petrolina, PE. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 7.; JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FACEPE/UNIVASF, 1., 2012, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012a. p. 19-25. 1 CD-ROM. Documentos, 248.

SILVA, T. A. da; ARAUJO, F. P. de; BARBOSA, N. G.; KIILL, L. H. P. Biologia floral e visitantes florais da umbuguela (*Spondias* sp. - Anacardiaceae) na região de Petrolina - PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 62., 2011, Fortaleza. **Botânica e desenvolvimento sustentável**: [anais]. Fortaleza: EdUECE, 2011a. 1 CD-ROM.

SILVA, T. A. da; BARBOSA, N. G.; SANTOS, A. P. B. dos; SOUZA, M. C. de; KIILL, L. H. P.; ARAUJO, F. P. de. Registro de visitantes florais do umbu-cajá (*Spondias* sp. - Anacardiaceae) em Petrolina - PE. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 62., 2011, Fortaleza. **Botânica e desenvolvimento sustentável: [anais]**. Fortaleza: EdUECE, 2011b. 1 CD-ROM.

SOUZA, A. V. de; SANTOS, A. P. B.; BISPO, L. dos P. **Germinação e multiplicação in vitro de mandacaru-zinho**. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. 3 p. Comunicado Técnico, 152.

VALERIANO, J. C.; COELHO, M. do S. E.; MELO, N. F. de; ARAUJO, F. P. de. Avaliação da viabilidade polínica e da hibridização de seis espécies de *Passiflora* L. do Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Semiárido. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA SEMIÁRIDO, 6., 2011, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 111-117. (Documentos, 238).

VASCONCELOS, V. A. F. de; KIILL, L. H. P.; TERAQ, D.; ALVAREZ, I. A. Influência do tamanho do bulbo na brotação do lírio-da-caatinga [*Zephyranthes sylvatica* (Mart.) Baker (Alliaceae s.l.)]. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 61., 2010, Manaus. **Diversidade vegetal brasileira: conhecimento, conservação e uso**. Manaus: SBB, 2010b. 1 CD-ROM.

VASCONCELOS, V. A. F. de; MENDES, M. P. A. da S.; TERAQ, D.; KIILL, L. H. P.; ALVAREZ, I. A. Aspectos da floração do lírio-da-caatinga [*Zephyranthes sylvatica* (Mart.) Baker (Alliaceae s.l.)]. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 61., 2010, Manaus. **Diversidade vegetal brasileira: conhecimento, conservação e uso**. Manaus: SBB, 2010a. 1 CD-ROM.

VASCONCELOS, V. A. F.; ALVAREZ, I. A.; TERAQ, D.; OLIVEIRA, A. R. de. Avaliação da germinação de sementes de lírio-da-caatinga [*Zephyranthes sylvatica* (Mart.) Baker] sob temperatura e luminosidade diferentes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 17.; CONGRESSO BRASILEIRO DE CULTURA DE TECIDOS DE PLANTAS, 4., 2009, Aracaju. **Ciência, inovação e sustentabilidade: anais**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 1 CD-ROM. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 150).

Projeto 2 – Identificação, avaliação e uso de recursos forrageiros nativos (espécies arbóreas) para produção de feno em assentamentos

Frederico Olivieri Lisita, Zootecnista, Mestre, Embrapa Pantanal

Introdução

A pecuária bovina de dupla aptidão, com ênfase na produção de leite, é a principal atividade geradora de renda nos assentamentos de reforma agrária de Corumbá e Ladário, MS, e se caracteriza por apresentar índices de produtividade extremamente baixos (CURADO et al., 2003). As pastagens da região, conhecida como Borda Oeste do Pantanal, normalmente são insuficientes para a alimentação dos rebanhos durante todo o ano, e poucos produtores se utilizam de alguma estratégia para alimentação dos rebanhos durante o período seco.

Dessa forma, a produção leiteira nos projetos de assentamento da Borda Oeste do Pantanal é altamente influenciada pela época do ano, isto é, o pico da produção ocorre durante a estação chuvosa, entre os meses de novembro e abril, quando as pastagens se encontram em melhores condições. Durante a estação seca há uma queda drástica na produção de leite, o que coloca as famílias assentadas em delicada situação econômica e até mesmo de insegurança alimentar.

Objetivos

O objetivo da pesquisa foi identificar e avaliar espécies arbóreas utilizadas na região que apresentam potencial para alimentação dos rebanhos leiteiros durante a estação seca e ao mesmo tempo priorizar as atividades de conservação desses recursos naturais.

Resultados, Divulgação e Transferência de Tecnologia

Dez espécies arbóreas nativas que ocorrem na região do Pantanal, principalmente na Borda Oeste, foram identificadas e selecionadas: acuri (*Affalea phalerata* Mart. ex Spreng.); angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan); angiquinho (*Acacia polyphilla* DC.); aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão); barriguda (*Ceiba pubiflora* (A.St.-Hil.) K.Schum.); bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.); cumbaru (*Dipteryx alata* Vogel); chico-magro (*Guazuma ulmifolia* Lam.); embaúba (*Cecropia pachystachya* Trécul); e olho-de-boi (*Ziziphus oblongifolius* S. Moore). Grande parte dessas espécies é usada de forma extrativista, sem que haja conhecimento técnico sobre reprodução, crescimento e fenologia na região que embasa seu uso e manejo de forma sustentável.

O aproveitamento e uso dos recursos forrageiros nativos, já disponíveis na propriedade, é uma alternativa viável e de baixo custo, além de ser ambientalmente correta para se maximizar o uso da terra, diminuindo a necessidade de formação de novas áreas de pastagem e reduzindo o custo da suplementação alimentar dos rebanhos durante a seca. A produção de feno é uma técnica de conservação de forragem utilizada principalmente com espécies caducifólias, que apresentam alto grau de perda das folhas no período da estiagem. É uma atividade de simples execução e cujo resultado é o fornecimento de alimento aos rebanhos dos assentados na região Corumbá, MS, onde a seca geralmente é muito severa, ocorrendo déficit hídrico de 318 mm entre março e dezembro (SORIANO, 1997). Pode, ainda, contribuir de forma significativa para a melhoria da nutrição dos animais em fase reprodutiva e apresentar reflexo positivo sobre a geração de renda das famílias assentadas na região.

Durante o período de execução do projeto, foram realizados 11 dias de campo e ministradas 20 palestras em cursos para estudantes, técnicos agrícolas e de extensão e produtores rurais, somando um público aproximado de 900 participantes. Estas palestras foram realizadas em universidades, em dias de campo, em escolas técnicas e nos assentamentos de agricultores, assim como a realização de práticas das tecnologias geradas.

Os temas abordados foram: a) recursos forrageiros nativos regionais como alternativas para alimentação de bovinos na seca; b) produção de feno com o secador solar; e c) conservação de forrageiras proteicas para alimentação de ruminantes.

Conclusão

As espécies tradicionalmente usadas nos assentamentos pelos produtores, tanto na Borda Oeste quanto na Planície Pantaneira para alimentação dos animais, são o acuri (*Attalea phalerata* Mart. ex Spreng.) e a bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart.), de acordo com Santos et. al., 1997. Entretanto, essas espécies sempre foram ministradas *in natura*, uma vez que não havia nesses assentamentos o conhecimento da técnica de fenação, que possibilita a conservação dessas forragens para sua utilização durante o período seco. A divulgação e a capacitação de diversos produtores, estudantes, pesquisadores e extensionistas da região sobre o desenvolvimento da referida técnica fez com que um grande número de pessoas percebesse a importância da utilização e do manejo racional dos recursos naturais, bem como seus reflexos no meio ambiente, na geração de renda e na qualidade de vida das famílias camponesas. O trabalho em conjunto com extensionistas de empresas públicas nos quatro estados (MS, PR, SP e GO) poderá influenciar a inclusão do manejo das espécies nativas na pecuária leiteira, gerando políticas públicas em programas de assistência técnica em assentamentos.

Referências Bibliográficas

- CURADO, F. F.; SANTOS, C. S. S.; SILVA, F. Q. **Pré-diagnóstico participativo de agroecossistemas dos assentamentos Paiolzinho e Tamarineiro II**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 35 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 45).
- GALVANI, F.; SANTOS, J. F. dos. Estudo do efeito da temperatura de secagem sobre alguns parâmetros nutricionais da polpa e da farinha de Bocaiuva. SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 5., 2010, Corumbá, MS. **Anais...** Corumbá: Embrapa Pantanal: UFMS; Campinas: ICS do Brasil, 2010.
- OLIVEIRA, A. L. S.; TORRES, M. A.; FREIRE, S. J.; PEREIRA, T. B.; SANTOS, T. F.; SILVA, V. O.; AZEVEDO, L. C. Caracterização físico-química da macaúba (*Acrocomia aculeata* Jacq. Lodd.) cultivada no Sertão de Pernambuco. CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE INOVAÇÃO, 4., Belém, PA. 2009. **Anais...** Belém, PA: Instituto Federal do Pará, 2009.
- RAMOS, M. I. L.; RAMOS FILHO, M. M.; HIANE, P. A.; BRAGA NETO, J. A.; SIQUEIRA, E. M. A. Qualidade nutricional da polpa de Bocaiúva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, SP, v. 28 (Supl.), p. 90-94, dez. 2008.
- SANTOS, S. A.; RODRIGUES, C. A. G.; AFONSO, E.; SERENO, J. R. B.; SOARES, A. C. da C. **Utilização das folhas da bocaiuva e do acuri como suplemento alimentar a pasto para equinos no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 8 p. (EMBRAPA-CPAP. Comunicado Técnico, 19).
- SORIANO, B. M. A. **Caracterização climática de Corumbá-MS**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1997. 25 p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 11).

Tema 2 – Conservação e manejo da biodiversidade de microrganismos do solo em diferentes biomas para subsidiar políticas públicas

Projeto 3 – Impacto dos sistemas de cultivo na conservação da biota do solo

Fábio Martins Mercante, Eng. Agr., Dr., Embrapa Agropecuária Oeste
José Alexandre Freitas Barrigossi, Eng. Agr., Dr., Embrapa Arroz e Feijão
Mabio Chrisley Lacerda, Eng. Agr., Dr., Embrapa Arroz e Feijão
Marco Antonio Nogueira, Eng. Agr., Dr., Embrapa Soja
Mariângela Hungria, Eng. Agr., Dra, Embrapa Soja

Importância da biota do solo nas políticas ambientais e agrícolas

O setor agropecuário brasileiro vem sofrendo mudanças em seus conceitos produtivos, de forma que práticas conservacionistas resultam em maior competitividade, além de atender à demanda por produtos ecologicamente corretos em sistemas de produção mais sustentáveis. Para que essas mudanças no cenário de produção sejam consolidadas, políticas públicas devem ser estimuladas com base em estudos do impacto dos sistemas de cultivo na conservação da biota do solo.

Algumas ações têm sido conduzidas com o objetivo de promover o incremento da produtividade agrícola de forma sustentável. A relevância desses estudos, particularmente em áreas agrícolas, reside no aumento da sustentabilidade dos sistemas produtivos e no despertar para a consciência conservacionista. Além disso, como resultado da adoção de práticas conservacionistas, pode haver a inclusão em programas de PSA (Pagamentos por Serviços Ambientais) ou no mercado de créditos de carbono, entre outros.

Nesse contexto, os estudos conduzidos neste projeto tiveram como foco principal o manejo conservacionista do solo, e os resultados obtidos embasarão o direcionamento de políticas públicas visando à conservação da biodiversidade em sistemas de produção no âmbito nacional, notadamente nos biomas Mata Atlântica e Cerrados, onde as atividades de exploração agrícola são mais intensas e impactantes. Ênfase deve ser dada à identificação de parâmetros relacionados à diversidade de microrganismos e da macrofauna invertebrada do solo, servindo para nortear índices que auxiliarão na implementação de políticas para o setor, visando à diminuição de impactos ambientais e à identificação de sistemas agrícolas mais sustentáveis.

Manter o sistema de produção em equilíbrio com a utilização de práticas agrícolas ambientalmente amigáveis, e considerando aspectos sociais e econômicos, é uma premissa básica da política pública “Produção Integrada”, coordenada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). As atividades desenvolvidas neste projeto estão alinhadas às ações do MAPA no programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), que visa à redução na emissão dos gases de efeito estufa.

Nesse contexto, as atividades do projeto foram relacionadas às linhas de: i) plantio direto na palha; ii) recuperação de pastagens degradadas; iii) integração lavoura-pecuária-floresta; e iv) fixação biológica de nitrogênio. Em conjunto, os resultados das atividades do projeto também serão relevantes em políticas agrícolas visando à certificação de produtos provenientes de manejos sustentáveis do ambiente e da agricultura, ao mesmo tempo em que contribuem para a manutenção da biodiversidade do solo.

Relação entre práticas agrícolas, uso sustentável do solo e conservação da biodiversidade

A qualidade do solo pode ser definida como a capacidade de um solo, dentro dos limites de seu ecossistema natural ou manejado, de sustentar a produtividade de plantas e animais, manter ou melhorar a qualidade da

água e do ar, garantindo a saúde e permitindo a habitação humana. Nesse contexto, este projeto identificou parâmetros de qualidade do solo com base na atividade e diversidade da micro e macrobiota, em sistemas integrados de produção, auxiliando agricultores e setores governamentais no estabelecimento de políticas agrícolas e ambientais de conservação da biodiversidade e de critérios para a sustentabilidade agrícola.

Foco no manejo conservacionista do solo, cujos benefícios resultam em melhoria dos índices de qualidade, dentre os quais a biomassa microbiana e a fauna do solo

Análises realizadas em ensaios de longa duração conduzidos pela Embrapa na última década apresentam forte indicativo de que a avaliação de parâmetros biológicos do solo, com ênfase em parâmetros quantitativos como a biomassa microbiana do solo, são mais sensíveis para a detecção de impactos ambientais ou por práticas agrícolas, em comparação com parâmetros físicos ou químicos do solo. Cabe aqui definir que a biomassa microbiana do solo (BMS) engloba a parte viva da matéria orgânica, incluindo todos os organismos inferiores a $5 \times 10^{-3} \mu\text{m}$, tais como fungos filamentosos, bactérias, leveduras, microfauna e protozoários, enquanto que a macrofauna é constituída por organismos com mais do que 10 mm de comprimento, ou com mais de 2 mm de diâmetro corporal, como minhocas, coleópteros em estado larval e adulto, centopeias, cupins, formigas, piolhos de cobra (milípeias), tatuzinhos e aracnídeos.

Na Figura 1, podem ser visualizados os resultados obtidos neste projeto em um ensaio de longa duração, em que houve uma relação direta entre o nível de manejo conservacionista e o nitrogênio da biomassa microbiana do solo, tendo em um extremo o plantio convencional, com forte revolvimento do solo e desestruturação da biota, até o sistema mais conservacionista, de plantio direto, com maior preservação da vida do solo.

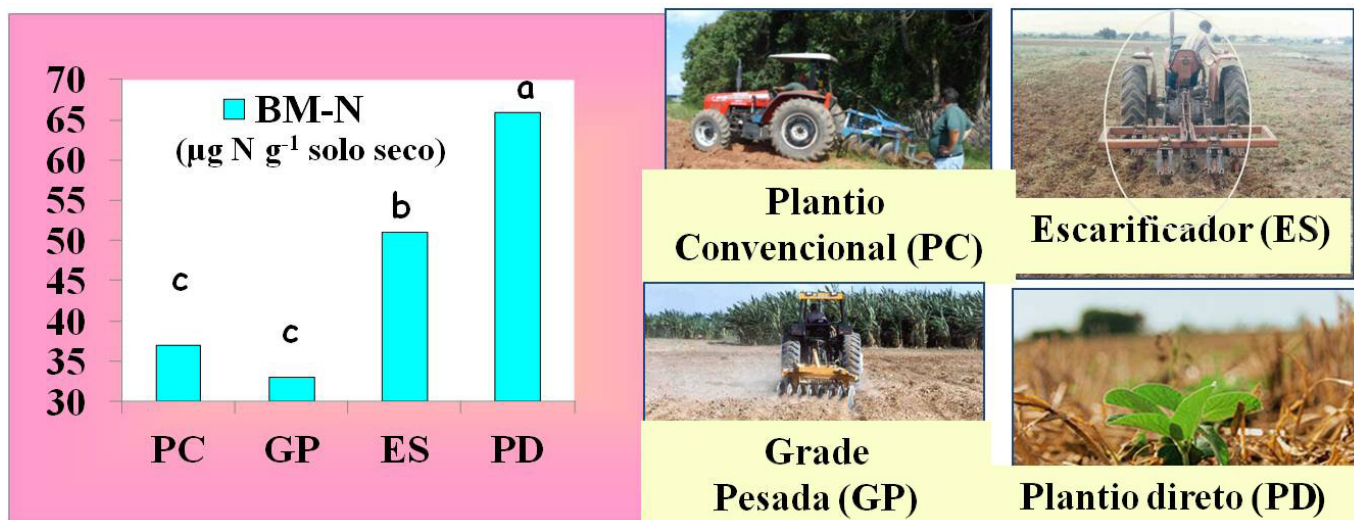


Figura 1. Nitrogênio da biomassa microbiana do solo (BM-N) em um ensaio conduzido em Londrina, PR, após 26 anos sob quatro tipos de manejo do solo. Médias de quatro repetições e valores seguidos por letras distintas indicam diferença estatística (Tukey, $p < 0,05$). Fonte: Adaptado de Silva et al. (2010).

Em outro estudo conduzido em sistemas integrados, incluindo também o componente florestal, foi demonstrado que os sistemas Integração Lavoura-Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta propiciaram condições mais favoráveis para o crescimento microbiano, com o pior desempenho verificado no sistema convencional de preparo do solo (Figura 2).

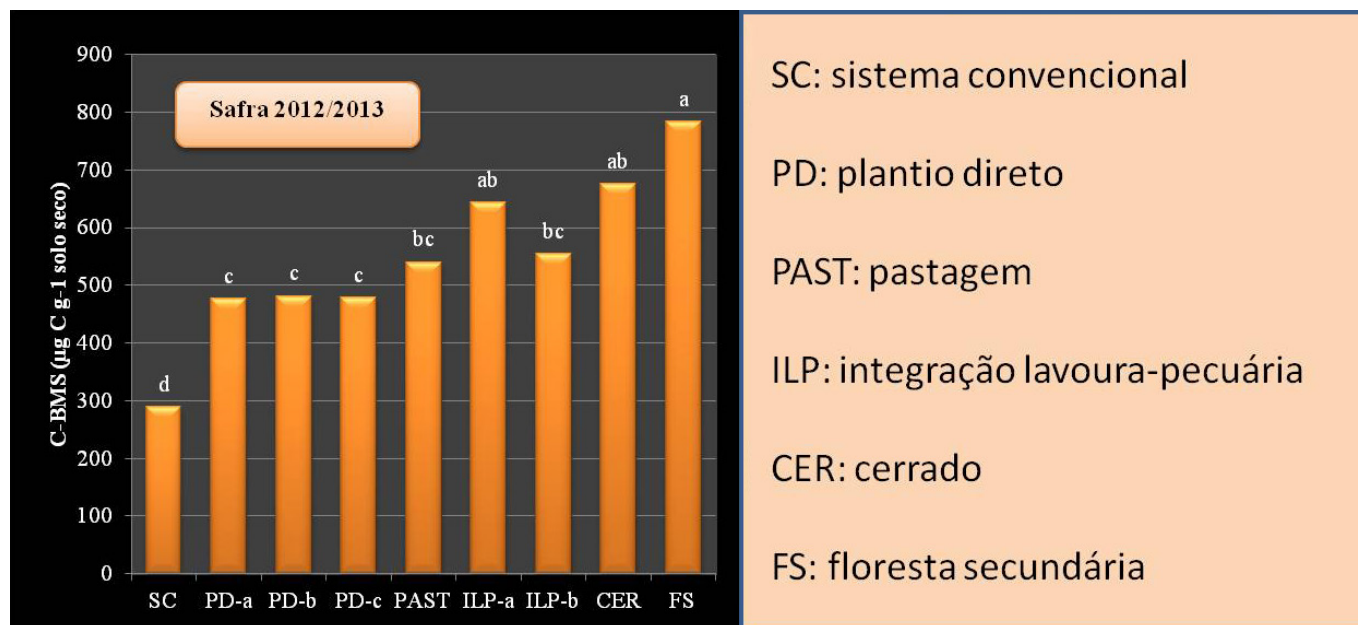


Figura 2. Carbono da biomassa microbiana (C-BM) em solos sob diferentes sistemas de manejo, em Dourados, MS. Médias de cinco repetições; valores seguidos pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ($p < 0,05$). Fonte: adaptado de Colman et al. (2013).

Vários outros ensaios foram conduzidos e analisados neste projeto, com avaliações de diferentes manejos de solo e das culturas, incluindo monoculturas, rotação de culturas, manejo com queima, com culturas de grãos como soja, feijão, milho, trigo, adubos verdes, cana-de-açúcar, culturas perenes, sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP A), lavoura-pecuária-floresta (ILP B) e sistemas agroflorestais. Os resultados obtidos foram conclusivos em indicar que manejos conservacionistas estão diretamente relacionados a um incremento na biomassa microbiana e na macrofauna do solo, conforme constatados em 22 trabalhos publicados em revistas científicas até o presente momento (BORGES et al., 2009; HUNGRIA et al., 2009; BABUJIA et al., 2010, 2014; GLAECER et al., 2010; KASCHUK et al., 2010, 2011; LOURENTEET al., 2010, 2011; SILVA et al., 2010, 2011, 2013, 2014; LIMA et al., 2011; PORTILHO et al., 2011a, 2011b, 2011c; SOUZA et al., 2012, 2013; PEZARICO et al., 2013; CREPALDI et al., 2014; PAREDES et al., 2014).

Como conclusão dos resultados desses trabalhos científicos, pode-se afirmar que os parâmetros biológicos conseguem detectar alterações pelo impacto ou manejo do solo a partir de apenas 2 anos, enquanto que os parâmetros químicos levam de 5 a 8 anos e os físicos de 7 a 10 anos. Além da importância ambiental, cabe ressaltar que avaliações da biomassa microbiana e da macrofauna do solo apresentam ótima correlação com o rendimento das culturas.

Os índices identificados no projeto também podem ser aplicados na análise do impacto em diferentes biomas. Como exemplo, em uma meta-análise de resultados de biomassa microbiana considerando culturas anuais, permanentes, pastagens, florestas e vegetação nativa, foi possível detectar a ordem de fragilidade de cada bioma, alertando para os sistemas mais sensíveis à ação antropogênica: Amazônia > Cerrado > Floresta Atlântica > Caatinga.

Um dos desafios para o manejo conservacionista do solo é a transição de um sistema de produção com uso intensivo de insumos para um sistema com maior equilíbrio e manutenção da diversidade de artrópodes do solo

O sistema de plantio direto e as culturas de cobertura contribuem para a melhoria das características do solo, proporcionada pela menor perturbação causada pelo revolvimento do solo e pela permanência dos resídu-

os da cultura anterior na superfície. As culturas utilizadas para produzir biomassa de cobertura melhoram a habilidade do sistema em recuperar ou rejuvenescer o solo após sofrer perturbações decorrentes dos tratamentos culturais empregados durante o cultivo, aumentando a resiliência do sistema solo.

Ensaio conduzido no cerrado goiano vêm mostrando efeitos de sistemas de manejo de solo e das culturas de cobertura na população de artrópodes. Em um desses ensaios, no primeiro ano houve um número reduzido de artrópodes, explicado pelo desequilíbrio pré-existente na área, com o intenso uso de máquinas no preparo do solo e insumos químicos. Contudo, já a partir do segundo ano de avaliação, embora o índice de diversidade não tenha variado significativamente entre os ambientes de cultivo (Figura 3A), verificou-se que a cobertura do solo favoreceu significativamente a população de artrópodes, tanto no sistema de manejo em plantio direto como no convencional (Figura 3B). Conclui-se que as culturas de cobertura beneficiam o sistema, inclusive fornecendo matéria orgânica para suprir as necessidades da biota do solo.

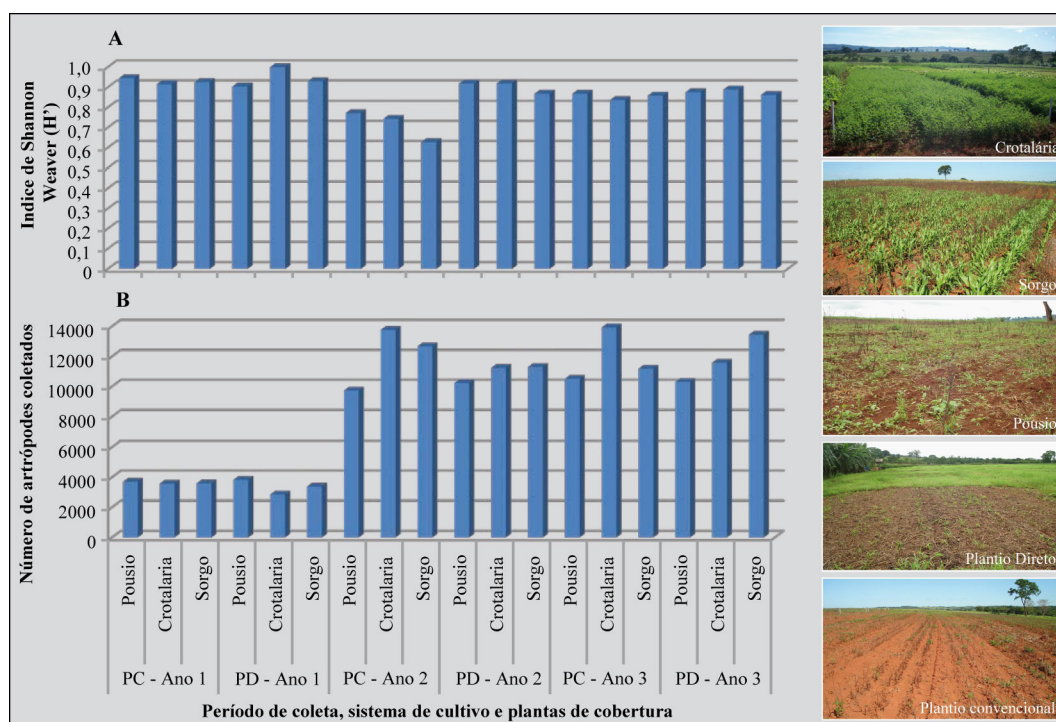


Figura 3. (A) Índice de diversidade (Shannon-Weaver); e (B) número de artrópodes coletados em armadilhas tipo *Pitfall*, nos sistemas de plantio direto (PD) e convencional (PC), cultivados com diferentes tipos de plantas de cobertura, em ensaio conduzido em Santo Antônio de Goiás, Brasil.

Ainda nesse ensaio, foram coletadas mais de 200 espécies de artrópodes, distribuídas em mais de 60 famílias de diferentes ordens. Esse grande número de espécies ocupando diferentes nichos ecológicos representa uma evidência da elevada diversidade que ocorre nos agroecossistemas, a maioria sendo benéficas aos cultivos (Figura 4). Consequentemente, para maximizar a atividade dos artrópodes benéficos nas culturas, deve-se melhorar a cobertura do solo, identificando os manejos que os influenciam positivamente.

Fotos: José F. A. e Silva



Figura 4. Amostra de insetos benéficos que habitam os solos em sistemas agrícolas, coletados em áreas de Santo Antônio de Goiás, GO.

As pesquisas sobre diversidade da biota do solo sob diferentes sistemas de manejo podem subsidiar com informações para a implementação de políticas públicas, como a certificação de produtos oriundos de manejos que preservem a biodiversidade do solo e promovam melhorias na qualidade ambiental.

Embora exista um consenso de que a biodiversidade do solo estaria relacionada com a sustentabilidade, além de desempenhar um importante efeito tampão contra perturbações ambientais ou antropogênicas, há falta de dados científicos para comprovar essa premissa. Este projeto contribuiu fortemente para embasar essa hipótese, com a obtenção de dados conclusivos que dão suporte à constatação de que sistemas conservacionistas incrementam a biodiversidade dos microrganismos e da macrofauna do solo. Como exemplo, na Tabela 1 podem ser visualizados os índices de diversidade bacteriana em solos sob diferentes manejos em Londrina, PR.

Tabela 1. Índices de diversidade bacteriana (Shannon, H) de um solo em Londrina, PR, sob diferentes manejos há 26 anos. Fonte: Adaptado de Silva et al. (2013).

Diversidade bacteriana	Impacto menor			Impacto maior
	Diversidade maior			Diversidade menor
	Plantio Direto	Escarificador	Grade Pesada	Plantio Convencional
Índice Shannon	3,341 ± 0,077	3,180 ± 0,083	3,099 ± 0,086	3,026 ± 0,089

A partir de um refinamento metodológico, foi realizada a análise metagenômica de solos sob diferentes manejos em Londrina, PR. O termo metagenoma se refere aos estudos com técnicas moleculares com o DNA extraído do solo, portanto independentes de cultivo, e consegue identificar toda a biodiversidade de microrganismos, pois se estima que cerca de 99% deles ainda não são identificados por técnicas tradicionais baseadas em cultivos em meios artificiais. Foi encontrada maior predominância de algumas classes importantes de microrganismos nos sistemas mais conservacionistas, com ênfase no plantio direto, mais rico em classes como as bactérias da ordem Rhizobiales, que incluem importantes fixadores de nitrogênio (SOUZA et al., 2013).

A maior biodiversidade da macrofauna invertebrada do solo também foi relacionada com os manejos mais conservacionistas, representando, portanto, um promissor bioindicador de qualidade do solo. Como exemplo, nos estudos conduzidos com adubos verdes e milho em comunidades indígenas, foi verificado que os adubos verdes favorecem a recomposição de parâmetros ecológicos, como densidade, riqueza e diversidade da comunidade de invertebrados da meso e macrofauna epigeica, que atua na interface solo-serapilheira. Em outro estudo, verificou-se que o manejo da cultura da cana-de-açúcar sem queima aumentou significativamente a biodiversidade da macrofauna epigeica em relação ao manejo com queima (Figura 6).

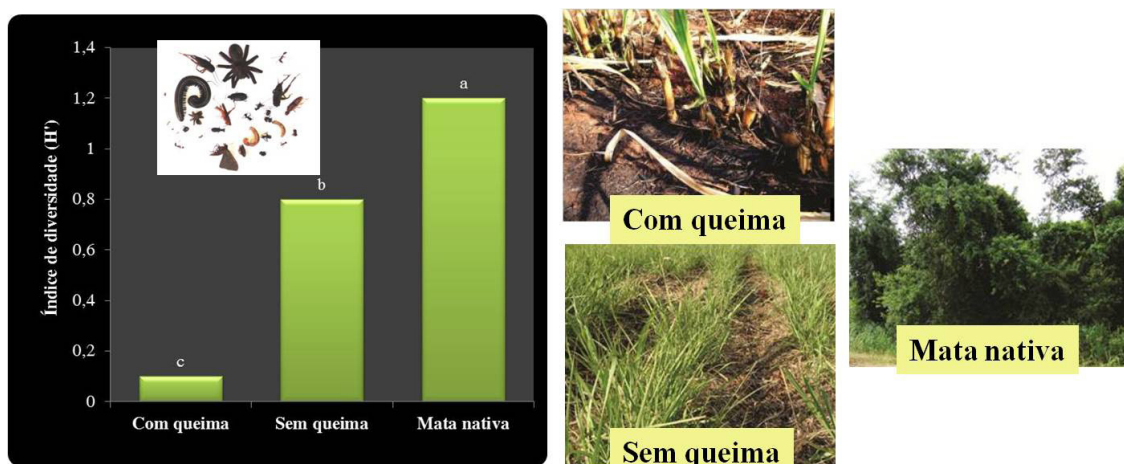


Figura 6. Diversidade da comunidade da meso e macrofauna epigeica (interface solo-serapilheira), avaliada sob sistemas de colheita mecanizada e manual, sem e com queima de palhada de cana-de-açúcar, respectivamente, em comparação com área de mata nativa adjacente. Usina Dourados, MS; médias de 10 repetições; valores seguidos por letras distintas diferem estatisticamente (Tukey, $p < 0,05$). Fonte: Portilho et al. (2011c).

O aumento da adoção de práticas de uso e manejo conservacionistas do solo no âmbito nacional pode ser fomentado pela implementação de políticas públicas, embasadas em conhecimento científico

Um produto de grande relevância deste projeto foi a conclusão de que parâmetros relacionados à biota do solo (microrganismos e macrofauna) apresentam ótima correlação com a sustentabilidade dos agroecossistemas, podendo ser utilizados como bioindicadores da qualidade do solo, guiando os agricultores para obter melhorias nas práticas de manejo e auxiliar órgãos governamentais na formulação de políticas agrícolas e ambientais.

Difusão dos resultados, treinamentos

Houve intensa atividade de difusão das atividades e resultados do projeto, em todos os níveis, na forma de palestras científicas, trabalhos apresentados em congressos/reuniões, dias de campo, reuniões técnicas, treinamentos em laboratório e no campo, fôlderes, reportagens e notícias em meios impressos e digitais. Como exemplo, uma pequena amostra dos treinamentos pode ser visualizada na Figura 7.

Fotos: Sebastião Araújo

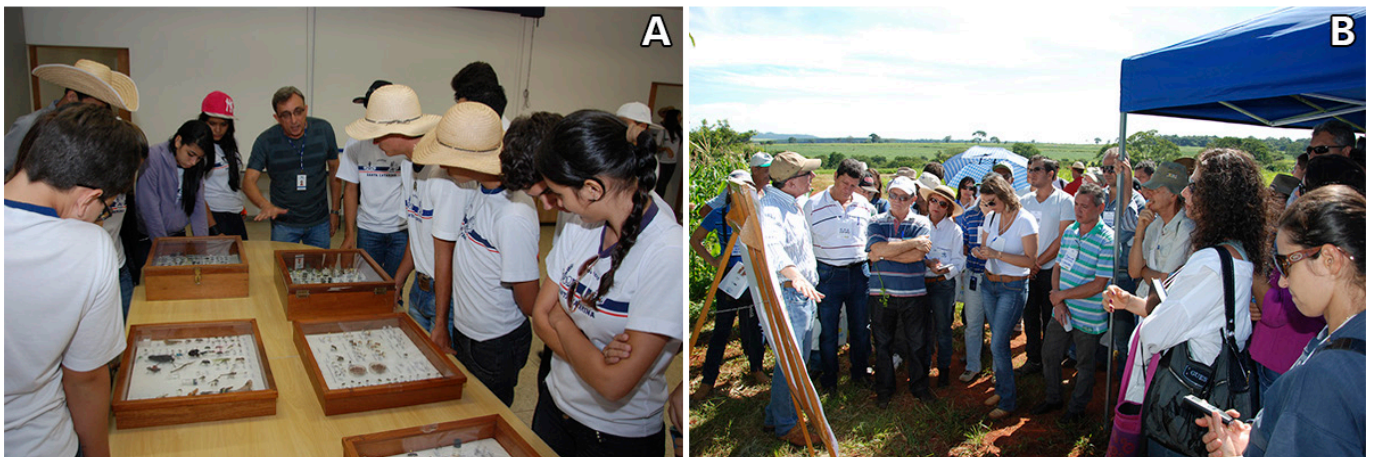


Figura 7. Eventos de difusão de resultados do projeto: (A) estudantes de ensino médio; (B) dia de campo com produtores rurais.

Referências Bibliográficas

BABUJIA, L. C.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; BROOKES, P. C. Microbial biomass and activity at various soil depths in a Brazilian oxisol after two decades of no-tillage and conventional tillage. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 42, n. 12, p. 2174-2181, 2010.

BABUJIA, L. C.; SILVA, A. P.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. Microbial diversity in an oxisol under no-tillage and conventional tillage in southern Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5, 2014.

BORGES, C. D.; MERCANTE, F. M.; SALTON, J. C.; CARVALHO, E. M. Biomassa microbiana do solo em fitofisionomias no sul de Mato Grosso do Sul. **Ensaio e Ciência**, v. 13, p. 51-62, 2009.

COLMAN, B. A.; SALTON, J. C.; MERCANTE, F. M. Monitoramento de parâmetros microbiológicos em sistemas de produção agropecuária. In: JORNADA DE INICIAÇÃO À PESQUISA DA EMBRAPA, 2013, Dourados. **Resumos...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013.

CREPALDI, R. A.; PORTILHO, I. I. R.; SILVESTRE, R.; MERCANTE, F. M. Formigas como bioindicadores da qualidade do solo em sistema integrado lavoura-pecuária. **Ciência Rural**, v. 44, p. 781-787, 2014.

GLAESER, D. F.; MERCANTE, F. M.; ALVES, M. A. M.; SILVA, R. F.; KOMORI, O. M. Biomassa microbiana do solo sob sistemas de manejo orgânico em cultivos de café. **Ensaios e Ciência**, v. 14, p. 103-114, 2010.

HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J. C.; BRANDÃO-JUNIOR, O.; KASCHUK, G.; SOUZA, R. A. Soil microbial activity and crop sustainability in a long-term experiment with three soil-tillage and two crop-rotation systems. **Applied Soil Ecology**, v. 42, n. 3, p. 288-296, 2009.

KASCHUK, G.; ALBERTON, O.; HUNGRIA, M. Quantifying effects of different agricultural land uses on soil microbial biomass and activity in Brazilian biomes: inferences to improve soil quality. **Plant and Soil**, v. 338, p. 467-481, 2011.

KASCHUK, G.; ALBERTON, O.; HUNGRIA, M. Three decades of soil microbial biomass studies in Brazilian ecosystems: lessons learned about soil quality and indications for improving sustainability. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 42, p. 1-13, 2010.

LIMA, S. S.; ALVES, B. J. R.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M.; PINHEIRO, E. F. M.; SANTANNA, S. A. C.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R. M. Relação entre a presença de cupinzeiros e a degradação de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1699-1706, 2011.

LOURENTE, E. R. P.; MERCANTE, F. M.; ALOVISI, A. M. T.; GOMES, C. F.; GASPARINI, A. S.; NUNES, C. M. Atributos microbiológicos, químicos e físicos de solo sob diferentes sistemas de manejo e condições de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 41, p. 20-28, 2011.

LOURENTE, E. R. P.; MERCANTE, F. M.; MARCHETTI, M. E.; SOUZA, L. C. F.; SOUZA, C. M. A.; GONCALVES, M. C.; SILVA, M. A. G. Rotação de culturas e relações com atributos químicos e microbiológicos do solo e produtividade do milho. **Semina, Ciências Agrárias**, v. 31, p. 829-842, 2010.

PAREDES, F. P.; PORTILHO, I. I. R.; CARVALHO, L. A.; MERCANTE, F. M. Atributos microbiológicos em cultivos de cana-de-açúcar sob métodos de preparo do solo. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 57, p. 101-107, 2014.

PEZARICO, C. R.; VITORINO, A. C. T.; MERCANTE, F. M.; DANIEL, O. Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 56, p. 40-47, 2013.

PORTILHO, I. I. R.; BORGES, C. D.; COSTA, A. R.; SALTON, J. C.; MERCANTE, F. M. Resíduos da cultura da cana-de-açúcar e seus efeitos sobre a fauna invertebrada epigeica. **Semina, Ciências Agrárias**, v. 32, p. 959-970, 2011a.

PORTILHO, I. I. R.; CREPALDI, R. A.; BORGES, C. D.; SILVA, R. F.; SALTON, J. C.; MERCANTE, F. M. Fauna invertebrada e atributos físicos e químicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1310-1320, 2011b.

PORTILHO, I. I. R.; PAREDES JÚNIOR, F. P.; MERCANTE, F. M. Efeito da queima da palhada de cana-de-açúcar sobre a fauna invertebrada epigéica do solo em Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 33., 2011, Uberlândia. **Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas: anais**. [Uberlândia]: SBCS: UFU, ICIAG, 2011.

SILVA, A. P.; BABUJIA, L. C.; FRANCHINI, J. C.; RALISCH, R.; HUNGRIA, M.; GUIMARÃES, M. F. Soil structure and its influence on microbial biomass in different soil and crop management systems. **Soil Tillage Research**, v. 147, p. 42-53, 2014.

SILVA, A. P.; BABUJIA, L. C.; MATSUMOTO, L. S.; GUIMARÃES, M. F.; HUNGRIA, M. Microbial diversity under different soil tillage and crop rotation systems in an oxisol of southern Brazil. **The Open Agriculture Journal**, v. 7, p. 40-47, 2013.

SILVA, A. P.; FRANCHINI, J. C.; BABUJIA, L. C.; SOUZA, R. A.; HUNGRIA, M. Microbial biomass under different soil and crop managements in short- to long-term experiments performed in Brazil. **Field Crops Research**, v. 119, p. 20-26, 2010.

SILVA, R. F.; GUIMARAES, M. F.; AQUINO, A. M.; MERCANTE, F. M. Análise conjunta de atributos físicos e biológicos do solo sob sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1277-1283, 2011.

SOUZA, R. A.; TELLES, T. S.; CASTRO, W. M.; HUNGRIA, M.; TAVARES FILHO, J.; GUIMARÃES, M. F. Effects of sugarcane harvesting with burning on the chemical and microbiological properties of the soil. **Agriculture, Ecosystem & Environment**, v. 155, p. 1-6, 2012.

SOUZA, R. C.; CANTÃO, M. E.; VASCONCELOS, A. T. R.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRIA, M. Soil metagenomics reveals differences under conventional and no-tillage with crop rotation or succession. **Applied Soil Ecology**, v. 72, p. 49-61, 2013.

Tema 3 – Bioenergia e seus impactos na biodiversidade

Projeto 4 – Promover a eficiência dos sistemas produtivos, a recuperação e o uso sustentável de áreas degradadas e alteradas visando disciplinar a abertura de novas fronteiras agrícolas sobre a Floresta Amazônica, o Cerrado, a Caatinga e a Mata Atlântica

Claudio Cesar de Almeida Buschinelli – Embrapa Meio Ambiente

Geraldo Stachetti Rodrigues – Embrapa Meio Ambiente

Izilda Ap. Rodrigues – Bolsista PROBIO II

Carolina dos Santos Daher – Bolsista PROBIO II

Contextualização

A gestão ambiental das atividades rurais é uma prioridade para assegurar o abatimento do presente processo de acentuada perda de diversidade biológica observada em todo o mundo (RODRIGUES, 2001). Várias iniciativas têm sido propostas no sentido de fornecer opções de manejo aos produtores rurais visando reparar impactos negativos das atividades agrícolas, assegurar o uso mais sustentável dos recursos naturais e melhorar as condições ecológicas das paisagens rurais, em um movimento pautado pela busca da sustentabilidade. Dentre os impactos negativos da expansão e intensificação da agricultura, a fragmentação e o isolamento de habitats naturais em uma matriz de paisagem inadequada para muitas espécies representa uma das mais importantes pressões sobre a biodiversidade (DONALD et al., 2001).

Corredores ecológicos são hoje amplamente utilizados em programas de conservação em diferentes âmbitos geográficos, sendo que o manejo da paisagem tem substituído a proteção de fragmentos isolados como um conceito-chave de conservação (OPDAM; WASCHER 2004; HORSKINS et al., 2006). Soluções alternativas e de baixo custo tornam-se prioritárias, no sentido de alinhar produção agrícola, desenvolvimento sustentável e conservação da biodiversidade. Especialmente nas áreas no entorno de Unidades de Conservação (UC), onde iniciativas de proteção visando minimizar os impactos negativos de certas práticas agropecuárias e a sobre-exploração dos recursos naturais, práticas de gestão ambiental das atividades produtivas devem ser adotadas.

Neste contexto, o estudo sobre a bioenergia e seus impactos na biodiversidade busca promover um processo de gestão ambiental territorial, na matriz de ocupação agropecuária de estabelecimentos rurais no entorno de UC, selecionadas visando à recomposição de habitats, o estabelecimento de corredores ecológicos e o manejo sustentável da biodiversidade. Três cadeias produtivas foram definidas como prioritárias na primeira fase do projeto: a da soja, a da cana-de-açúcar e a do eucalipto, envolvendo os biomas Amazônia e Mata Atlântica, principalmente em regiões onde a pressão pela expansão das culturas sobre o entorno das UCs sejam prioritárias e estabelecidas pelo Serviço Florestal Brasileiro (SBF). A primeira opção das áreas de trabalho abrangeu: i) a região de Balsas (MA) para a cultura da soja e o Parque Nacional Chapada das Mesas; ii) a região canavieira de Sergipe ou Alagoas e o Parque Nacional da Serra de Itabaiana; iii) a região de expansão/ocupação de eucalipto no Vale do Aço em Minas Gerais e o Parque Estadual do Rio Doce.

Metodologia

Uma abordagem proposta para organizar as informações sobre pressões impostas pela agricultura na paisagem e definir opções apropriadas de manejo é a utilização de indicadores de sustentabilidade (BOSSHARD, 2000). Idealmente, tais indicadores são integrados em Sistemas de Avaliação de Impactos, que podem apresentar variados níveis de complexidade e especificidade de objetivos de gestão ambiental (MONTEIRO; RODRIGUES, 2006).

Um método especificamente desenhado para o contexto agrícola e de desenvolvimento rural, é o 'Sistema de Avaliação Ponderada de Impacto Ambiental de Atividades Rurais' (APOIA-Novo Rural), proposto por Rodrigues e Campanhola (2003). Esse método tem sido aplicado com êxito na gestão ambiental de territórios rurais, bem como no entorno de unidades de conservação e proteção da biodiversidade (RODRIGUES et al., 2008). A abordagem tem sido indicada para o planejamento de iniciativas de restauração da paisagem, com base na consideração dos contextos ambientais locais, favorecendo o envolvimento de produtores nas tomadas de decisão, segundo suas capacidades de implementação (PEREIRA et al., 2010).

Com o objetivo de integrar procedimentos de gestão ambiental em estabelecimentos rurais dedicados ao setor agroenergético, visando à proteção da biodiversidade e conectividade da paisagem em territórios rurais no entorno de Unidades de Conservação, cinco etapas foram executadas:

1. Verificação do contexto de expansão da cultura energética em foco (soja, eucalipto, cana-de-açúcar e palma-de-óleo), buscando áreas de interesse no entorno de Unidade de Conservação, onde haja oportunidade de concertação institucional de acordo com os objetivos do PROBIO II.
2. Realização de eventos de concertação(?) institucional via processos consultivos com instituições governamentais e do setor privado nos territórios de interesse selecionados.
3. Refinamento e extensão da rede institucional, definição das parcerias, formulação de convênios e concepção de subprojetos de alcance local, para realização de estudos de gestão ambiental para conservação da biodiversidade, em estabelecimentos rurais de referência nos territórios selecionados.
4. Diálogo de engajamento dos produtores de referência, levantamentos de campo, formulação de relatórios de gestão ambiental, focando possibilidades de ampliação da conectividade da paisagem no âmbito territorial, visando à conservação/restauração da biodiversidade.
5. Consolidação metodológica da abordagem, conforme variedade de contextos regionais analisados e transversalidade das instituições envolvidas, visando transferência e multiplicação como procedimento recomendado para os planos de manejo de Unidades de Conservação, no que concerne à gestão ambiental do meio rural de entorno.

O sistema de indicadores APOIA-NovoRural (Figura 1) foi empregado para atender aos seguintes objetivos: (i) analisar indicadores de sustentabilidade para gestão ambiental de estabelecimentos rurais e (ii) organizar a gestão territorial para extensão de corredores ecológicos no entorno de Unidades de Conservação. Os indicadores foram quantitativamente levantados em vistoria de campo realizada com instrumentação analítica e dados gerenciais do

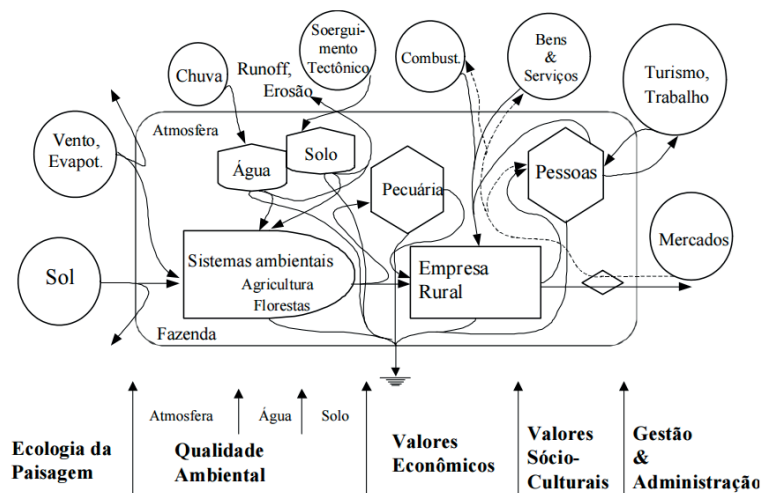


Figura 1. Diagrama de sistemas representando um estabelecimento rural, e dimensões de consideração para avaliação de impacto segundo o Sistema APOIA-NovoRural.

Para os indicadores da dimensão Ecologia da paisagem, técnicas de geoprocessamento foram aplicadas na composição de “croquis” dos estabelecimentos estudados, incluindo acessos, limites e infraestrutura, assim como bases para os cálculos de usos agrícolas da terra e fisionomia dos habitats naturais. Indicadores relacionados à qualidade da água e do solo foram obtidos em análises de campo e laboratório. Seguindo-se às avaliações de campo, Relatórios de Gestão Ambiental foram emitidos, enfatizando recomendações de práticas e tecnologias de gestão ambiental nos estabelecimentos estudados.

Resultados

Estudos de caso realizados no âmbito deste projeto visaram englobar a variedade de condições socioambientais, tecnológicas, de manejo e de políticas setoriais observadas nas principais cadeias produtivas agroenergéticas (soja, eucalipto, cana-de-açúcar e palma-de-óleo) em regiões de interesse para conservação da biodiversidade e recuperação de áreas alteradas, preferencialmente no entorno de Unidades de Conservação. Esses estudos representam ampla variedade de condições ambientais, envolvendo parcerias públicas e privadas, em estabelecimentos rurais das mais variadas escalas, níveis tecnológicos e de capitalização, conforme resumido na Tabela 1.

Tabela 1. Atividades de campo e estudos de caso realizados junto ao projeto ‘Bioenergia e Conservação da Biodiversidade’ (PROBIO II), ano base 2010.

Unidade de Conservação	Localidade e Bioma	Parcerias Institucionais	Estudo de caso – estabelecimento rural de referência (área), data base dos trabalhos de campo e cultura energética em foco.
Reserva Florestal Agropalma	Tailândia (PA) Floresta ombrófila equatorial (Amazônia)	Grupo Agropalma, Embrapa Amazônia Oriental	Fazenda Agropalma (107 mil ha) 27-30/07/2010 Palma-de-óleo (dendê)
Parque Estadual da Serra do Cabral – PESCabral	Buenópolis e Joaquim Felício (MG) Cerrados e campos rupestres	Instituto Estadual de Florestas (IEF), EPAMIG, Embrapa Milho e Sorgo, Gerência do PESCabral	Fazenda Riacho dos Cavalos (120 ha), 06/08/2010 Fazenda Vitória (5.700 ha), 07/08/2010 Integração Pecuária-Floresta-Eucalipto
RPPN Fazenda Bulcão	Aimorés/Resplendor (MG) Floresta Estacional Atlântica	IEF - Projeto Recuperação de áreas degradadas do Médio Rio Doce (ITTO)	Fazenda Vargem Alegre (131 ha) 18/08/2010 Restauração ecológica (APP fluvial)
Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco	Capela (SE) Floresta ombrófila tropical (Mata Atlântica)	Embrapa Tabuleiros Costeiros, SEMARH, ADEMA, INCRA (SE), SEMA-Capela, Assentamento José Emídio dos Santos, Gerência do RVS Mata-do-Junco	Lote Sr. Osvaldo Neto (6,6 ha) 22/09/2010 Cana-de-açúcar
Exercício preparatório na Amazônia	Paragominas (PA) Floresta ombrófila equatorial (Amazônia)	Embrapa Amazônia Oriental, Projetos MP2 Embrapa – Plantio Direto e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta	Fazenda Rio Grande (927 ha) 29/09/2010 Fazenda Mogi Guaçu (10.000 ha) 30/09/2010 Soja/milho; iLPF (soja/milho/feno)

Estudos de caso

a) Reserva Florestal Agropalma: o Grupo Agropalma consiste de cinco agroindústrias dedicadas ao cultivo de palma-de-óleo e à produção de óleo de palma, palmiste e derivados, com sede corporativa no município de Tailândia (PA) e operações em Acará e Moju, além de refinaria e planta industrial de produção de biodiesel em Belém, estado do Pará. O empreendimento envolve 107 mil hectares de terras, sendo 36% desta área ocupada com cultivos de palma, 60% com habitats naturais e reservas florestais e o restante com infraestrutura e uso múltiplo, constituindo-se na maior empresa brasileira do setor. Uma característica diferencial do Grupo Agropalma é a prioridade dirigida à certificação de suas operações produtivas e das condições de trabalho dos seus colaboradores, o que determinou a base de consideração para a presente análise de sustentabilidade, qual seja, a transição e o rearranjo institucionais promovidos para obtenção de certificações de reconhecimento internacional.

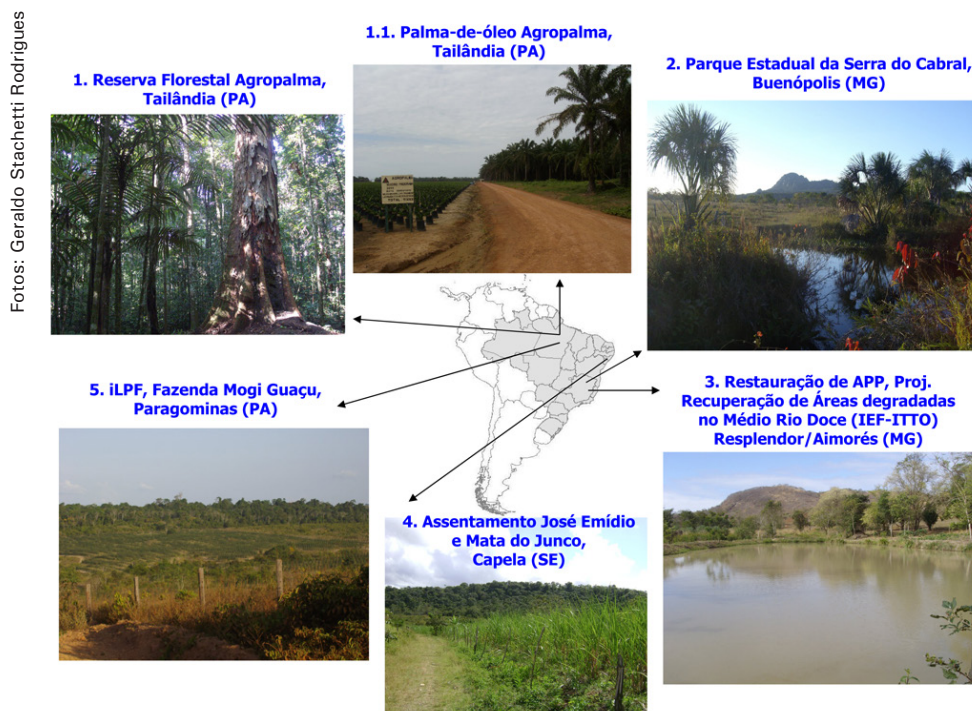


Figura 2. Representação da abrangência geográfica dos estudos de caso e alguns fôlderes dos eventos realizados.

b) Parque Estadual da Serra do Cabral (PESCabral) / RPPN Fazenda Bulcão: os estudos de caso sobre a cultura do eucalipto e a conservação da biodiversidade dirigiram-se à região de duas Unidades de Conservação em Minas Gerais, o PESCabral e os estabelecimentos de referência (i) Fazenda Vitória e (ii) Fazenda Riacho dos Cavalos; e a RPPN Fazenda Bulcão e o estabelecimento de referência (iii) Vargem Alegre. A Fazenda Vitória localiza-se no município de Buenópolis, no meio-Norte do estado de Minas Gerais, na porção superior da Serra do Cabral, a 1.250 metros de altitude, em uma área de relevo suave-ondulado entremeado por picos rochosos e veredas, nos limites da porção sudoeste do PESCabral. A Fazenda Riacho dos Cavalos localiza-se no município de Joaquim Felício, no meio-Norte do estado de Minas Gerais, a 750 metros de altitude, em uma área de relevo suave-ondulado, dentro do limite de 10 km da área de influência do PESCabral. A Fazenda Vargem Alegre localiza-se a Nordeste do município de Resplendor, a Leste do estado de Minas Gerais próximo à divisa com o Espírito Santo, na região do médio curso do Rio Doce, 200 metros de altitude, em uma área de relevo suave-ondulado. O estabelecimento participa do programa de fomento e recuperação florestal do IEF, motivo de sua inclusão no projeto.

c) Refúgio de Vida Silvestre Mata do Junco (RVSMJ): os estudos de caso sobre a cultura da cana-de-açúcar e a conservação da biodiversidade dirigiram-se à interface entre os lotes do Assentamento José Emídio dos Santos (INCRA-SE) que mantém áreas com a cultura, e o RVSMJ, no município de Capela, região dos tabu-

leiros costeiros de Sergipe. A Unidade de Conservação corresponde à porção de Reserva Legal do assentamento e traz especial relevância por abrigar uma população de macaco guigó (*Callicebus coimbrai*), considerada uma das espécies de primatas mais ameaçadas em todo o continente americano.

d) Paragominas: com vistas a iniciar a concertação institucional para o estudo de caso sobre a soja e a conservação da biodiversidade na região amazônica, dois estabelecimentos de referência foram analisados, ambos dedicados à produção de grãos (inclusive soja), um em sistema plantio direto e outro em sistema integração lavoura-pecuária-florestas. Esses estudos de caso não compõem a amostra apresentada no presente texto, por terem se fiado em abordagem metodológica alternativa, por demanda dos projetos parceiros dessa iniciativa.

Os estudos de caso abordados no projeto 'Bioenergia e conservação da biodiversidade' não visaram representar o setor agroenergético em variedade de impactos ambientais observáveis, a depender de contextos ambientais locais ou relativos às culturas associadas. O que se buscou foi tão somente verificar a aplicabilidade metodológica em casos de referência, seja quanto às especificidades dos ambientes locais e das cadeias produtivas, bem como quanto às demandas dos produtores e das gerências das Unidades de Conservação envolvidas, conforme as respectivas concertações institucionais e áreas de relevante interesse selecionadas. É nesses termos que os resultados desses estudos são apresentados e discutidos.

Os procedimentos gerenciais e as ações de manejo implementadas nos estabelecimentos rurais estudados, bem como seus reflexos nas condições de trabalho no campo, nas iniciativas de treinamento e capacitação de trabalhadores, nas rotinas de controle produtivo e ambiental, nas condições de manejo das áreas de produção e delimitação das áreas de habitats naturais observadas para qualificação da sustentabilidade, foram detalhados em Relatórios de Gestão Ambiental submetidos aos produtores. Com base nesses contextos, a análise dos indicadores do sistema APOIA-NovoRural resultou em índices de desempenho para as diversas dimensões consideradas e em índices integrados de sustentabilidade, conforme apresentado para o conjunto de estudos de caso na Figura 3.

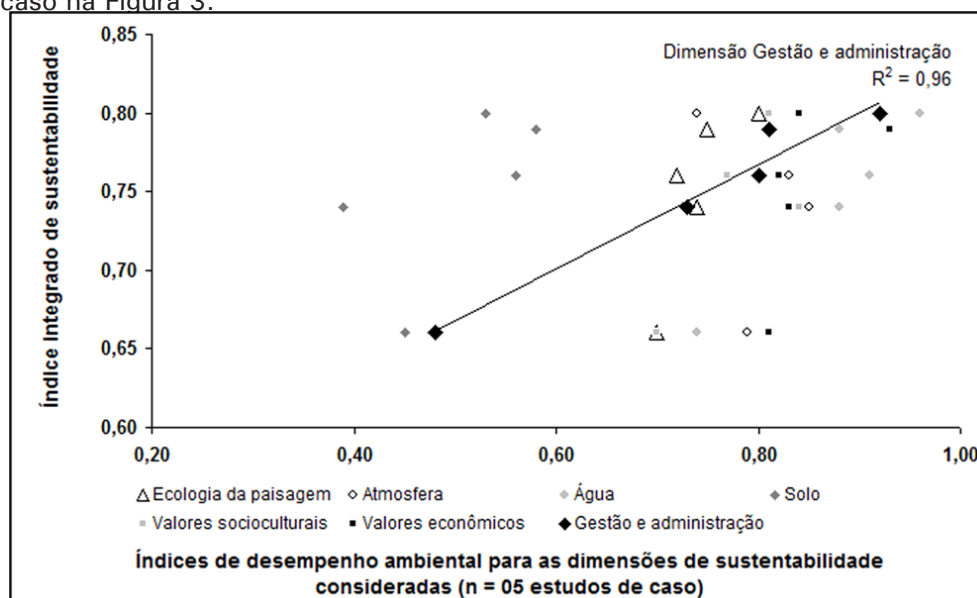


Figura 3. Resultados de cinco estudos de caso realizados pelo projeto com base no sistema APOIA-NovoRural, apresentando a distribuição dos índices de desempenho ambiental para as diferentes dimensões consideradas e os índices integrados de sustentabilidade associados.

O que se tem observado é que as principais deficiências de desempenho ambiental, em se considerando o conjunto de estudos de caso, estão relacionadas à qualidade do solo. Vale frisar que os indicadores associados a esta dimensão têm apresentado marcante evolução em certos casos, no sentido da correção da acidez potencial, do aumento de disponibilidade de macronutrientes e da conservação do conteúdo de matéria

orgânica, mas que essas tendências não têm sido suficientes, ainda, para caracterizar solos que possam ser considerados de alta fertilidade.

Para o restante das dimensões de sustentabilidade analisadas, os índices de desempenho mostraram-se acima da linha de base preconizada no método APOIA-NovoRural, exceção somente para a Gestão e administração, em apenas um caso (Figura 3). Ressalta-se que as características apontadas pelo resultado das análises não são extrapoláveis ao setor agroenergético como um todo, pois a amostra é pequena e a seleção dos estabelecimentos rurais participantes dos estudos apresenta um viés, já que foi realizada com base em indicações dos parceiros locais da pesquisa.

Contudo, importantes diferenças têm sido documentadas nos levantamentos de campo, a depender do contexto tecnológico e das práticas de manejo adotadas nas diversas culturas. Dentre os indicadores que tenderam a apresentar índices de desempenho abaixo da linha de base cita-se a diversidade produtiva, especialmente nos estabelecimentos de maior porte. O risco de incêndio aparece como preponderante na cultura da cana-de-açúcar, enquanto tem sido alvo de importantes ações de prevenção e controle nas áreas de produção de eucalipto. Os indicadores de qualidade das águas apontaram excelente estado de conservação, à exceção da área de assentamento rural, onde descargas domésticas e uso inadequado têm imposto contaminação biológica e poluição visual, merecendo ações de controle.

À parte esses pontos, os indicadores de desempenho ambiental atestaram importantes contribuições nas diferentes dimensões de sustentabilidade, como, por exemplo, aqueles relativos à qualidade das águas em geral, a ações preventivas e corretivas de controle de incêndios, à recomposição e regularização das áreas de reserva definidas no Código Florestal, à segurança econômica dos produtores, a iniciativas de certificação, recuperação de áreas degradadas, gestão de resíduos e de insumos químicos, entre muitos outros.

Propostas de solução para os problemas específicos observados foram recomendadas nos Relatórios de gestão ambiental oferecidos aos produtores, que incluem referência a planos de gestão da paisagem e recomposição de corredores ecológicos, baseados na observação das classes de declives, do estado da vegetação natural e das áreas de produção, visando à regularização ambiental dos estabelecimentos rurais e sua interface com as Unidades de Conservação.

Esses instrumentos de gestão ambiental representam valiosa contribuição aos produtores rurais para sua tomada de decisão quanto à adoção de inovações tecnológicas, práticas de manejo e capacidade de investimentos, visando à sustentabilidade e a possibilidade de contribuir para a ampliação da conectividade da paisagem e a conservação da biodiversidade. Com efeito, conforme se observa na Figura 3, para o conjunto de estudos de caso realizados na presente pesquisa, confirma-se a hipótese anteriormente levantada de que instrumentos dirigidos à gestão e administração, como estes descritos no presente ensaio, são preponderantes para o desempenho ambiental dos estabelecimentos rurais.

Ao final de cada avaliação de impacto ambiental das propriedades rurais com o Sistema APOIA-NovoRural, foi entregue ao produtor um Relatório Técnico com o registro das informações e as sugestões de correção dos pontos fracos (impactos negativos diagnosticados), bem como de potencialização daqueles pontos fortes (impactos positivos).

Discussão e Conclusões

Um dos principais propósitos da abordagem relatada no presente estudo para a gestão ambiental de estabelecimentos rurais, com foco na ampliação da conectividade da paisagem, é conciliar o conflito entre a realização de atividades agropecuárias e a conservação da biodiversidade. Acessoriamente, como forma de melhor representar as condições observadas no campo, e gerir esses objetivos antagônicos, busca-se a formulação de um indicador que permita associar ações e estados ambientais favoráveis à conservação da biodiversidade de um lado e, do outro, a sustentabilidade agrícola, desde o ponto de vista privado do produtor rural.

Assim enunciado, esse objetivo soa como uma redundância à extensa literatura disponível sobre indicadores de biodiversidade (DUELLI; OBRIST, 2003); mas a questão que falta endereçar é sobre o papel da biodiversidade para interesses eminentemente privados. Em outras palavras, busca-se um indicador que permita responder objetivamente à simples questão: qual vantagem, para além da satisfação pessoal e hedônica, pode perceber o produtor rural que dedique esforços e recursos para ampliar a conectividade da paisagem e para proteger a biodiversidade?

Há uma variedade de técnicas e conceitos a integrar em determinado indicador de biodiversidade para sustentabilidade agrícola. Há os componentes de caráter tipicamente público a atender, que resultam simultaneamente vantajosos para os interesses privados dos produtores, como aqueles relativos à qualidade do ambiente e à disponibilidade de recursos naturais, já sobejamente regulados e padronizados em instrumentos da legislação ambiental.

E há as métricas de integridade e estabilidade da paisagem associadas a geotecnologias de diagnóstico e monitoramento (FROHN, 1998), que, embora também de caráter público, influem em interesses privados ligados à prevenção de riscos, ao controle natural de pragas, à ocupação do espaço e à logística de produção. Todos estes aspectos mencionados aparecem, em certa medida, inseridos entre os indicadores da abordagem de gestão ambiental aqui revista e, sem dúvida, influenciam a sustentabilidade dos estabelecimentos rurais – mas permanecem de valor pouco tangível para o produtor rural.

Todos esses conceitos e componentes da diversidade biológica e da paisagem representam interesses eminentemente sociais, e cabe aos produtores rurais zelarem por eles, mesmo sem perceber um valor privado imediato. Daí o interesse em um indicador de biodiversidade para sustentabilidade agrícola que organize esses conceitos em uma lógica que permita internalizar valores e custos ao preço final dos produtos, ou a outras formas de compensação proporcional às áreas naturais de proteção da biodiversidade efetivamente preservadas nos estabelecimentos rurais.

Assim, para valorar a genuína recompensa devida aos produtores pelos serviços ecossistêmicos colhidos pela sociedade nas áreas rurais, pode-se partir da medida do desempenho ambiental, como exemplificado no presente trabalho, e da produção agropecuária resultante, tomando esse custo de oportunidade como base para valorar compensações. O formato de eventuais compensações resta a debater, seja na forma de remunerações proporcionais, isenções fiscais, serviços técnicos e de infraestrutura, ou outros incentivos. O que um indicador de biodiversidade para sustentabilidade agrícola pode prover é um fundamento objetivo para elaboração de uma 'taxa de conversão para serviços ambientais' (MEDEIROS et al., 2007).

Conscientizar os agricultores das vantagens e lhes oferecer os meios e métodos para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável são os mais efetivos caminhos para que a agricultura seja promotora da biodiversidade. É possível avançar para sistemas produtivos nos quais os principais impactos ensejem aumento da estabilidade dos agroecossistemas, e as principais consequências sejam o aumento da diversidade de culturas, modos de vida, ecossistemas e seres vivos em meio ao ambiente agrícola, e na extensão das paisagens naturais das Unidades de Conservação.

Referências Bibliográficas

BOSSHARD, A. A methodology and terminology of sustainability assessment and its perspectives for rural planning. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 77, p. 29-41, 2000.

BUSCHINELLI, C. C. A.; RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; FRIGHETTO, R. T. S.; PIRES, A. M. M.; LIGO, M. A. IRIAS, L. J. M. Avaliação socioambiental da produção de oleaginosas e a inserção no mercado de biocombustível no Brasil. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2007.

- DONALD, P. F.; GREEN R. E.; HEATH M. F. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. **Proceedings of the Royal Society B**. v. 268, p. 25-29, 2001.
- DUELLI, P.; OBRIST, M. K. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 98, p. 87-96, 2003.
- FROHN, R. C. **Remote sensing for landscape ecology**: new metric indicators for monitoring, modeling and assessment of ecosystems. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 1998. 112 p.
- HORSKINS, K; MATHER, P. B.; WILSON, J. C. Corridors and connectivity: when use and function do not equate. **Landscape Ecology**, v. 21, n. 5 p. 641-655, 2006.
- MEDEIROS, C. B.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; RODRIGUES, G. S. **Avaliação de serviços ambientais gerados por unidades de produção familiar participantes do programa Proambiente no estado do Pará**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2007. 74 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 68).
- MONTEIRO, R. C.; RODRIGUES, G. S. A system of integrated indicators for socio-environmental assessment and eco-certification in agriculture: Ambitec-Agro. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 1, p. 47-59, 2006.
- OPDAM, P.; WASCHER, D. Climate change meets habitat fragmentation: linking landscape and biogeographical scale levels in research and conservation. **Biological Conservation**, v. 117, p. 285-297, 2004.
- PEREIRA, J. M.; LINO, J. S.; BUSCHINELLI, C. C de A.; BARROS, I.; RODRIGUES, G. S. Integrated farm environmental management and biodiversity conservation: a case study in the caratinga biological station (Minas Gerais State, Brazil). **Pesquisa Agropecuária Tropical** (Online), v. 40, n. 4, 2010.
- PEREIRA, J. M.; LINO, J. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; BARROS, I. De; RODRIGUES, G. S. Integrated farm environmental management and biodiversity conservation: a study in the Caratinga Biological Station (Minas Gerais, Brazil). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 4, p. 401-413, 2010.
- RODRIGUES, G. S. Impacto da atividades agrícolas sobre a biodiversidade: causas e conseqüências. In: GARAY, I.; DIAS, B. (Org.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 128-139.
- RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; LIGO, M. A.; PIRES, A. M. Local productive arrangements for biodiesel production in Brazil – environmental assessment of small-holder's integrated oleaginous crops management. **Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics (JARTS)**, v. 110, n. 1, p. 59-71, 2009.
- RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. A.; BARROS, I. Integrated farm sustainability assessment for the environmental management of rural activities. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 30, n. 4, p. 229-239, 2010.
- RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; LIGO, M. A.; PIRES, A. M. Local productive arrangements for biodiesel production in Brazil - environmental assessment of smallholder's integrated oleaginous crops management. **Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics**, v. 110, n. 1, p. 61-73, 2009.
- RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. A.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; QUEIROZ, J. F. de; FRIGHETTO, R. T. S.; ANTUNES, L. R.; NEVES, M. C. M.; FREITAS, G. L.; RODOVALHO, R. B. **Gestão ambiental territorial na área de proteção ambiental da Barra do Rio Mamanguape (PB)**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. 91 p. (Embrapa Meio Ambiente. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 50).

RODRIGUES, G. S.; VIÑAS, A. M. An Integrated environmental impact assessment system for responsible rural production in Uruguay. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 2, n. 1, p. 42-54, 2007.

RODRIGUES, G. S.; BUSCHINELLI, C. C. de A.; MUNIZ, L. R. Ostrich farming and environmental management tools: an overview. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 48, n. 10, p. 1308-1313, 2008.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 4, p.445-451, abr. 2003.

SILVA, J. R. A. P. da; PONTES, A. R. M. The effect of a mega-fragmentation process on large mammal assemblages in the highly-threatened Pernambuco Endemism Centre, north-eastern Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 6, p. 1455-1464, 2008.

Tema 4 – Conservação da agrobiodiversidade

Projeto 5 – Conservação da agrobiodiversidade por agricultores - metodologias para a conservação, germinação e avaliação de sementes

Juliano Gomes Pádua, Eng. Agr., Dr., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Contextualização

O Brasil é um dos maiores detentores de diversidade biológica do mundo, com aproximadamente 20% do total de espécies do planeta. Parte dessa diversidade está conservada em Unidades de Conservação com proteção integral ou com uso sustentável. Grande porção das áreas naturais não se encontra em territórios protegidos, sendo importante desenvolver atividades compatíveis com o uso sustentável de determinada região, compatibilizando atividades produtivas e conservacionistas. Produção agrícola e biologia da conservação são a base do conhecimento para a produção de alimentos de forma intensiva em associação à conservação da biodiversidade. Com o aumento da insegurança alimentar global e o contínuo declínio da biodiversidade, o desenvolvimento em separado destes campos é contraproducente (BRUSSARD et al., 2010).

O novo Código Florestal permite a exploração comercial das áreas de reserva legal, que é a *área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa*. Assim, criou-se a possibilidade de combinar, de forma harmônica, exploração comercial e conservação. Segundo o Código “no manejo sustentável da vegetação florestal da Reserva Legal, serão adotadas práticas de exploração seletiva nas modalidades de manejo sustentável sem propósito comercial para consumo na propriedade e manejo sustentável para exploração florestal com propósito comercial”. Permite-se ainda nestas áreas a livre coleta de produtos florestais não madeireiros, tais como frutos, cipós, folhas e sementes. O manejo florestal sustentável da vegetação da Reserva Legal com propósito comercial depende de autorização do órgão competente, devendo não descaracterizar a cobertura vegetal e não prejudicar a conservação da vegetação nativa da área; assegurar a manutenção da diversidade das espécies; e conduzir o manejo de espécies exóticas com a adoção de medidas que favoreçam a regeneração de espécies nativas.

A disponibilização de sementes de espécies nativas é um dos gargalos para recuperação de áreas no Brasil. Com o novo Código Florestal, a demanda por sementes de espécies nativas aumentará consideravelmente. Estima-se que exista uma área de cerca de 17 milhões de hectares (SPAROVEK, 2014; Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2013) de reserva legal a ser reflorestada, conforme apresentado na Figura 1.

Somente no estado de São Paulo, há um déficit de 2 milhões de hectares. Para efeitos de cálculo, se utilizarmos uma recomendação técnica de 2 mil mudas/ha, haverá uma demanda de 4 bilhões de mudas, enquanto a produção atual é de cerca de 41 milhões de mudas/ano (MARTINS, 2011).

Nesse contexto, capacitar agricultores para coleta, armazenamento, semeadura e formação de mudas para recomposição e uso sustentável de áreas de reserva legal pode se constituir de uma estratégia para superar esse problema de falta de sementes.

Diante da importância do insumo semente para a estruturação de projetos de conservação da biodiversidade e no contexto da crescente demanda por semente de qualidade para recomposição de áreas, este projeto teve por objetivos desenvolver e/ou otimizar metodologias capazes de promover a conservação de sementes de espécies nativas com potencial de uso para composição de áreas de reserva legal ou de preservação permanente.

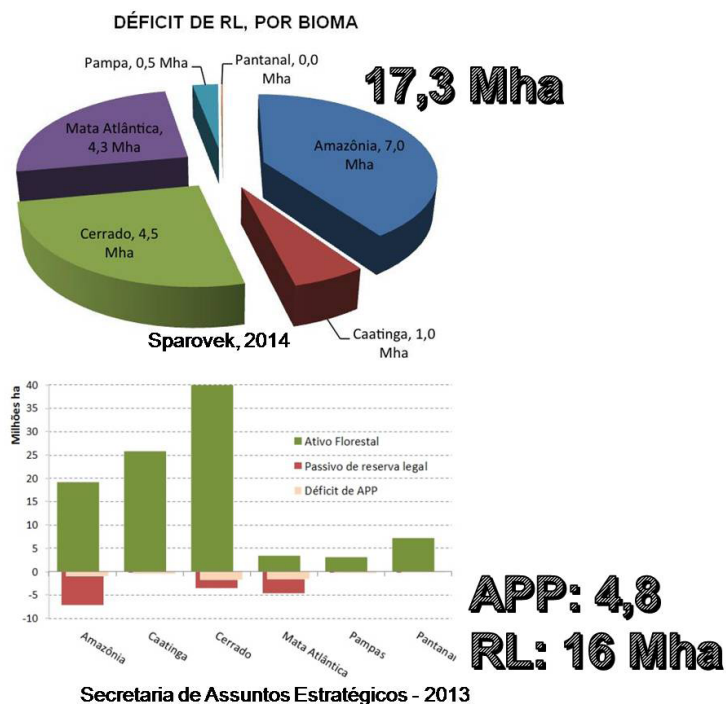


Figura 1. Estimativas do déficit de área a ser reflorestada, segundo estimativas de Spavorek, 2014 e Soares-Filho, 2013.

Resultados

Metodologias para conservação de sementes em pequenas propriedades rurais

Foram definidas as condições ótimas de conservação de sementes de várias espécies nativas, considerando a infraestrutura que pequenos agricultores têm disponível em suas propriedades. Foram testados diversos tipos de embalagens (papel, alumínio, embalagens tipo tetrapak e de plástico) e temperaturas de conservação (temperatura ambiente, geladeira e freezer). Adicionalmente, foram otimizados testes de germinação que possibilitem ao agricultor realizar tratamentos pré-germinativos para maximizar o estabelecimento de plantas no campo. Para algumas espécies, foi possível fazer o acompanhamento com dados moleculares em relação à qualidade fisiológica das sementes. As espécies utilizadas neste projeto foram:

Piper aduncum;
Piper hispidinervum;
Gossypium barbadense;
Gossypium hirsutum;
Psidium spp.,
Moringa oleifera;
Capsicum annum;
Arachis sp.;
Schizolobium parahyba;
Sclerolobium paniculatum;
Spondias tuberosa;
Passiflora sp.;
Jatropha curcas;
Dalbergia nigra;
Kielmeyera coriacea.

Foram obtidos avanços consideráveis do ponto de vista do entendimento sobre a deterioração de sementes em condições de armazenamento em diferentes temperaturas. Esses aspectos servem de embasamento para recomendações técnicas para a conservação de sementes nas condições disponíveis em propriedades agrícolas. Assim, neste projeto, mesmo com o uso de técnicas moleculares avançadas, foi possível apresentar a agricultores, de forma bastante simples, as melhores técnicas e formas de conservação de sementes.

Ilustramos, a seguir, o estudo de caso de *Dalbergia nigra*, o jacarandá-da-Bahia, espécie florestal da flora brasileira ameaçada de extinção em razão de sua exploração indiscriminada. Sementes de dois acessos coletados em Brasília foram utilizados para os experimentos. Estes apresentavam percentuais de germinação bem próximos: 76 (Acesso I) e 79% (Acesso II), respectivamente. As sementes foram submetidas ao processo de envelhecimento acelerado (42°C por 24, 48, 72 e 96 horas), que tem a propriedade de simular o envelhecimento natural das sementes em um curto espaço de tempo. Verificou-se que o acesso I mostrou-se muito mais resistente ao envelhecimento que o acesso II. Avaliou-se também a qualidade das sementes por meio do teste de condutividade elétrica. Da mesma forma que o teste de envelhecimento acelerado, a condutividade elétrica mostrou-se mais elevada para o acesso II em relação ao acesso I, evidenciando baixa qualidade das sementes daquele acesso, apesar dos bons níveis de germinação iniciais. Foram avaliadas também alterações cromossômicas ao longo do armazenamento, resultado do envelhecimento das sementes. As anormalidades (Figura 2) encontradas na mitose (metáfase anormal, ponte e retardatário) correlacionaram-se negativamente com a germinação. Foi proposto um índice, Soma de anormalidades, que apresentou uma correlação muito alta com a germinação ($r = 0,99$), muito superior à análise das anormalidades isoladamente. Observou-se também que sementes que apresentam percentuais de germinação próximos, mas que apresentam índices diferentes de velocidade de germinação (IVG), respondem de forma diferenciada ao armazenamento. Sementes com menores IVG apresentam capacidade de armazenamento por menor tempo que aquelas com IVG mais alto.

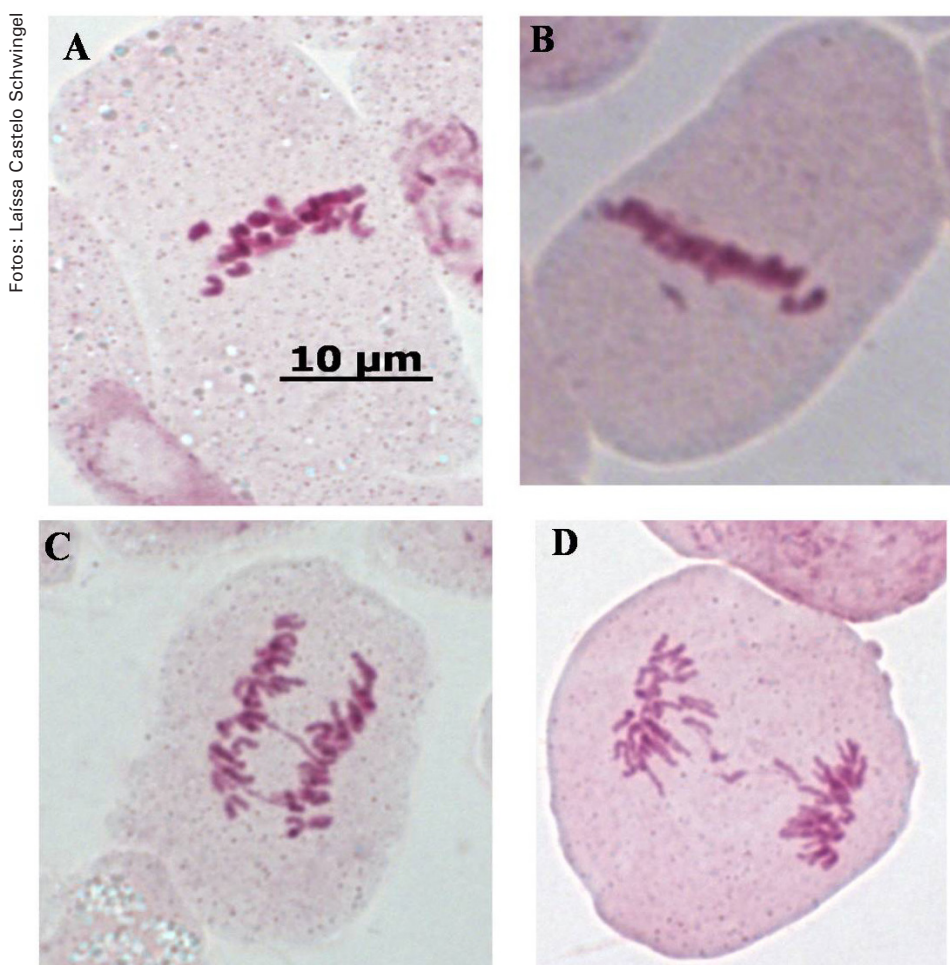


Figura 2. Aberrações nucleares em sementes de *Dalbergia nigra* envelhecidas artificialmente A e B: metáfase anormal, C: anáfase com ponte e D: anáfase com retardatário.

Esses resultados mostram que esses dados podem ser utilizados de forma conjunta com aqueles de germinação, de forma a melhorar o manejo do processo de conservação de sementes, seja por instituições mantenedoras de bancos de germoplasma, ou até mesmo por pequenos produtores, que podem combinar dados de germinação com velocidade de germinação, uma vez que são facilmente observáveis.

Disseminação dos conhecimentos gerados

Os conhecimentos gerados têm sido disseminados por meio de cursos, palestras e eventos para profissionais e estudantes, além do atendimento de demandas por parte de agricultores e associações para construção de casas de sementes. Foram elaborados fôlderes contendo recomendações para a conservação de sementes de espécies nativas com distribuição para o público alvo por meio de associações de produtores e órgãos de assistência técnica.

- I Simpósio de Recursos Genéticos do Centro-Oeste, em novembro de 2013, em Brasília: 137 participantes de 27 instituições.
- Curso Seed Conservation Techniques. 15 participantes de diversos Estados Brasileiros e também da Colômbia, da Argentina e do Uruguai.
- Organização do II Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos (730 participantes), no qual foram apresentadas palestras associadas ao projeto PROBIO II (práticas sustentáveis no setor agrícola), entre as quais:
 - Uso Sustentável de Recursos Genéticos na Agrobiodiversidade da Amazônia - Mesa Redonda: Recursos Genéticos Florestais: Uso, Manejo e Conservação.
 - Situação atual dos recursos genéticos florestais no Brasil.
 - Recursos genéticos florestais para manejo de APP`s e RL.
 - Manejo de uso múltiplo e a conservação de recursos genéticos florestais - Mesa Redonda: Recursos Genéticos como Fonte de Bioenergia.
 - Pré-melhoramento de espécies potenciais para produção de biodiesel.
 - Manejo Florestal e sua relação com a produção de energia.
 - Aproveitamento de coprodutos e resíduos de espécies nativas no contexto da biorrefinaria.

Contribuição para políticas públicas

- Participação no Grupo de Trabalho de Recursos Genéticos na Câmara Temática de Insumos Agropecuários do MAPA.
- Contribuição sobre a participação da Embrapa no PLANAPO, especificamente na ação de fornecimento de sementes de acessos de germoplasma conservadas nos Bancos de Recursos Genéticos da Embrapa, juntamente com a subcomissão de sementes da Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (CNAPO), uma das instâncias de gestão da PNAPO (Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica).

Referências Bibliográficas

BRUSSAARD, L.; CARON, P.; CAMPBELL, B. M.; LIPPER, L.; MAINKA, S.; RABBINGE, R.; BABIN, D.; PULLEMAN, M. Reconciling biodiversity conservation and food security: scientific challenges for a new agriculture. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 2, p. 34-42, 2010.

MARTINS, R. B. **Diagnóstico dos produtores de mudas florestais nativas do estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Produtos%20Tecnicos/Produtos_Tecnicos_02_viveiros.pdf>. Acesso em: 10 set. 2014.

SOARES-FILHO, B. S. **Impacto da revisão do Código Florestal: como viabilizar o grande desafio adiante?** Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2013. Disponível em: <<http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/Artigo-codigo-florestal.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

SPAROVEK, G. **Passivo Florestal é de quase um Paraná**. Disponível em: <<http://www.observatorioflorestal.org.br/noticia/passivo-florestal-e-de-quase-um-parana>>. Acesso em: 10 set. 2014.

Projeto 6 – Utilização de informações geográficas e ecológicas da diversidade de parentes silvestres de espécies vegetais de importância econômica em apoio a medidas de conservação in situ

José Francisco Montenegro Valls, Eng. Agr., Ph.D., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Introdução

Apesar de ter crescido nos últimos anos, a rede de Unidades de Conservação (UC's) ainda é considerada insuficiente para contemplar a rica biodiversidade do país. Um trabalho preliminar sobre o grau de ameaça da flora do Cerrado registrou que apenas uma pequena parcela das plantas relacionadas na Lista Nacional das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção está contida em parques 2,57% de áreas protegidas que ocupam o bioma Cerrado. A grande maioria das UC's ainda não foi adequadamente inventariada. Portanto, não se sabe exatamente o quanto está sendo efetivamente conservado da rica biodiversidade brasileira. Isso limita uma avaliação mais criteriosa do status de conservação da biodiversidade nacional, principalmente dos recursos genéticos com importância para a alimentação, como é a situação dos parentes silvestres de plantas cultivadas. De momento, não se sabe ao certo quantas espécies silvestres dos gêneros *Arachis*, *Capsicum* e *Manihot* estão sendo adequadamente conservadas em UC's, ou quais dessas espécies correm risco, por não estarem representadas em UC's.

Enquanto o foco da conservação da biodiversidade como um todo é nitidamente centrado na preservação in situ das espécies em seus ecossistemas (Metas 4 e 5 da Estratégia Global para a Conservação de Plantas/EGCP) e nas espécies sob ameaça de extinção (Metas 7 e 8), que, quando assim declaradas, passam a ser alvo de ações diretas, o foco da conservação da agrobiodiversidade está na preservação de porções significativas de sua variabilidade genética, tanto in situ, quanto ex situ, e em sua disponibilidade ex situ, sem a qual é inviabilizada a possibilidade de caracterização e uso sustentável.

Iniciativas, como, por exemplo, a definição de "Áreas Prioritárias para a Conservação" sempre atendem a um número de exigências, entre as quais é óbvia a presença de espécies que interesse conservar. Porém, o conhecimento incipiente e a escassa documentação de ocorrência de parentes silvestres dos cultivos nessas áreas, e mesmo em unidades de conservação já estabelecidas, esconde a possibilidade que tais extensões do território nacional sejam guardiãs de porções significativas da variabilidade genética de parentes silvestres de cultivos.

Tendo em vista o panorama de devastação ambiental e de erosão genética observado nas últimas décadas, e a incapacidade das UC's em adequadamente abarcar os recursos genéticos nativos em toda sua abrangência, um esforço multidisciplinar enfocando a integração de diversos métodos de conservação se faz necessário. Para tanto, foram escolhidos três grupos de parentes silvestres nativos, os do amendoim, das pimentas e da mandioca, pertencentes aos gêneros *Arachis*, *Capsicum* e *Manihot*, respectivamente, que têm destacada importância econômica e contam com elevado número de espécies no Brasil.

Objetivos

A partir do objetivo geral de utilizar o conhecimento sobre a diversidade, distribuição geográfica, amplitude ecológica e graus de ameaça dos gêneros *Arachis*, *Capsicum* e *Manihot* no Brasil e disponibilizar a informação obtida para a formulação de políticas públicas, programas, projetos e planos de desenvolvimento voltados à conservação in situ destes parentes silvestres, foram definidos diversos objetivos específicos, entre os quais se destacam:

- disponibilizar o conhecimento sobre a conservação in situ de parentes silvestres brasileiros de espécies de destacado valor econômico;
- atualizar os portfólios das espécies de *Arachis*, *Capsicum* e *Manihot* e fornecer informação sobre a distribuição das espécies no país, inclusive a recomendação de medidas de conservação;
- avaliar o grau de ameaça a cada espécie em pauta;
- propor medidas para fomentar a conservação de populações de parentes silvestres;
- conscientizar recursos humanos qualificados nos temas focais para a conservação;
- conscientizar comunidades locais sobre o que são e a importância dos parentes silvestres de cultivos ocorrentes em seus territórios e propriedades, para estimular seu manejo amigável.

Estratégias

Atualização de informações sobre a distribuição geográfica; mapeamento das espécies e estimativa da área de ocorrência; sobreposição dos mapas de projeção de ocorrência das espécies-alvo com as bases de dados geográficas do SNUC e de Áreas Prioritárias para Conservação; busca por populações de espécies nas áreas selecionadas; identificação de outras espécies dos três gêneros com utilização direta já documentada; determinação do grau de ameaça das espécies de parentes silvestres; divulgação de informações por meio de seminários, a agentes responsáveis pela proteção da biodiversidade, representantes de comunidades locais e indígenas e de agricultores familiares, assim como para instituições de pesquisa.

Com certeza, este modelo de abordagem tem potencial de implementação, com ajustes, por meio de políticas públicas, programas, projetos e planos de desenvolvimento para os demais parentes silvestres brasileiros de plantas agrícolas como o abacaxi, algodão, arroz, caju, caupi, cevada, maracujá, milheto, milho, seringueira e outros, abrangidos pelos gêneros *Ananas*, *Gossypium*, *Oryza*, *Anacardium*, *Vigna*, *Hordeum*, *Passiflora*, *Pennisetum*, *Tripsacum*, *Hevea*, respectivamente, podendo incorporar ações relativas a estas espécies na regulamentação do uso e manejo de ecossistemas brasileiros.

A grande distinção da proposta deste modelo de abordagem, com potencial de implementação para a conservação e uso (potencial) sustentável dos parentes silvestres brasileiros de plantas agrícolas está na necessidade de proatividade, uma vez que a preocupação essencial não está na sobrevivência das espécies, mas em sua sobrevivência associada ao resguardo de porções significativas de sua variabilidade genética, com vistas à utilização sustentável (Meta 9 da EGCP).

Como resultados mais amplos da iniciativa, entende-se que ela leva a uma maior sensibilização de agentes responsáveis pela conservação da biodiversidade, à conscientização de comunidades locais sobre a importância de espécies nativas de *Arachis*, *Capsicum* e *Manihot*, à diminuição da pressão antrópica sobre as populações naturais de espécies nativas de *Arachis*, *Capsicum* e *Manihot*, e à agregação de valor às Unidades de Conservação, enfatizando sua importância para a conservação in situ de parentes silvestres.

Resultados

Ao longo do período, realizou-se análise comparativa das possibilidades de verificação in loco da presença de espécies silvestres de *Arachis* em Unidades de Conservação. Para definição das unidades alvo das primeiras quatro expedições, considerou-se aspectos estratégicos, como a distância de Brasília e facilidade de acesso rodoviário, e o potencial de constatação do maior número de espécies e da melhor representatividade destas, quanto às nove secções taxonômicas em que o gênero é dividido. Definiu-se como as mais adequadas para início do processo de validação das projeções as Unidades seguintes:

Parque Nacional das Cavernas do Peruaçu, MG

Espécies de ocorrência provável:

- Arachis pintoi* e *A. repens* (Sect. *Caulorrhizae*).
- Arachis pusilla* e *A. sylvestris* (Sect. *Heteranthae*).

Parque Nacional das Emas, GO

Única UC com espécies de *Arachis* citadas na lista florística, a partir de coletas realizadas na década de 1990 e cuja persistência na Unidade desde então precisa ser confirmada.

Espécies de ocorrência mais provável:

- Arachis glabrata* (Sect. *Rhizomatosae*) - Citada a partir de exsicata com identificação a confirmar.
- Arachis tuberosa* (Sect. *Trierectoides*) - Documentada por exsicata com identificação confirmada.

Espécies com menor potencial de ocorrência:

- Arachis brevipetiolata*, *A. benthamii* (Sect. *Erectoides*).
- Arachis lutescens* (Sect. *Extranervosae*).

Parque Estadual de Terra Ronca, GO

Espécies de ocorrência provável:

- Arachis decora* (Sect. *Arachis*).
- Arachis pintoi* (Sect. *Caulorrhizae*).
- Arachis prostrata* (Sect. *Extranervosae*). Ocorrência confirmada ao longo do projeto.
- Arachis sylvestris* (Sect. *Heteranthae*).

Espécies originalmente consideradas com menor potencial de ocorrência:

- Arachis macedoi*, *A. marginata*, *A. retusa* (Sect. *Extranervosae*). Porém, *A. macedoi* e *A. retusa* tiveram sua ocorrência documentada no Parque no decorrer do projeto.
- Arachis dardani* (Sect. *Heteranthae*).

Parque Estadual da Serra das Araras, MT

Espécies de ocorrência provável:

- Arachis kuhlmannii*, *A. praecox* (Sect. *Arachis*).
- Arachis lutescens* (Sect. *Extranervosae*).
- Arachis subcoriacea* (Sect. *Procumbentes*).
- Arachis glabrata* (Sect. *Rhizomatosae*).

Espécies com menor potencial de ocorrência:

- Arachis magna* (Sect. *Arachis*).
- Arachis pietrarellii* (Sect. *Extranervosae*).
- Arachis matiensis* (Sect. *Procumbentes*).

Parque Estadual do Espinilho, RS

Espécies de ocorrência provável:

- Arachis burkartii* (Sect. *Rhizomatosae*). Documentada na flora do Parque, por coletas depositadas em herbário. Todavia, a retirada do gado, levando ao desenvolvimento de vegetação mais alta pode criar dificuldades para a sobrevivência desta espécie rasteira e heliófita.
- Arachis villosa* (Sect. *Arachis*). Ocorrência antes documentada a mais de 30 km do parque e agora confirmada em suas proximidades.

Como estratégia de desenvolvimento do projeto, os responsáveis por essas Unidades de Conservação foram convidados a participar do evento internacional VIII Encontro Latino-Americano de Especialistas em *Arachis*, realizado em Brasília, ao final de 2014, o que lhes permitiu conhecer a fundo as características de espécies do gênero e os principais pesquisadores envolvidos, certamente contribuindo para a sensibilização desses profissionais e abrindo condições para trabalhos cooperativos posteriores.

As pesquisas com *Manihot* e *Capsicum* avançam mais lentamente, mas as primeiras viagens a UC's para confirmação de ocorrências projetadas de espécies de *Arachis* já permitiram diversas coletas de espécies de *Manihot*, com a tomada de coordenadas, adensando a matriz de dados para mapeamento e projeções.

Fotos: José F. M. Vallis

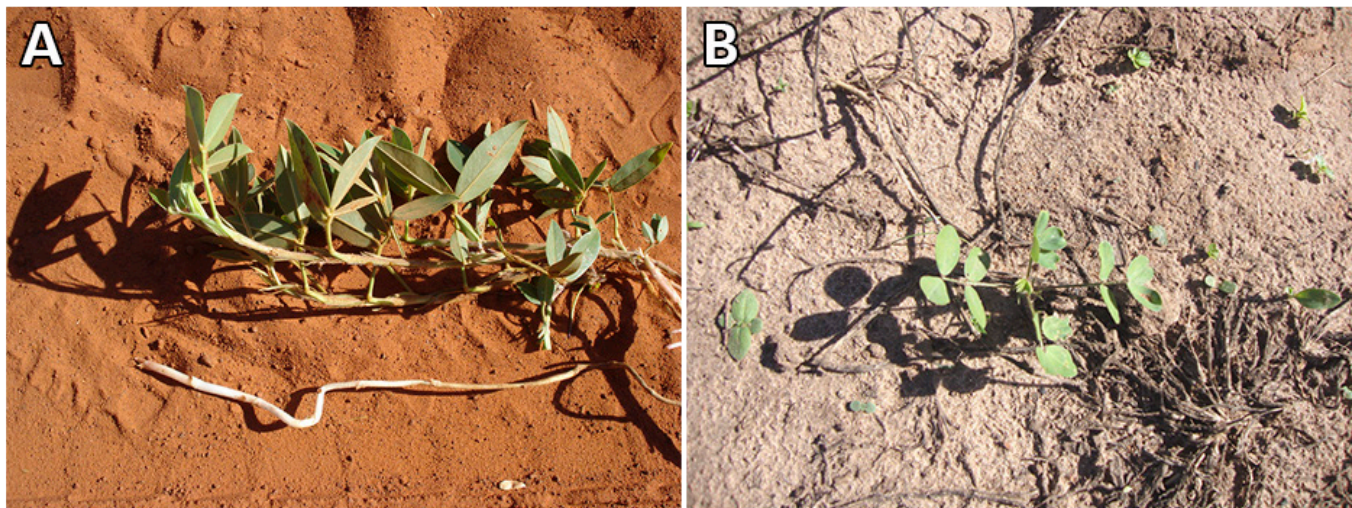


Figura 1. Dois exemplos dos resultados alcançados no mapeamento e projeção de ocorrência de espécies: (A) *Arachis glabrata*, espécie perene, rizomatosa, compartilhada com a Argentina e o Paraguai. (B) *A. sylvestris*, espécie de ciclo anual, exclusivamente dispersa por sementes e endêmica do Brasil.

Fotos: José F. M. Vallis

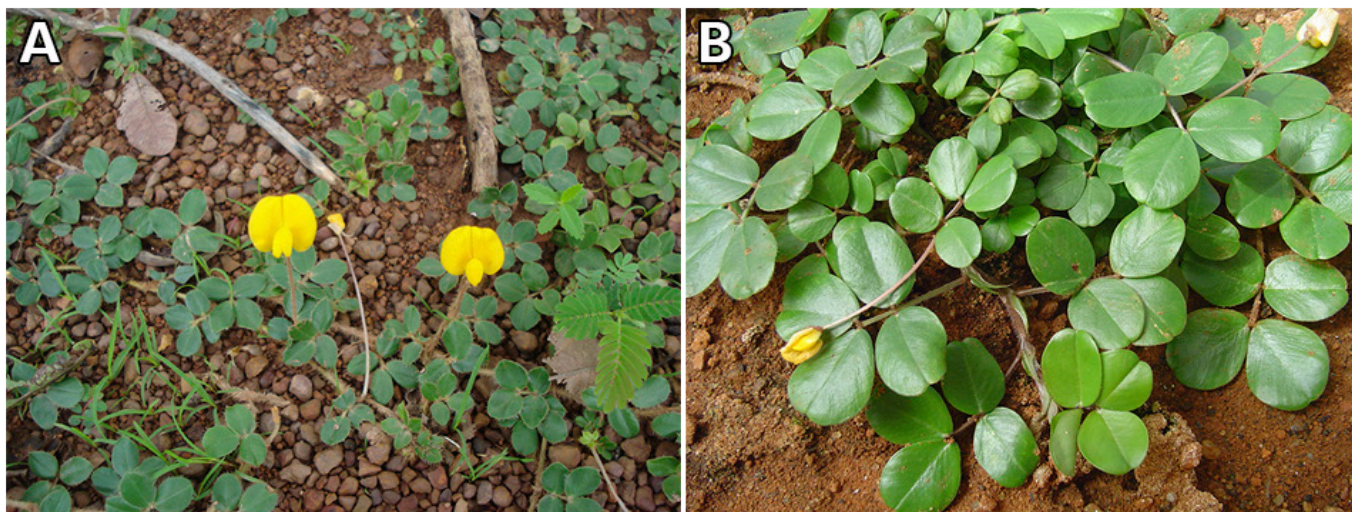


Figura 2. (A) *Arachis prostrata* e (B) *A. retusa*, duas de três espécies silvestres de *Arachis* endêmicas do Brasil encontradas em condições naturais no Parque Estadual Terra Ronca, em Goiás.

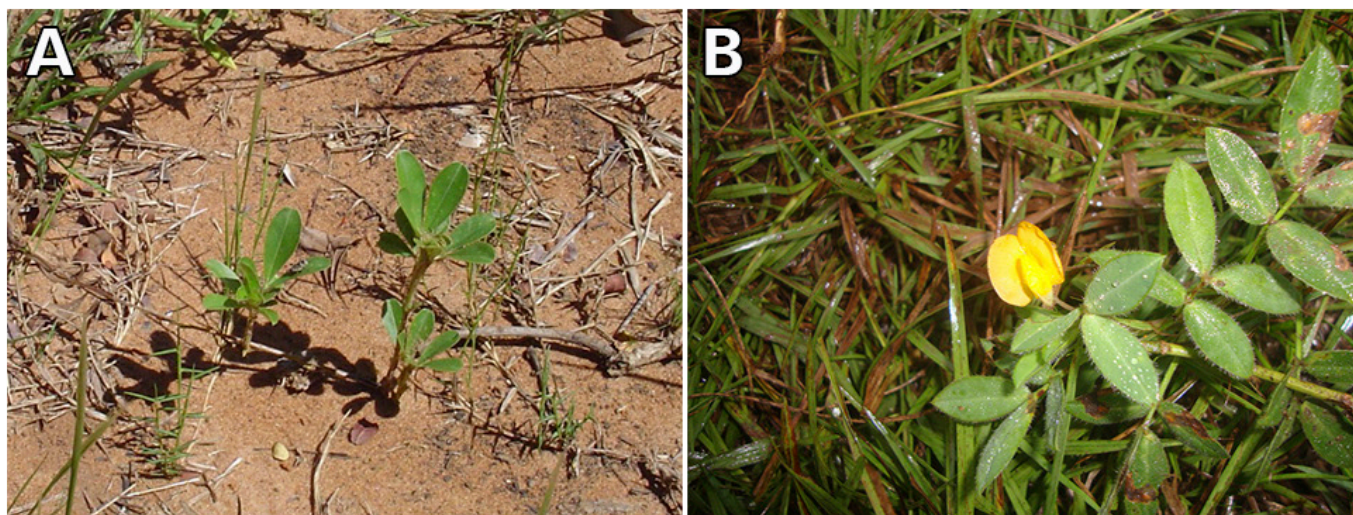


Figura 3. (A) *Arachis tuberosa*, muito peculiar por suas folhas trifolioladas e uma rara espécie do gênero cuja presença em ao menos uma UC (Parque Nacional das Emas, Goiás) já havia sido documentada em herbários e na literatura científica. (B) *Arachis villosa*, o parente silvestre brasileiro geneticamente mais próximo do amendoim, cuja presença foi documentada ao longo do projeto a menos de cinco quilômetros do limite Sul do Parque Estadual do Espinilho (Barra do Quaraí, Rio Grande do Sul), às margens do rio Uruguai, permitindo a previsão de sua ocorrência dentro dos limites do Parque.

Referências Bibliográficas

BERTIOLI, D. J.; SEIJO, G.; FREITAS, F. O.; VALLS, J. F. M.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; MORETZSOHN, M. C. An overview of peanut and its wild relatives. **Plant Genetic Resources** v.9, n.1, p.134-149, 2011.

COSTA, L. C.; WONDRACEK, D. C.; ROCHA, R. A.; RAMOS, D. M.; VALLS, J. F. M. Stigma tip morphology of *Arachis* (Fabaceae) species from seven taxonomic sections, with emphasis on sections Extranervosae and Heteranthae. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PEANUT RESEARCH COMMUNITY ON ADVANCES IN *ARACHIS* THROUGH GENOMICS AND BIOTECHNOLOGY, 5., 2011, Brasília, DF. **Book of abstracts...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. p. 59.

CUSTODIO, A. R.; COSTA, L. C.; VALLS, J. F. M. Uma nova espécie de *Arachis* (Fabaceae) e comentários sobre a secção *Trirectoides* [A novel species of *Arachis* (Fabaceae) and comments on section *Trirectoides*]. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 16, 2011, Brasília. **Anais: resumos dos trabalhos.** Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. [Poster n° 102].

CUSTODIO, A. R.; SEIJO, G.; VALLS, J. F. M. Characterization of Brazilian accessions of wild *Arachis* species of section *Arachis* (Fabaceae) using heterochromatin detection and fluorescence in situ hybridization (FISH). **Genetics and Molecular Biology**, v. 36, n. 3, p. 364-370, 2013.

CUSTODIO, A. R.; SEIJO, G.; VALLS, J. F. M. Characterization of Brazilian accessions of wild *Arachis* species of section *Arachis* (Fabaceae) using heterochromatin detection and fluorescence in situ hybridization (FISH). In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PEANUT RESEARCH COMMUNITY ON ADVANCES IN *ARACHIS* THROUGH GENOMICS AND BIOTECHNOLOGY, 5., 2011, Brasília, DF. **Book of abstracts...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. p. 56.

CUSTODIO, A. R.; SEIJO, G.; VALLS, J. F. M. Uso de FISH para conhecer a diversidade brasileira dos parentes silvestres do amendoim. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos dos trabalhos.** Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 148.

FÁVERO, A. P.; SANTOS, R. F.; SIMPSON, C. E.; VALLS, J. F. M.; VELLO, N. A. Successful crosses between fungal-resistant wild species of *Arachis* (section *Arachis*) and *Arachis hypogaea*. **Genetics and Molecular Biology**, v.38, n. 3p. 353-365, 2015.

FONCEKA, D.; TOSSIM, H.; RIVALLAN, R.; FAYE, I.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; VALLS, J. F. M.; MORETZSOHN, M. C.; BERTIOLI, D. J.; GLASZMANN, J.; COURTOIS, B.; RAMI, J. Interspecific introgression and trait dissection in peanut (*Arachis hypogaea*). In: PLANT ANIMAL GENOME CONFERENCE 21, 2013, San-Diego. **Abstract...** San Diego: INTLPAG, 2013. [Workshop Generation Challenge Program. Abstract 36].

FONCEKA, D.; TOSSIM, H-A.; RIVALLAN, R.; VIGNES, H.; LACUT, E; BELLIS, F.; FAYE, I.; NDOYE, O.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; VALLS, J. F. M.; BERTIOLI, D. J.; GLASZMANN, J.; COURTOIS, B.; RAMI, J. Construction of chromosome segment substitution lines in peanut (*Arachis hypogaea* L.) using a wild synthetic and QTL mapping for plant morphology. **PLoS ONE**, v. 7, n. 11, e48642, 2012.

LIMA, H. C.; SOUZA, E. R.; TOZZI, A. M. G. A.; FORTUNA-PEREZ, A. P.; FLORES, A. S.; SARTORI, A. L. B.; VAZ, A. M. S. F.; FILARDI, F.; FERNANDES, F. M.; GARCIA, F. C. P.; IGANCI, J. R. V.; FERNANDES, J. M.; VALLS, J. F. M.; LIMA, L. C. P.; COSTA, L. C.; QUEIROZ, L. P.; MORIM, M. P.; NUNES, N. L. A.; QUEIROZ, R. T.; MIOTTO, S. T. S.; DUTRA, V. F.; MANSANO, V. F.; SOUZA, V. C.; MESSINA, T.; KUTSCHENKO, D. C.; PENEDO, T. S. A.; VALENTE, A. M. Fabaceae/Leguminosae. In: MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p. il.

MORETZSOHN, M. C.; GOUVEA, E. G.; INGLIS, P. W.; JOSÉ, A. C. V. F.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; VALLS, J. F. M.; BERTIOLI, D. J. Genetic relationships in the genus *Arachis* section *Arachis* based on molecular data. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PEANUT RESEARCH COMMUNITY ON ADVANCES IN *ARACHIS* THROUGH GENOMICS AND BIOTECHNOLOGY, 5., 2011, Brasília, DF. **Book of abstracts...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. p. 36.

MORETZSOHN, M. C.; GOUVEA, E. G.; INGLIS, P. W.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; VALLS, J. F. M.; BERTIOLI, D. J. A study of the relationships of cultivated peanut (*Arachis hypogaea* L.) and its most closely related wild species using intron sequences and microsatellite markers. **Annals of Botany**, v. 111, p. 113-126, 2013.

PELEGRIN, C. M. G.; VALLS, J. F. M.; MARIATH, J. E. A. Androsporogênese e androgametogênese de espécies silvestres de *Arachis* L. (Leguminosae; Papilionoideae). In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BOTÂNICA, 11.; CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 65.; ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS - MG, BA, ES? ERBOT, 34., 2014, Salvador. **Botânica na América Latina: conhecimento, interação e difusão**. Salvador: Asociación Latinoamericana de Botánica: Sociedade Botânica do Brasil: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2014. Resumo BTE/176.

PELEGRIN, C. M. G.; VALLS, J. F. M.; MARIATH, J. E. A. Desenvolvimento do pericarpo de espécies silvestres de *Arachis* L. (Leguminosae). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 62., 2011, Fortaleza. **Botânica e desenvolvimento sustentável: [Anais]**. Fortaleza: EdUECE, 2011.

PELEGRIN, C. M. G.; VALLS, J. F. M.; MARIATH, J. E. A. Pericarp ontogenesis in wild species of *Arachis* L. (Leguminosae;Papilionoideae). **Flora**, v. 208, n. 2, p. 118-127, 2013.

QUEIROZ, R. T.; VALLS, J. F. M. Coleção-tipo de *Arachis* L. (Leguminosae-Papilionoideae) nos herbários BM, K e P. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos...** Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 110.

ROCHA, R. A.; COSTA, L. C.; WONDRACEK, D. C.; CUSTODIO, A. R.; RAMOS, D. M.; VALLS, J. F. M. Variation in seedling morphology of wild *Arachis* species. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PEANUT RESEARCH COMMUNITY ON ADVANCES IN *ARACHIS* THROUGH GENOMICS AND BIOTECHNOLOGY, 5., 2011, Brasília, DF. **Book of abstracts...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. p. 36.

NUT RESEARCH COMMUNITY ON ADVANCES IN ARACHIS THROUGH GENOMICS AND BIOTECHNOLOGY, 5., 2011, Brasília, DF. **Book of abstracts...** Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. p.58.

ROCHA, R. A.; VALLS, J. F. M. Análise da morfologia das plântulas das espécies silvestres de *Arachis*. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos**. Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 094.

SANTANA, S. H.; ROCHA, R. A.; VALLS, J. F. M. Morfologia de plântulas de duas secções do gênero *Arachis* L. (Fabaceae). In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos**. Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 129.

SANTANA, S. H.; VALLS, J. F. M. Revisão taxonômica de duas secções do gênero *Arachis* L. (Fabaceae). In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos**. Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 143.

SCHÄFFER, C. C.; VALLS, J. F. M. *Arachis triseminata* Krapov. & W. C. Greg.: modelagem da distribuição potencial e ocorrência em unidades de conservação. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos**. Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 102.

SCHÄFFER, C. C.; VALLS, J. F. M. Mapeamento espacial das espécies da secção Extranervosae Krapov. & W. C. Greg. do gênero *Arachis* L. (Fabaceae) e modelagem da distribuição potencial para análise de ocorrência em Unidades de Conservação. In: ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS DO CENTRO-OESTE/ENBOC, 9, 2012, Brasília. **Resumos**. Brasília: UnB, 2012. CD. [Sessão Filogenia e Biogeografia. Resumo B2. p.33].

SCHÄFFER, C. C.; VALLS, J. F. M. Secção *Arachis* L.: análise espacial da ocorrência em unidades de conservação de proteção integral. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECHNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos**. Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 144.

VALLS, J. F. M.; COSTA, L. C.; CUSTODIO, A. R. A novel trifoliolate species of *Arachis* (Fabaceae) and further comments on the taxonomic section Trierectoides. **Bonplandia**, v.22, n.1, p.91-97, 2013.

VALLS, J. F. M. Advances on the scientific knowledge and use of peanut wild relatives in Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE PEANUT RESEARCH COMMUNITY ON ADVANCES IN ARACHIS THROUGH GENOMICS AND BIOTECHNOLOGY, 5., 2011, Brasília, DF. **Book of abstracts...** Brasília, DF: Embrapa Genetic Researces and Biotechnology, 2011. p. 20.

VALLS, J. F. M. Integrated conservation and sustainable use of regional crop wild relatives. In: INTERNATIONAL CROP SCIENCE CONGRESS, 6., 2012, Bento Gonçalves. [**Proceedings...**]. [S.l.]: International Crop Science Society, 2012.

VALLS, J. F. M. Recursos genéticos do gênero *Arachis*. In: SANTOS, R. C.; FREIRE, R. M. M.; LIMA, L. M. (eds.). **O agronegócio do Amendoim no Brasil**. 2 ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa, 2013. p. 45-69.

VALLS, J. F. M. The potential of native germplasm for forage production. In: INTERNATIONAL CROP SCIENCE CONGRESS, 6., 2012, Bento Gonçalves. [**Proceedings...**]. [S.l.]: International Crop Science Society, 2012.

VEIGA, R. F. A.; BARBOSA, W.; TOMBOLATO, A. F. C.; VALLS, J. F. M. Bancos de Germoplasma: importância e organização. In: COSTA, A. M.; SPEHAR, C. R.; SERENO, J. R. B. (ed.). **Conservação de Recursos Genéticos no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2013. p.104-125.

WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHERD, G. J.; MARTINS, S. E.; ESTRADA, T. E. M. D.; ROMANINI, R. P.; KOCH, I.; PIRANI, J. R.; MELHEM, T. S.; HARLEY, A. M. G.; KINOSHITA, L. S.; MAGENTA, M. A. G.; WAGNER, H. M. L.; BARROS, F.; LOHMANN, L. G.; AMARAL, M. C. E.; CORDEIRO, I.; ARAGAKI, S.; BIANCHINI, R. S.; ESTEVES, G. L. Checklist of Spermatophyta of the São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1a, p. 267-274.

WONDRACEK, D. C.; VALLS, J. F. M. Cruzabilidade entre *Arachis valida* e outras espécies da secção taxonômica *Arachis*. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 16, 2011, Brasília. **Anais**: resumos dos trabalhos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2011. [Poster nº091].

WONDRACEK, D. C.; VALLS, J. F. M. Estudo de relações entre *Arachis valida* Krapov. & W.C. Greg. e outros parentes silvestres do amendoim através de hibridações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2, 2012, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Trópico Úmido, 2012 [11-Sessão Poster 01, 25/09/2012, 17:30-18:30. Trabalho 42. 4p].

WONDRACEK, D. C.; VALLS, J. F. M. Obtenção de híbridos entre *Arachis valida* e outras espécies silvestres da secção *Arachis* por cruzamentos. In: ENCONTRO DO TALENTO ESTUDANTIL DA EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA, 17, 2012, Brasília. **Resumos**. Brasília: Embrapa, 2012. Resumo 131.

Projeto 7 – Reintrodução de variedades tradicionais de arroz para o resgate do sistema de produção diversificado e sustentável dos índios Krahô visando a sua segurança alimentar

*Paulo Hideo Nakano Rangel, Embrapa Arroz e Feijão
Terezinha Dias, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia*

Contextualização

A diversidade biológica ou biodiversidade é formada por todas as espécies de plantas, animais e microrganismos em interação com os ecossistemas e os processos biológicos dos quais elas fazem parte. A manifestação física da biodiversidade é representada pelos recursos genéticos, definidos como “a variabilidade de espécies de plantas, animais e microrganismos que contém os elementos funcionais da hereditariedade, de valor atual ou potencial, para uso em programas de melhoramento genético, agrobiodiversidade, biotecnologia e outras ciências afins”. Os recursos genéticos constituem a parte essencial da biodiversidade que é utilizada pelo homem no desenvolvimento de uma agricultura sustentável e na produção de alimentos.

Na aprovação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) em 1993, foram estabelecidos três grandes objetivos: a conservação da biodiversidade, a utilização sustentável dos seus componentes e a repartição justa e equitativa dos seus benefícios. Os países membros desta Convenção, por meio da FAO, regulamentaram o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura (TIRFAA), aprovado em 2001 e ratificado pelo Brasil em 2006. Este tratado estabelece as bases para o intercâmbio de recursos fitogenéticos entre os países para uso na alimentação e na agricultura. O arroz e o feijão fazem parte deste tratado (BRASIL, 2001).

O Brasil, que detém de 15% a 20% das espécies do planeta, é considerado o país de maior riqueza total de espécies em termos mundiais. Entretanto, uma significativa parte das nossas atividades econômicas depende de espécies exóticas, como é o caso do arroz oriundo da Ásia e do feijão oriundo da América Central e dos Andes. Apesar disto, variedades destas espécies foram introduzidas no Brasil desde a época do seu descobrimento, e vem sendo cultivadas por pequenos agricultores ao longo dos anos, sofrendo um processo de seleção natural e artificial tornando-se adaptadas a estresses bióticos e abióticos variados, constituindo-se em um reservatório de genes de inestimável valor. Além disto, populações de espécies silvestres de arroz são encontradas em condições naturais, especialmente nos biomas Amazônia, Pantanal Mato-grossense e na região do Cerrado, isoladas de cultivos comerciais e, portanto, sem a introgressão de genes da espécie cultivada (RANGEL et al., 2006).

O Banco de Germoplasma de Arroz e Feijão (BAG Arroz e Feijão) da Embrapa Arroz e Feijão foi criado em 1975 iniciando as suas atividades em 1976 e neste ano completa 37 anos de existência. Nele está armazenado o maior acervo de recursos genéticos de arroz formado por 27.006 acessos (2.732 variedades tradicionais, 7.080 linhagens de programas de melhoramento, 238 amostras de populações de espécies silvestres de arroz do Brasil e 16.956 acesso da coleção americana de arroz) e feijão formado por 17.346 acessos (4.325 variedades tradicionais, 3.127 linhagens de programas de melhoramento do Brasil, 7.681 linhagens de programas de melhoramento de outros países e 1.624 amostras de populações de espécies silvestres) do Brasil. A conservação e o uso sustentável deste germoplasma é uma das questões mais importantes para a o nosso país. Além do aumento da população brasileira, as mudanças climáticas em curso deverão pressionar para modificações significativas em nossa agricultura. Portanto, é essencial para a nossa sobrevivência que dediquemos suficientes esforços à conservação desses materiais genéticos de valor real ou potencial, particularmente os de interesse imediato aos programas de melhoramento genético.

O povo indígena Krahô, tradicionalmente nômade, vive no nordeste do Tocantins em território de 302.000 ha. Foi ao longo de sua história perdendo variedades agrícolas tradicionais e neste contexto foi pioneiro na

busca de recursos genéticos nos bancos de germoplasma da Embrapa. No ano de 1994, a Embrapa realizou em suas aldeias a reintrodução de variedades de milho que haviam perdido (DIAS et al., 2007)

Na década de 60 e 70 o plantio de arroz foi estimulado em diversas áreas indígenas no Brasil, sendo este alimento incorporado a dieta de vários povos e em alguns casos sendo por eles resignificado culturalmente (SILVA, 2013). O arroz é muito cultivado e consumido pelo povo Krahô. Eles conservam in situ, em seus roçados, diversas variedades. Tais variedades foram historicamente sendo obtidas por eles por meio de trocas com sertanejos e indígenas, desde a época em que habitavam o sul do Maranhão e também posteriormente quando em peregrinação pelo Cerrado tiveram seu território demarcado na década de 40 no Nordeste do Tocantins. Kurt Nimuendajú (1946) relatou as mudanças nos roçados indígenas com a chegada do arroz e a grande aceitação dos indígenas desta espécie, em especial das mulheres, pela facilidade de cocção do arroz. Após a demarcação, em especial a partir da década de 60 passou também a receber doações governamentais de sementes e estímulo a implantação de roças comunitárias.

No início da década de 90, grandes reuniões de lideranças (caciques) Krahô de várias aldeias, marcaram um processo de reflexão comunitária quanto a questões de segurança alimentar, em especial, o tema da perda de variedades tradicionais, que culminou na busca de variedades de milho dos bancos de germoplasma da Embrapa. Os diálogos entre indígenas, técnicos da Fundação Nacional do Índio – FUNAI e pesquisadores da Embrapa resultou, no ano de 2000, na assinatura de um Contrato de Cooperação Técnica entre a Embrapa e a Associação União das Aldeias Krahôs (Kapey), ficando a FUNAI como instituição interveniente. Posteriormente, visando atender a Medida Provisória (2186/2001), que trata do acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado, mais as normativas do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) criado pelo Decreto 3945/01, a Embrapa construiu o primeiro processo brasileiro de anuência prévia (ASPC-PG/CTA/CGEN 001/2004), relacionada ao projeto Etnobiologia, conservação de recursos genéticos e segurança alimentar do povo indígena Krahô. Ações deste projeto vêm ao longo dos anos, promovendo uma aproximação entre as estratégias de conservação local de recursos genéticos (*in situ / on farm*), realizada pelos próprios agricultores indígenas em seus sistemas de cultivo tradicional, e aquelas de conservação *ex situ*, realizadas por pesquisadores (curadores de germoplasma) em bancos de germoplasma e coleções.

Objetivo Geral

Promover ações que visem resgatar o sistema de produção sustentável de arroz dos índios Krahô contribuindo para conservação sob cultivo (*on farm*) das variedades tradicionais e para a segurança alimentar.

Metas do projeto

- Reintroduzir 26 variedades tradicionais de arroz coletadas em Aldeias Krahô e conservadas na Embrapa Arroz e Feijão, em um prazo de três anos.
- Fortalecer o sistema de produção diversificado e sustentável de arroz visando a segurança alimentar das aldeias Krahô, em um prazo de três anos.
- Promover a conservação *on farm* de variedades tradicionais de arroz dos índios Krahô, em um prazo de três anos.
- Sugerir ao final do projeto orientações para o estabelecimento de políticas públicas para povos indígenas no resgate do sistema de produção diversificado e sustentável de arroz visando a segurança alimentar.

Resultados obtidos

Coleta de germoplasma

Foram coletados 26 acessos de variedades de arroz, em nove aldeias para conservação ex situ (Tabela 1). A Figura 1 mostra a diversidade de sementes de arroz mantidas em sistemas de conservação in situ (*on farm*) na Aldeia Morro do Boi.

Caracterização morfológica das variedades tradicionais de arroz dos índios Krahô

Na caracterização morfológica dos 26 acessos de variedades tradicionais dos índios Krahô, foram utilizados 32 descritores internacionais da Bioversity International, IRRI e WARDA, 2007. A caracterização foi feita em telado de campo no Campo Experimental da Fazenda Palmital. A Figura 2 ilustra os trabalhos de caracterização das variedades tradicionais.

Multiplicação de sementes das variedades tradicionais de arroz dos índios Krahô

Visando atender o processo de reintrodução nas aldeias indígenas, as 26 variedades tradicionais foram multiplicadas obtendo-se cerca de 30 kg de sementes de cada uma (Figura 3).

Reintrodução das variedades tradicionais de arroz em Aldeias dos índios Krahô

Em novembro de 2011, sementes das 26 variedades tradicionais foram entregues no Escritório da FUNAI (Fundação Nacional do Índio) em Itacajá, Tocantins, para serem distribuídas entre os agricultores indígenas que plantam arroz (Figura 4). Na viagem posterior realizada em dezembro de 2011, constatamos que as sementes tinham sido distribuídas em várias Aldeias entre elas a do Morro do Boi, Serrinha, Santa Cruz etc. A Figura 5 mostra uma típica roça de agricultor indígena na Aldeia Morro do Boi.

Espaços de diálogos com indígenas sobre a relação da conservação ex situ e in situ (*on farm*)

De 25 e 30 de setembro de 2010 a Embrapa em parceria com a Kapéy e FUNAI realizaram a VIII Feira Krahô de Sementes Tradicionais dentro do território indígena, na sede da Kapéy, e contou com a participação, além do povo Krahô de 16 outros povos. O evento promove a troca de sementes de espécies cultivadas pelos indígenas participantes e assim fortalece a conservação dos recursos genéticos por promover o manejo comunitário da agrobiodiversidade, debates e reflexões comunitárias sobre a importância da conservação in situ/*on farm*. Nesta Feira foi dedicado um espaço de diálogo ocasião em que foi proferida a palestra: Embrapa Arroz e Feijão ajuda a preservar as variedades tradicionais de arroz dos índios Krahô. A palestra foi dedicada a fortalecer o trabalho feito localmente pelos indígenas em termos de conservação local (in situ / *on farm*) e ao mesmo tempo mostrar a importância de aliar a conservação local a conservação ex situ (feita nos bancos de germoplasma).

Considerações finais

A ação integrou estratégias de conservação local (in situ/*on farm*) e ex situ e permitiu a reintrodução de sementes de boa qualidade a partir de variedades tradicionais coletadas na própria comunidade. O plantio de sementes de arroz de boa qualidade pode proporcionar um significativo aumento na produtividade e com isto fornecer uma maior quantidade de grãos para consumo promovendo maior sustentabilidade alimentar. A conservação *on farm* permite que as variedades passem constantemente pelo processo de adaptação local tornando-as mais adequadas ao cultivo em áreas específicas. Entretanto, a conservação *on farm* deve ser complementada pela conservação ex situ, em Bancos de Germoplasma, para manter a integridade genética dos acessos e ampliar a segurança da conservação. Na conservação *on farm* é comum a perda de genes devido o processo de amostragem (seleção) de sementes para conservação das variedades de um ano para o

outro e mesmo a extinção do material devido a sua substituição por cultivares melhoradas. Os dois sistemas de conservação *on farm* e *ex situ* são complementares devendo as políticas públicas fortalecer a integração destas estratégias para ampliar a segurança da agrobiodiversidade em termos mais globais.

A divulgação de ações como estas aqui relatadas neste trabalho tem contribuído para fortalecer o desejo do campesinato nacional de se aproximar dos sistemas de conservação *ex situ*, tanto para uso dos espaços de conservação públicos para a guarda da agrobiodiversidade local, tanto como para reaver dessas coleções e bancos ativos de germoplasma variedades desaparecidas de seus roçados tradicionais. Neste contexto, a necessidade de construção de regras claras e públicas viáveis para o acesso aos recursos genéticos conservados é fundamental, tanto para a segurança deste verdadeiro tesouro para a segurança alimentar nacional, quanto para que a interação entre o sistema de conservação *ex situ* e *in situ/on farm*, que favoreça diálogos interativos no sentido de fortalecer a soberania alimentar nacional. A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), assinada no ano de 2013 e seu Plano de Ação apresentam várias iniciativas neste sentido buscando fortalecer a conservação local (*in situ/on farm*) e a integração com o sistema de conservação *ex situ*.

Foto: Paulo Hideo Nakano Rangel



Figura 1. Diversidade de sementes de arroz encontradas na Aldeia Morro do Boi.

Fotos: Paulo Hideo Nakano Rangel

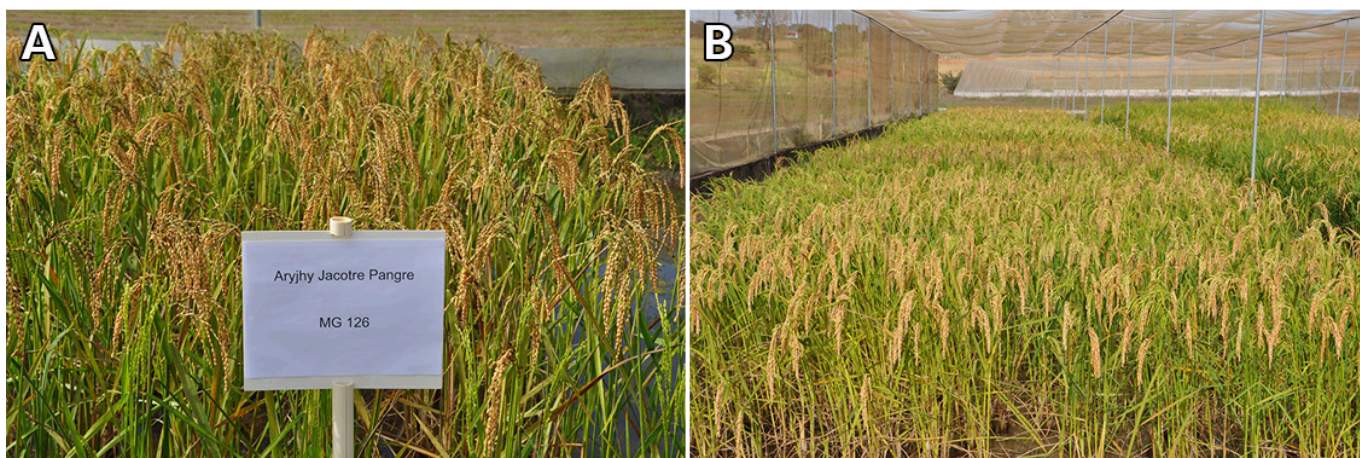


Figura 2. (A) Variedade tradicional dos Índios Krahô; (B) Campo de multiplicação de sementes das variedades tradicionais dos Índios Krahô.

Tabela 1. Relação dos acessos de arroz coletados em território dos Índios Krahô.

N°	Coletor*	Nome Indígena	Característica informada localmente	Aldeia	Sítio de coleta (roça)	Localização	
						Latitude	Longitude
1	TD 1112	Aryjhy Krânre	Miúdo branco	Morro do Boi	Raimundinho	S 08° 31' 15"	W 47° 22' 45"
2	TD 1102	Aryjhy Cahwô		Santa Cruz	Marina	S 08° 29' 24"	W 47° 40' 57"
3	TD 1103	Aryjhy Jakare		Santa Cruz	Marina	S 08° 29' 24"	W 47° 40' 57"
4	TD 1114	Aryjhy Jakare Krânre		São Vidal	Getúlio Tepjê		
5	TD 1115	Aryjhy Agujre Catire		São Vidal	Getúlio Tepjê		
6	TD 1111	Arroz Lierge	Introdução recente	Mangabeira	Roça Comunitária	S 08° 32' 58"	W 46° 37' 27"
7	TD 1116	Aryjhy Jokoti Capreti	Vermelho	Baixa Funda	Geraldo Corowa	S 08° 16' 28"	W 47° 34' 33"
8	TD 1119	Aryjhy Pãcti		Campos Limpos	Roça Geraldo		
9	TD 1101	Aryjhy Jarati	Arroz de asa	Santa Cruz	Casa do Gilberto	S 08° 29' 24"	W 47° 40' 57"
10	TD 1117	Aryjhy Jikoti Acati	Amarelo	Baixa Funda	Geraldo Corowa	S 08° 16' 28"	W 47° 34' 33"
11	TD 1118	Aryjhy Cawar japy	Tiririca vermelho	Baixa Funda	Geraldo Corowa	S 08° 16' 28"	W 47° 34' 33"
12	TD 1120	Aryjhy Caprêcré		Manoel Alves	Roça Getúlio	S08°25'19.49"	W47°44' 9.91"
13	TD 1113	Arroz Xingu		Morro do Boi	Absalão	S 08° 31' 15"	W 47° 22' 45"
14	TD 1108	Aryihy Cawar Japyre Caprecre	Tiririca Vermelho Curto Médio	Mangabeira		S 08° 32' 58"	W 46° 37' 27"
15	TD 125	Aryihy Jarati		Morro do Boi	Francisco Bernardino	S 08° 31' 15"	W 47° 22' 45"
16	TD 126	Aryihy Jacotre Pangre	Mangaba	Forno Velho		S08°28'54.59"	W47°34'03.38"
17	TD 1104	Aryihy Jacotre Pangre	Mangaba (fotografia)	Água Fria	Roça do Alcidinho	S 08° 27' 16"	W 47° 39' 13"
18	TD 1105	Aryihy Jakare		Água Fria		S 08° 27' 16"	W 47° 39' 13"
19	TD 1109	Aryihy Jôtot Tycti		Mangabeira		S 08° 32' 58"	W 46° 37' 27"
20	TD 1121	Aryihy Jacati		Manoel Alves	Roça Getúlio	S08°25'19.49"	W47°44' 9.91"
21	TD 1110	Aryihy Awarare	Ligeiro bom de pilar	Mangabeira	Roça Comunitária	S 08° 32' 58"	W 46° 37' 27"
22	TD 1100	Aryihy Jontui Tucre		Santa Cruz	Onorina	S 08° 29' 24"	W 47° 40' 57"
23	TD 1099	Aryihy Awarare Naja		Santa Cruz	Roça da Maria	S 08° 29' 24"	W 47° 40' 57"
24	TD 1122	Aryihy Caprêcré	Vermelho Ligeiro	Manoel Alves	Roça Getúlio	S08°25'19.49"	W47°44'19.91"
25	TD 1106	Aryihy Caprêcré		Água Fria		S 08° 27' 16"	W 47° 39' 13"
26	TD 1107	Aryihy Jakare Jacotre	Não dá doenças e gosta de areia (resiste a pouca água) *	Mangabeira		S 08° 32' 58"	W 46° 37' 27"

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Tratado internacional sobre recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura**. Brasília, DF: FAO, 2001. 45 p.

DIAS, T. A. B.; ZARUR, S. B. B.; ALVES, R. B. N.; COSTA, I. R. S.; BUSTAMANTE, P. G. Etnobiologia e conservação de recursos genéticos, o caso do povo Craô, Brasil. In: NASS, L. L. (Ed) **Recursos Genéticos Vegetais**. Brasília - DF: Embrapa Recurso Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 651-681.

NIMUENDAJÚ, C. **The Eastern Timbira**. Los Angeles: University of California Press, 1946. v. 41. 357 p.

RANGEL, P. H. N.; MORAIS, O. P. de; BRONDANI, C.; RANGEL, P. N.; BRONDANI, R. P. V. Selection of rice genotypes with greater seedling vigor under controlled conditions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, MG, v. 6, n. 1, p. 65-72, 2006.

SILVA, S. M. O. da. **Alimentos, restrições e reciprocidade no ritual Xavante do Wapté mnhõno**: terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso. 2013. 189 f., il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

Projeto 8 – Conservação de populações de coqueiro-gigante nos Tabuleiros Costeiros e na Baixada Litorânea

Semíramis R. Ramalho Ramos, Eng. Agrônomo, Embrapa Tabuleiros Costeiros
Fernando Dultra Cintra, Eng. Agrônomo, Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ana da Silva Ledo, Eng. Agrônomo, Embrapa Tabuleiros Costeiros
Leandro E. C. Diniz, Biólogo, Embrapa Tabuleiros Costeiros

Contextualização

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é a palmeira de maior importância socioeconômica das regiões tropicais e, apesar do Brasil não ser centro de origem, a espécie faz parte da paisagem das áreas litorâneas nordestinas.

A região dos Tabuleiros Costeiros apresenta os fatores considerados essenciais para a promoção do desenvolvimento sustentável, apresenta cerca de 8,42 milhões de hectares, concentrando mais de 50% da população. Nas Unidades de paisagem Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea são encontradas importantes formações vegetais, das quais se destacam as Associações de praias e dunas, os Manguezais, a Restinga e a Mata Atlântica. A Baixada Litorânea, especialmente, destaca-se como área de preservação e pelo cultivo do coco, associado a pastagens nativas, culturas de subsistência e outras frutíferas. A maior pressão sobre estas áreas está na intensa ocupação humana potencializada pela indústria do turismo e na intensificação, em algumas áreas, do monocultivo. Tais ações podem favorecer e/ou intensificar o processo de erosão genética das populações legítimas de coqueiro-gigante.

O cultivo do coqueiro é majoritariamente realizado com a adoção de técnicas convencionais e a utilização de insumos químicos é uma atividade econômica que gera emprego e renda para mais de 220.000 produtores, sendo que 85% são pequenos agricultores familiares com menos de 10 hectares.

O consumo no Brasil, tanto *in natura* quanto na agroindústria de alimentos, gera grande quantidade de resíduos orgânicos. Contudo, há possibilidade de introduzir práticas “parceiras da biodiversidade” e por meio da introdução de tecnologia, incentivar e promover o aproveitamento dos resíduos do coqueiro. Tais medidas favorecem a preservação ambiental, tanto pela utilização de matéria-prima quanto e consequente redução do volume de lixo depositado no meio ambiente, quanto pela redução da poluição atmosférica oriunda da queima desses resíduos. Há também um grande impacto social por constituir uma nova fonte de emprego e renda, desde a fase de coleta até a sua utilização na agricultura. Há também reflexos na saúde pública pela redução dos focos de multiplicação de insetos vetores de doenças.

Objetivos

Este projeto teve por objetivo geral promover e incentivar a conservação *on farm* de populações de coqueiro-gigante nos Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea, introduzindo práticas parceiras da natureza e fornecendo informações para subsidiar a recomendação de políticas públicas relacionadas ao uso sustentável da biodiversidade.

A proposta teve como objetivos específicos: a) Identificar populações de coqueiro-gigante ameaçadas de erosão genética em áreas da faixa litorânea (Tabuleiros Costeiros e Baixada Litorânea); b) promover, por meio da introdução de práticas conservacionistas, a conservação *on farm* e a revitalização e uso sustentável de populações de coqueiro-gigante; c) gerar e divulgar informações sobre a diversidade de populações de coqueiro-gigante na faixa litorânea, visando fornecer subsídios para as ações de conservação e elaboração de políticas públicas; d) identificar e estimar a variabilidade genética de populações de coqueiro-gigante com objetivo de promover o seu uso; e) estabelecer bases metodológicas para formação de uma coleção de germoplasma *in vitro*.

Para a execução das ações de pesquisa, a Embrapa Tabuleiros Costeiros contou com o apoio e o envolvimento de várias Instituições, a saber: associações de agricultores, localizadas nos municípios de Pirambu e Japoatã (SE), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) e Universidade Federal de Sergipe (UFS), Fundação (Projeto Floresta Sustentável/ Fundação Garcia D'Ávila) e Empresas privadas.

Resultados

Identificação de populações de coqueiro-gigante: foram identificadas as áreas de ocorrência de populações legítimas e homogêneas de coqueiro-gigante (Figura 1) por meio de três diferentes estratégias. As informações foram obtidas de representantes dos setores público e privado de todos os Estados da região Nordeste, envolvidos com pesquisa e agronegócio da cadeia produtiva do coco. Os dados gerados permitiram definir as áreas prioritárias – localizadas em fazendas, condomínios, resorts, propriedades particulares – tanto para a coleta do germoplasma quanto para avaliar o nível de erosão genética, assim como auxiliar na elaboração de estratégias para a conservação da espécie.

Foto: Semíramis Ramos



Figura 1. Identificação de populações legítimas e homogêneas de coqueiro-gigante no litoral do Nordeste.

Introdução de nova prática cultural para promover a conservação *on farm*: as técnicas de compostagem laminar e a vermicompostagem foram testadas e duas Unidades Demonstrativas foram instaladas. Foram realizadas palestras e dias de campo para os pequenos produtores da comunidade Alagamar, município de Pirambú (SE) e comunidades do entorno, assim como palestras para estudantes da comunidade Ladeiras, município de Japoatã, SE. Cerca de 50 produtores foram treinados. As práticas culturais apresentaram-se como alternativas técnicas e ambientalmente viáveis para utilização em pequenas propriedades rurais (Figura 2). Vale salientar que existem muitas outras práticas culturais, porém estas foram escolhidas pela possibilidade de inovação, por serem de fácil utilização pelo produtor, além de criar espaço para aproveitamento dos resíduos das propriedades. Salienta-se não só o fato da matéria prima da compostagem e da vermicompostagem ser originada na propriedade, como também, por não demandar insumos químicos na sua concepção e poder ser realizada pelos membros da base familiar. Com o uso destas técnicas será possível promover, de forma gradual, a substituição de práticas de cultivo baseadas em insumos químicos, por práticas culturais com foco em materiais orgânicos de baixo custo.

Foto: Fernando Cintra



Figura 2. Técnica de compostagem laminar composta por camadas de palha de coqueiro alternadas com esterco e finalizando com uma camada de fibra de casca de coco.

Caracterização e avaliação de populações de coqueiro-gigante: foram geradas informações sobre a distribuição da variabilidade e estrutura genética de populações de coqueiro-gigante, conservadas em áreas originais (considerando a introdução da espécie no Brasil), assim como conservados em coleções privadas e no banco ativo de germoplasma da Embrapa, por meio de marcadores fenotípicos e moleculares (microsatélites-SSR). Os dados permitiram inferir sobre a erosão genética das populações existentes nas áreas originais de introdução. Ao mesmo tempo, a análise da estrutura genética dos indivíduos analisados identificou uma composição mista da população original denominada Coqueiro-Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte, sugerindo que os acessos coletados e conservados *ex situ* representam a estruturação genética da população original. O trabalho realizado ainda permitiu inferir sobre a análise da estrutura e da diversidade genética entre acessos de coqueiro de diferentes procedências, identificando relações genéticas entre os acessos coletados no Brasil e África e entre os acessos do sudeste Asiático e sul do Pacífico.

Estabelecimento de método complementar à conservação *on farm*: ação de pesquisa foi desenvolvida com o acesso de Coqueiro-Gigante-do-Brasil-da-Praia-do-Forte (GBrPF), oriundo de uma das áreas identificadas e conservado no Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa. Os resultados registram viabilidade de grãos de pólen de coco acima de 80% por corante e por germinação do tubo polínico acima de 60%, aos 730 dias de armazenamento em diferentes condições. Os grãos de pólen podem ser armazenados em geladeira (-4°C),

em *freezer* (-20°C) e em nitrogênio líquido (-196°C). Além disso, foi estabelecido o protocolo para conservação de coqueiro-gigante por crescimento lento, em laboratório de cultura de tecidos de plantas (Figura 3).



Figura 3. Estabelecimento de método de conservação complementar à conservação *on farm*. Plântulas de coqueiro-gigante com desenvolvimento inicial, condições *in vitro*, normal. Estabelecimento de método de conservação complementar à conservação *on farm*.

Capacitação técnica: foram treinados agentes multiplicadores (técnicos agrícolas e agrônomos envolvidos no projeto, assim como estudantes dos cursos de Biologia). Houve, também, capacitação e treinamento de oito estudantes de iniciação científica, duas estudantes de mestrado e uma estudante de doutorado em todas as ações de pesquisa propostas.

Considerações finais

Impacto entre as práticas agrícolas, uso sustentável e conservação da biodiversidade

Foi proposta nesta ação de pesquisa a introdução de uma técnica “parceira da biodiversidade”. Estas práticas são capazes de transformar consciência ambiental em benefícios reais, capazes de promover mudanças na maneira como os produtores se relacionam com o meio ambiente, valorizando conceitos de produção e consumo que geram menos impactos e incentivam hábitos conservacionistas. Assim, a adoção das técnicas incentiva a conservação *on farm* das populações de coqueiro-gigante. Os resultados até então obtidos nas Unidades demonstrativas, visando avaliar o impacto da compostagem laminar e do uso de húmus, são ainda incipientes por ser o coqueiro uma planta de ciclo muito longo. Contudo, a ausência temporária de dados quantitativos sobre o efeito dos tratamentos não diminui a importância da discussão do impacto social e ambiental das tecnologias de aproveitamento dos resíduos do coqueiro.

É necessário investir na compreensão coletiva de tecnologias que respeitem a biodiversidade, especialmente no que diz respeito à sua importância para a sustentabilidade ambiental e econômica. Estas práticas, se bem utilizadas, poderão substituir as técnicas tradicionais de cultivo, baseada no uso de produtos químicos, podendo se converter em ferramenta importante para o estabelecimento de políticas públicas dos Governos Federal, Estadual e Municipal relacionadas à preservação ambiental e de apoio à pequena produção. Além disso, sua adoção poderá exercer papel importante na revitalização da cocoicultura no ambiente de agricultura familiar contribuindo para a conservação *on farm* da diversidade e conseqüentemente, diminuir a erosão genética traduzida pela substituição das áreas cultivadas com coqueiro por uma nova atividade econômica.

Projeto 9 – Conservação e manejo de butiá (*Butia odorata*, Arecaceae) em colaboração com o setor privado em áreas ameaçadas no Bioma Pampa

Rosa Lía Barbieri, Bióloga, Doutora, Embrapa Clima Temperado

Contextualização

Popularmente conhecido como butiá, *Butia* é um gênero de palmeiras, nativo da América do Sul que reúne 20 espécies distribuídas no Brasil, no Uruguai, na Argentina e no Paraguai. No Brasil, 19 dessas espécies ocorrem nos Biomas Pampa, Mata Atlântica e Cerrado. Além de se caracterizarem como espécies nativas subutilizadas com grande potencial de geração de renda, têm profundas interligações com a cultura e história das pessoas que habitam os ambientes no Sul do Brasil. As populações naturais de butiá, denominadas de butiazais, abrigam uma grande biodiversidade. Havia grandes butiazais no Bioma Pampa; porém, a partir da década de 1970, ocorreu uma devastação muito grande provocada pela implantação de lavouras de monoculturas e pela expansão das áreas urbanas. Uma estratégia para a conservação dos butiazais é a promoção de seus usos, com a adoção de boas práticas de manejo, de forma a garantir sua permanência para as gerações futuras e a sustentabilidade do ecossistema, contemplando as perspectivas ambiental, social e econômica.

Foto: Gustavo Heiden



Figura 1. Frutos de butiá.

Os ecossistemas de butiazais provavelmente se desenvolveram em condições de clima mais seco e frio do que o atual, sendo considerados relictos vegetacionais. Com o clima atual, um processo natural de expansão florestal vem ocasionando a invasão e substituição dos butiazais, o que provavelmente resultará na sua eliminação no contexto regional, podendo permanecer pequenas manchas destes ecossistemas em locais específicos em que a floresta não se estabeleça. Por outro lado, verifica-se que a exploração agropecuária na região não tem contribuído para a conservação dos butiazais, pois a presença do gado e do fogo no manejo

das propriedades tem concorrido com o estabelecimento de plantas novas de butiá, e, em alguns casos, tem permitido a invasão de espécies exóticas. A criação de unidades de conservação integral, sem uso direto, não contribuiria para a conservação destes ecossistemas. Nesse cenário, o principal desafio que se estabelece é *como conservar os butiazais, e sua biodiversidade intrínseca, frente às necessidades de produção das propriedades rurais, em busca do desenvolvimento sustentável.*

Objetivos

A atividade teve como objetivo promover a conservação in situ e o uso sustentável de populações de butiá (*Butia odorata*), em colaboração com o setor privado, em áreas ameaçadas do Bioma Pampa, fornecendo subsídios para a implantação de políticas públicas e de planos de desenvolvimento local e regional relacionados ao uso sustentável da biodiversidade. Foi realizado um conjunto de ações para gerar informações e valorizar a biodiversidade do Bioma Pampa, incluindo a caracterização dos serviços ambientais prestados pelos ecossistemas de butiazais, inventário biológico, monitoramento da biodiversidade, estudos da biologia reprodutiva e caracterização do germoplasma de *Butia odorata*, estudos de dinâmica populacional do butiazal, resgate do conhecimento popular associado ao uso de butiá no Bioma Pampa, agregação de valor no processamento dos frutos e apoio ao desenvolvimento regional. Foram avaliadas diferentes formas de manejo da produção pecuária associada à conservação in situ dos butiazais em propriedades privadas.

Resultados, transferência de tecnologia e treinamento

Para a obtenção dos resultados apresentados a seguir foi fundamental a parceria estabelecida em 2010 entre a Embrapa e a Fazenda São Miguel. Essa fazenda fica localizada no município de Tapes (RS) e conta com 750 hectares ocupados por 70 mil butiazeiros adultos com mais de 150 anos de idade. Os resultados estão listados a seguir:

- Geração de subsídios para a elaboração de políticas públicas voltadas para o uso sustentável da biodiversidade, estabelecendo um modelo de conservação in situ em parceria público-privada, associando pecuária, forrageiras nativas e butiá por meio do manejo conservativo.

Foto: Rosa Lía Barbieri



Figura 2. Ecossistema de butiazal (*Butia odorata*) no município de Tapes, Rio Grande do Sul.

- Desenvolvimento de uma metodologia inovadora para a regeneração dos butiazais remanescentes, associando o manejo da atividade pecuária com a conservação in situ dos ecossistemas de butiazais. Essa metodologia de manejo conservativo foi avaliada na Fazenda São Miguel, que conserva o maior remanescente de butiazais no Brasil. Em 2013 foram implantadas áreas com manejo conservativo, as quais foram monitoradas, evidenciando o sucesso dessa metodologia para a regeneração do ecossistema de butiazais. Essa metodologia está sendo replicada para outras fazendas onde ocorrem butiazais, por demanda dos proprietários das áreas e do Sindicato Rural dos municípios de Tapes e de Barra do Ribeiro.

Foto: Marene Machado Marchi



Figura 3. Conservação de butiazal e do campo nativo no Bioma Pampa associada à pecuária.

- Desenvolvimento de uma metodologia inovadora para mapeamento dos butiazais usando sistemas de informação geográfica (SIG) e estimativa do número de palmeiras adultas em butiazais remanescentes (Figura 4).

Imagem: Fábria Amorim da Costa

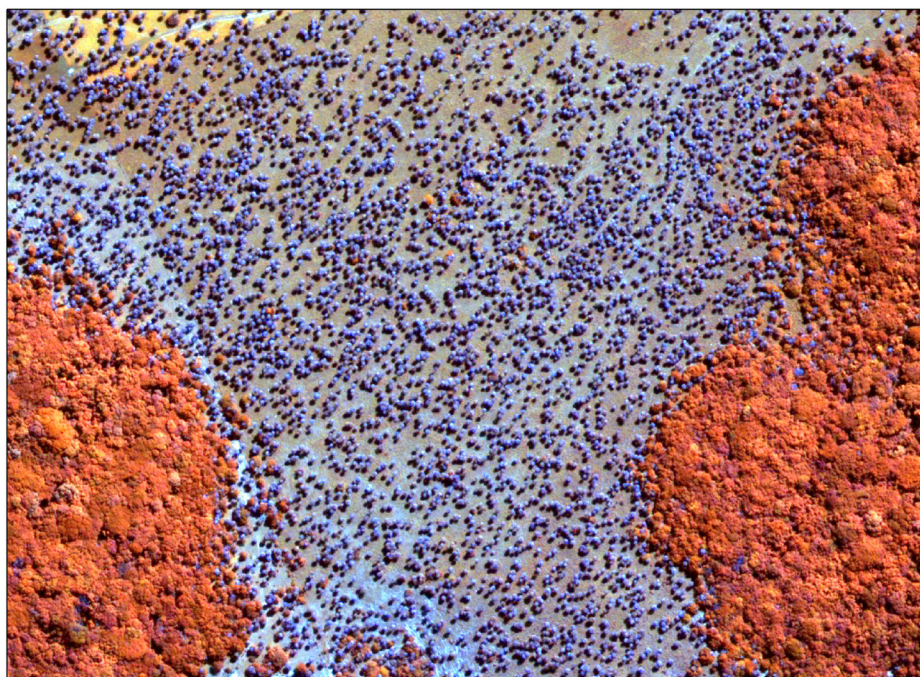


Figura 4. Mapeamento dos butiazais usando sistemas de informação geográfica (SIG) e estimativa do número de palmeiras adultas em butiazais remanescentes.

Foram utilizadas imagens de satélite do sensor *WorldView-2*: uma imagem pancromática (resolução espacial de 0,5 metros) e oito imagens multiespectral (2 metros), que correspondem a quatro bandas multiespectrais clássicas *Blue* (450-510 nanômetros), *Green* (510-560 nanômetros), *Red* (630-690 nanômetros) e *Near Infrared 1* (770-895 nanômetros) com quatro novas bandas *Coastal Blue* (400-450 nanômetros), *Yellow* (585-625 nanômetros), *Red Edge* (705-745 nanômetros), *Near Infrared 2* (860-1040 nanômetros). As técnicas de pré-processamento foram executadas em três etapas: geração do gráfico de análise espectral possibilitando a análise do comportamento espectral dos diferentes alvos nas 8 bandas; com base na análise espectral, definição da seleção das bandas-chave para composição RGB 632 (*Red, Green, Blue*), destacando visualmente a espécie alvo; uso da técnica de fusão de imagens, refinando a detecção espacial dos butiazeiros. Foi evidenciada a influência das bandas *Coastal Blue* e *Blue* para discriminação de butiazeiros adultos, associada à banda *Red Edge* que diferenciou os demais alvos (outras espécies ocorrentes na área, tanto arbóreas como herbáceas), facilitando as técnicas de classificação e o mapeamento dos indivíduos. Com a utilização dessa metodologia, foi possível distinguir os butiazeiros individualmente (marcados em azul na imagem a seguir) e proceder a uma contagem desses indivíduos nos 750 hectares da Fazenda São Miguel, o que permitiu a verificação da ocorrência de 70.000 butiazeiros adultos (*B. odorata*) naquela área.

- Sistematização dos descritores mínimos para caracterização morfológica de germoplasma de *Butia odorata*.
- Parcerias com instituições internacionais de pesquisa para estudos científicos de *Butia odorata* e da flora associada. Essa estratégia não apenas contribuiu para identificar melhores abordagens na conservação dos butiazais, mas também estabeleceu as bases para futuras parcerias em pesquisa para outras espécies da flora nativa no Brasil, no Uruguai e na Argentina, países que compartilham o Bioma Pampa.
- Estabelecimento e fortalecimento de laços entre diferentes instituições que desenvolvem atividades para conservação e uso sustentável da flora nativa no Bioma Pampa, incluindo o Brasil (Embrapa, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Secretaria Estadual do Meio Ambiente do RS, Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade de Caxias do Sul, Instituto Federal Sul-rio-grandense, Universidade Federal de Santa Catarina), o Uruguai (Universidad de la República, Centro Universitario de la Región Este) e a Argentina (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária - INTA/Castelar, Parque Nacional El Palmar).
- Sensibilização da opinião pública sobre os valores ambientais, culturais e econômicos dos ecossistemas de butiazais e o desafio do uso sustentável da biodiversidade, com aumento da valorização do butiá e dos butiazais. Ao longo do tempo de execução do projeto foram realizadas palestras (em várias partes do país, e também no Uruguai e na Argentina), exposições, eventos, vídeos e publicações para divulgação dos butiazais e sua importância ambiental, cultural e social para distintos públicos, incluindo crianças, escolas, estudantes de todos os níveis (ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação), professores, pesquisadores, produtores rurais, artesãos, proprietários de agroindústrias, extensionistas rurais, consumidores, formuladores e gestores de políticas públicas.
- Capacitação técnica de agentes multiplicadores e formação de recursos humanos. O projeto permitiu a capacitação de estudantes de iniciação científica, mestrado e doutorado.
- Promoção do desenvolvimento sustentável, contemplando questões ambientais, sociais e econômicas. O projeto tem resultado na conciliação do uso sustentável da biodiversidade com o desenvolvimento de atividades econômicas em ecossistemas de butiazais.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, I. C.; VARGAS, D. P.; DUTRA, L. F.; COSTA, R. R.; BARBIERI, R. L. Cultivo in vitro de raiz de butiazeiro. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 6., 2014, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. p. 95.

BARBIERI, R. L. O potencial da diversificação no cultivo das frutas nativas. **Jornal da AGAPOMI**, Vacaria, n. 209, p. 10, out. 2011.

BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; KROLOW, A. C. R.; MISTURA, C. C.; MARCHI, M. M.; COSTA, F. A. da; PRIORI, D.; NEITZKE, R. S.; VILELLA, J. C. B. La conservación in situ de *Butia odorata* (arecaceae) en el sur de Brasil. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENETICOS PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE, 8., 2011, Quito, Ecuador. **Resúmenes de los trabajos apresentados**. Quito: Iniap, 2011.

BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; STUMPPF, E. R. T.; BORTOLINI, F.; MITTELMANN, A. Uso, Valoração e experiências exitosas com Recursos Genéticos Vegetais no Cerrado, Caatinga e Pampa: RECURSOS GENÉTICOS DO BIOMA PAMPA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.

BARBIERI, R. L.; GOMES, J. C. C.; ALERCIA, A.; PADULOSI, S. Agricultural biodiversity in Southern Brazil: integrating efforts for conservation and use of Neglected and Underutilized Species. **Sustainability**, v. 6, p. 741-757, 2014.

BARBIERI, R. L.; RIVAS, M. M.; ALBA, J. M. F.; MISTURA, C. C.; CASTRO, C. M.; COSTA, F. A.; PADILHA, H. K. M.; FONSECA, M. M.; CALVETE, A. Conservación in situ y uso sustentable de los palmares de *Butia odorata* en la pampa brasileña y uruguaya. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENETICOS PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE, 9., 2013, El Salvador. **Memoria resúmenes**. El Salvador, Centa, 2013. p. 33 [SIRGEALC].

BARBIERI, R. L.; ROSSATO, M.; BÜTTOW, M. V.; SCHWARTZ, E.; CORRÊA, L. B.; HEIDEN, G.; CASTRO, C. M.; KROLOW, A. C.; VIZZOTTO, M.; STUMPF, E. R. T. Genetic resources of *Butia* (Arecaceae) in southern Brazil: a native multiple purpose palm. In: INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS, 28., 2010, Lisboa. **Science and Horticulture for People: Abstracts...** Lisboa: International Society for Horticultural Science, 2010. v. 2. p. 572-572.

BARBIERI, R. L.; VIZZOTTO, M. Pequenas frutas ou frutas vermelhas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 33, p. 7-10, 2012.

BÜTTOW, M. V.; CASTRO, C. M.; SCHWARTZ, E.; TONIETTO, A.; BARBIERI, R. L. Caracterização molecular de populações de *Butia capitata* (Arecaceae) do Sul do Brasil através de marcadores AFLP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, p. 230-239, 2010.

CASTRO, M. L.; VILLELA, J. C. B.; FONSECA, M. M.; MARCHI, M. M.; CARBONARI, T.; BARBIERI, R. L. Ocorrência da serpente *Philodryas olfersi* lichtensteina na área no banco ativo de germoplasma in situ de butiá. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 4., 2012, Pelotas. **Ciência e inovação para 2050: qual o futuro que queremos? Resumos e palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.

COSTA, F. A. da; MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; PRIORI, D.; VASCONCELOS, C. S. Mapeamento da densidade populacional de palmares de *Butia capitata* - Tapes, RS, Brasil, empregado metodologias de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 5.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 4., 2010, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. p. 190-191.

FONSECA, L. X.; KROLOW, A. C. R.; BARBIERI, R. L.; LEITE, T. B.; NORA, L. Caracterização química e física de frutos de butiá (*Butia capitata*). In: CONGRESO ARGENTINO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (CYTAL), 13.; SIMPOSIO INTERNACIONAL DE NUEVAS TECNOLOGÍAS, 4.; SIMPOSIO LATINOAMERICANO SOBRE HIGIENE Y CALIDAD DE ALIMENTOS, 2.; SIMPOSIO SOBRE NORMATIVA ALIMENTARIA, 1., 2011, Buenos Aires. *Ciência e tecnologia de alimentos: anais*. Buenos Aires: UCA, 2011.

FONSECA, L. X.; KROLOW, A. C. R.; BARBIERI, R. L.; NORA, L. Composição mineral do butiá (*Butia capitata*). In: SIMPÓSIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 3.; CONGRESSO DO INSTITUTO NACIONAL DE FRUTAS TROPICAIS, 2.; SEMINÁRIO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4., 2011, Recife. [Anais...] Recife: sbCTA, 2011. Não paginado.

FONSECA, M. M.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; SINGER, R. F.; RIVAS, M. M. Biologia floral de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 6., 2014, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014.

FONSECA, M. M.; BARBIERI, R. L.; SINGER, R. F.; RIVAS, M. M.; DELGADO, N. A. Visitantes florais de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick (Arecaceae). In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 6., 2014, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. p. 107.

HOFFMANN, J. F.; BARBIERI, R. L.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. *Butia* spp. (Arecaceae): an overview. **Scientia Horticulturae**, Amsterdã, v. 179, p. 122-131, 2014.

MARCHI, M. M.; MUJICA-SALLES, J.; GOULART, I. M.; CARBONARI, T.; PADILHA, H. K. M.; CASTRO, C. M.; BARBIERI, R. L. Caracterização da flora herbácea associada ao banco de germoplasma in situ de butiá no bioma pampa. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 4., 2012, Pelotas. **Ciência e inovação para 2050: qual o futuro que queremos? Resumos e palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012.

MARCHI, M. M.; SALLÉS, J. M.; VILLELA, J. C. B.; SELEDES, R. M.; BARBIERI, R. L. Flora herbácea associada ao ecossistema de butiazais no Bioma Pampa. In: ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO UFPEL, 15., 2012, Pelotas - RS. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2012.

MERCEDES, R.; MARTIN, J.; LUCIA, G.; BARBIERI, R. L. Diversidad vegetal del campo natural de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick en Uruguay. **Agrociencia Uruguay**, v. 18, n. 3, p. 14-27, 2014.

MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; CARBONARI, T.; FONSECA, M. M. Caracterização de uma população natural de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi: cor e tamanho de frutos. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 6., 2014, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. p. 80.

MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; COSTA, F. A. da. Conservação in situ de germoplasma de *Butia capitata* no bioma pampa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS; WORKSHOP EM BIOPROSPECÇÃO E CONSERVAÇÃO DE PLANTAS NATIVAS DO SEMI-ÁRIDO, 3.; WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE BIOENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2010, Salvador. **Bancos de germoplasma: descobrir a riqueza, garantir o futuro: anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2010.

MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; KROLOW, A. C. R.; VIZZOTTO, M.; COSTA, F. A. da; PRIORI, D.; VASCONCELOS, C. S. de. Estabelecimento de uma unidade de conservação in situ de butiá no Bioma Pampa. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS GRADUAÇÃO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 3., 2010, Pelotas. **Resumos e palestras...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. Anais: Carreira, ética e inovação: o que você está fazendo? Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; PADULOSI, S.; ALERCIA, A. Descriptors for *on farm* conservation and use of *Butia odorata* natural populations. **Plant Genetic Resources**, Cambridge, p.1-6, 2015.
- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; PRIORI, D.; VASCONCELOS, C. S. Transferibilidade de marcadores microssatélites de *Cocos nucifera* para *Butia capitata*. In: CONGRESO NACIONAL DE HORTICULTURA, 12., 2010, Montevideo. **Jornadas regionales de manejo poscosecha de frutas seminario suelos en horticultura seminario frutales de pepita**. INIA Uruguay, 2010.
- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; PRIORI, D.; VILLELA, J. C. B. Transferibilidade de marcadores microssatélites de coco (*Cocos nucifera*) para butiá (*Butia odorata*) **Magistra**, Cruz das Almas, v. 24, n. 4, p. 360-369, 2012.
- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; VILLELA, J. C. B.; PRIORI, D.; NEITZKE, R.; VASCONCELOS, C. S. de; CARBONARI, T.; PADILHA, H. K. M. Produção de cachos de frutos por *Butia odorata* (Barb. Rodr.) noblick & lorenzi em uma área de conservação In Situ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios. **Panorama atual e perspectivas do melhoramento de plantas no Brasil**. [Búzios]: SBMP, 2011.
- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; COSTA, F. A. da; PRIORI, D.; VASCONCELOS, C. S. Densidade populacional de *Butia capitata* em uma área de conservação in situ no bioma pampa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 5. ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 4., 2010, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. p. 178.
- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; VILLELA, J. C. B.; PRIORI, D.; DUTRA, F. A. Regeneração de *Butia odorata* em uma área de conservação in situ. In: ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 6., 2014, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. p. 121.
- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M. Caracterização de recursos genéticos de *Butia odorata* no Bioma Pampa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.
- MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; VILLELA, J. C. B.; PRIORI, D. Transferibilidade de primers microssatélites de *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc para *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick. In: CONGRESO ARGENTINO DE HORTICULTURA, 37., 2014, Mendoza. **Libro de Resúmenes...** Mendoza: Asociación Argentina de Horticultura, 2014.
- RIVAS, M. M.; BARBIERI, R. L.; ALBA, J. M. F. Conservação e uso sustentável de palmares de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.
- RIVAS, M. M.; BARBIERI, R. L.; ALBA, J. M. F.; CUNHA, H.; RESNICHENKO, Y.; HERNANDEZ, J. Conservación in situ del palmar de Castillos (Rocha, Uruguay): diseño de un parque departamental, plan de manejo y guía de buenas prácticas. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENETICOS PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE, 9., 2013, El Salvador. **Memoria resúmenes**. El Salvador, Centa, 2013. p. 51. [SIRGELC].
- RIVAS, M.; BARBIERI, R. L.; JAURENA, M.; GUTIÉRREZ, L. Puesta en valor de los recursos fitogenéticos y servicios ambientales del campo natural del palmar de *Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick En Uruguay. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENETICOS PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE, 9., 2013, El Salvador. **Memoria resúmenes**. El Salvador, Centa, 2013.

RIVAS, M.; BARBIERI, R. L. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do butiá**. Pelotas: Embrapa, 2014. 59 p.

VILLELA, J. C. B.; BARBIERI, R. L.; MISTYRA, C. C.; PRIORI, D.; CASTRO, M. L.; CARBONARIS, T. Levantamento de características, manejo e usos de butiazeiros cultivados em pelotas e capão do leão (rs). In: SIMPÓSIO NACIONAL DO MORANGO, 6.; ENCONTRO SOBRE PEQUENAS FRUTAS E FRUTAS NATIVAS DO MERCOSUL, 5., 2012, Pelotas. **Palestras e resumos...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2012. 231 p.

Projeto 10 – Conservação da biodiversidade animal junto a pequenos agricultores e comunidades tradicionais: aspectos biológicos e políticas públicas

Arthur da Silva Mariante, Eng. Agrônomo, Ph.D., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Alexandre Floriani Ramos, Méd. Veterinário, D.Sc., Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Introdução

O Brasil possui diversas raças de animais domésticos que se desenvolveram a partir de raças trazidas pelos colonizadores portugueses logo após o descobrimento. Ao longo desses cinco séculos, estas raças foram submetidas à seleção natural em determinados ambientes, a ponto de apresentarem características específicas de adaptação a tais condições. Estas raças aqui desenvolvidas eram conhecidas como crioulas, locais ou naturalizadas. A partir de novembro de 2013, adotou-se a expressão raças localmente adaptadas, de acordo com o aprovado pela Comissão de Recursos Genéticos da FAO, em sua 14ª Sessão Ordinária, realizada em abril de 2013, em Roma, Itália.

Lamentavelmente, a maioria dessas raças encontra-se ameaçada de extinção, principalmente devido a cruzamentos indiscriminados com animais de raças exóticas que passaram a ser importadas a partir do final do século XIX e início do século XX. Para evitar a perda deste importante e insubstituível material genético, desde 1983 a Embrapa decidiu incluir em seu Programa de Pesquisa em Recursos Genéticos, que até então contemplava apenas as espécies vegetais, a conservação das raças localmente adaptadas. Foi possível, então criar uma rede de conservação de recursos genéticos animais, e este trabalho vem sendo desenvolvido por diversos Centros de Pesquisa da Embrapa, assim como por Universidades, Empresas Estaduais de Pesquisa e por alguns produtores privados, por meio de (a) Núcleos de Conservação, mantidos nos habitats onde os animais estiveram submetidos à seleção natural (in situ), e (b) do armazenamento de sêmen, de embriões e de ovócitos em Bancos de Germoplasma (ex situ), atividade focada neste Projeto.

A partir de 2009, o apoio do Projeto PROBIO II foi extremamente importante, pois permitiu que se acelerasse a coleta e a criopreservação de sêmen de doadores das raças localmente adaptadas do Brasil, reforçando o esforço em prol da conservação deste rico material genético, extremamente ameaçado de extinção. Ênfase foi dada aos pequenos ruminantes, ou seja, caprinos e ovinos deslanados, os quais são fundamentais para a segurança alimentar e para o combate à pobreza, principalmente de comunidades rurais da região nordeste do Brasil, que anualmente enfrentam longos períodos de estiagem, nos quais apenas os pequenos ruminantes são capazes de sobreviver e continuar a produzir.

Objetivos

Este projeto vem se responsabilizando pelo enriquecimento do Banco de Germoplasma Animal, com a finalidade de difusão das raças localmente adaptadas de caprinos e ovinos deslanados. Dessa forma, o projeto, além de difundir as raças entre os pequenos proprietários, vem permitindo o armazenamento de amostras de sêmen que serão estratégicas a longo prazo, uma vez que, no futuro, pesquisadores de diferentes instituições poderão recorrer ao Banco de Germoplasma Animal em busca de combinações alélicas que atenderão suas necessidades específicas para formação de animais que deverão atuar no cenário da produção animal neste novo milênio.

Um dos grandes problemas das raças localmente adaptadas de pequenos ruminantes é a miscigenação, não apenas entre elas, como também com raças exóticas que, embora sejam mais produtivas, são altamente exigentes em termos nutricionais e de manejo.

Objetivo Geral

Realização de um conjunto de ações que permitam a conservação de raças localmente adaptadas de animais domésticos ameaçadas de extinção, enriquecendo o Banco de Germoplasma Animal, de forma a aumentar a variabilidade genética do material armazenado, além de difundir as raças.

Objetivos Específicos

- Identificar raças localmente adaptadas de pequenos ruminantes ameaçadas de extinção e com potencial produtivo.
- Enriquecer o Banco de Germoplasma Animal com amostras criopreservadas de sêmen de raças localmente adotadas de pequenos ruminantes.
- Conscientizar os diversos segmentos da sociedade, sobre a importância da conservação de recursos genéticos animais, visando à difusão e à conservação das raças ameaçadas de extinção.

Resultados

Na espécie caprina, identificou-se as quatro principais raças localmente adaptadas, e que merecem ser conservadas: Azul, Canindé, Marota e Moxotó (Figuras 1-4). Dentre os pequenos ruminantes foram identificadas as três principais raças localmente adaptadas de ovinos, que vinham sendo cruzadas indiscriminadamente: Morada Nova, Santa Inês e Somalis Brasileira (Figuras 5-7). Foram coletadas doses de sêmen das diversas raças, enriquecimento o acervo do Banco de Germoplasma Animal em 30%, em relação ao acervo pré-existente.

Um inventário do Banco Brasileiro de Germoplasma Animal, realizado no início de 2015, quantificou as doses de sêmen e embriões estocados no BBGA até o ano de 2013, sendo 94.443 doses de sêmen e 451 embriões. Os bovinos possuem 63.202 doses de sêmen e 253 embriões de um total de 172 doadores de germoplasma. Os caprinos possuem 3.908 doses de sêmen e 26 embriões de um total de 60 doadores. Os ovinos possuem 17.077 doses de sêmen e 163 embriões de um total superior a 128 doadores. Os equinos possuem 939 doses de sêmen e 9 embriões de um total de 20 doadores. Os asininos possuem 372 doses de sêmen de 4 doadores. Os suínos possuem 1.004 doses de sêmen de 21 doadores. Os peixes possuem 7.941 doses de sêmen de 265 doadores.

Outro resultado de grande relevância para o Banco Genético, e que foi obtido com recursos do Projeto PROBIO II, foi a modernização do sistema de armazenamento das amostras. A substituição do modelo de raques pelo de visotubos e goblets permitiu uma melhor organização e endereçamento das amostras, otimizando o espaço dos criotanques. Além disso, esse sistema permite a documentação de todas as amostras contidas no Banco no Sistema de Informações de Recursos Genéticos Animais, conhecido como Alelo Animal, o que facilita o inventário e a localização das amostras.



Foto: Cláudio Bezerra

Figura 1. Modelo de visotubos e *goblets* utilizados para armazenar as amostras no Banco Genético.

É importante mencionar um ponto fundamental deste Projeto foi o de aumentar a conscientização dos diferentes segmentos da sociedade, com especial atenção aos criadores, sobre a importância da conservação dos recursos genéticos animais, e do papel que os genes de adaptação, que as raças localmente adaptadas terão no futuro.

Essa conscientização das raças localmente adaptadas foi introduzida por realização de diversos Dias de Campo, com a participação de pequenos produtores, que demonstraram um enorme interesse em criar as raças identificadas, bem como entenderam a necessidade de criá-las como raças puras, evitando assim, a perda de suas características de adaptação aos diversos nichos ecológicos brasileiros, após cinco séculos de seleção natural.

Outra forma de conscientizar a sociedade, sobre a importância da conservação e uso sustentável das raças localmente adaptadas de pequenos ruminantes, foi a realização no programa semanal da Embrapa, de dois Dias de Campo na TV, transmitido pelo Canal Rural, e que tiveram a participação de diversos produtores, que interagiram com os apresentadores por meio de telefonemas e e-mails.

No entanto, o maior público foi atingido quando, por meio de oito matérias, foram divulgadas no Programa Globo Rural em outubro de 2010 e reprisados em fevereiro de 2011. O tema Conservação e Uso Sustentável de Recursos Genéticos Animais foi escolhido pela direção daquele programa, para celebrar os 10 anos de apresentação diária do programa Globo Rural. A equipe do programa visitou diversas Unidades de pesquisa da Embrapa onde estão sendo mantidos núcleos de conservação de raças localmente adaptadas e gravou oito matérias, que foram inseridas de domingo a domingo, o que gerou um enorme número de consultas de criadores interessados por essas raças.

Em termos de políticas públicas, sugere-se que o governo inclua raças localmente adaptadas de pequenos ruminantes em programas de assentamento rural ou de estímulo à permanência de pequenos produtores no campo, evitando o êxodo rural.

Foto: Manoel Dantas



Figura 2. Rebanho de caprinos da raça Azul.

Foto: Arthur da Silva Mariente



Figura 3. Caprinos da raça Marota.

Foto: Cláudio Bezerra



Figura 4. Caprinos da raça Moxotó.

Foto: Arthur da Silva Marante



Figura 5. Caprinos da raça Canindé.

Foto: Arthur da Silva Marante



Figura 6. Ovinos da raça Santa Inês.

Foto: Manoel Dantas



Figura 7. Ovinos da raça Morada Nova.

Foto: Samuel R. Paiva



Figura 8. Ovinos da raça Somalis Brasileira.

Referências Bibliográficas

- ALBUQUERQUE, M. S. M.; EGITO, A. A.; ALMEIDA, L. D.; PAIVA, S. R. MARIANTE, A. da S.; SERENO, F. T. P. Filogeografia de raças equinas do Brasil e sua importância para programas de conservação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém, PA. **O desenvolvimento da produção animal e a responsabilidade frente a novos desafios: anais**. Belém, PA: SBZ, 2011.
- BARBOSA, E. A.; EGITO, A. A.; ABREU, U. G. P.; JULIANO, R. S.; SILVA, J. P.; MARIANTE, A. da S.; RAMOS, A. F. Growth curve of locally adapted pantaneiro cows raised under natural conditions. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42, p. 774-779, 2013.
- BARBOSA, E. A.; RAMOS, A. F.; EGITO, A. A.; MARTINS, V. M. V.; MARTINS, E.; SILVA, J. P. Caracterização da curva de crescimento de fêmeas Crioulas Lageanas criadas em condições naturais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, p. 1281-1286, 2014.
- BETT, R.; OKEYO, M.; MALMFORS, B.; JOHANSSON, K.; AGABA, M.; KUGONZA, D.; BHUIYAN, A. K. F. H.; VERCESI FILHO, A.; MARIANTE, A.; MUJIBI, F.; PHILIPSSON, J. Cattle Breeds: extinction or quasi-extant? **Resources**, v. 2, n. 3. p. 335-357, 2013.
- BRASIL, O. O.; MOREIRA, N. H.; MODESTO, M. R.; SILVA, P. C. P.; SILVA, B. D. M.; RAMOS, A. F. Uso de indutor da ovulação em protocolo de superovulação ovina In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.
- BRASIL, O. O.; MOREIRA, N. H.; RAMOS, A. F. Situação atual da superovulação em ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 38, p. 147-153, 2014.
- BRASIL, O. O.; MOREIRA, N. H.; SANTOS JUNIOR, G.; SILVA, B. D. M.; RAMOS, A. F. Different times of exogenous progesterone exposure associated or not with GnRH agonist on embryo production in ewes. In: ANNUAL MEETING BRAZILIAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 50., 2013, Campinas. **The integration of knowledge in animal production: abstracts**. Campinas: SBZ, 2013.
- BRASIL, O. O.; MOREIRA, N. H.; SANTOS, R. S.; SOUTO, P. L. G.; BARBOSA, E. A.; RAMOS, A. F. Produção embrionária de ovelhas com diferentes condições corporais submetidas ou não ao flushing energético In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.
- BRASIL, O. O.; MOREIRA, N. H.; SILVA, B. D. M.; NASCIMENTO, N. V.; SILVA, T. A. S. N.; FACÓ, O.; RAMOS, A. F. Produção embrionária de ovinos Morada Nova e Somalis Brasileiro utilizando protocolo com indutor da ovulação In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.
- BRASIL, O. O.; MOREIRA, N. H.; RAMOS, A. F. Situação atual da superovulação em ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 38, p. 147-153, 2014.
- BRASIL, O. O.; RAMOS, A. F. Maior tempo de exposição a progesterona associado ao uso de agonista de GnRH na superovulação e produção de embriões ovinos In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.
- CARVALHO, G. M. C.; AZEVEDO, D. M. M. R.; LIMA NETO, A. F.; NASCIMENTO, H. T. S.; PAIVA, S. R.; MARIANTE, A. da S.; BLACKBURN, H. Similaridade genética entre bovinos Curraleiros e Pé-duro por marcadores moleculares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **A produção animal no mundo em transformação: anais**. Brasília, DF: SBZ, 2012.

CARVALHO, G. M. C.; LIMA NETO, A. F.; AZEVEDO, D. M. M. R.; NASCIMENTO, H. T. S.; MARIANTE, A. da S.; PAIVA, S. R. Blackburn, H. Estutura genética de raças bovinas locais e exóticas criadas no Brasil e nos Estados Unidos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. p. 131.

CARVALHO, G. M. C.; LIMA NETO, A. F.; AZEVEDO, D. M. M. R.; NASCIMENTO, H. T. S.; PAIVA, S. R.; MARIANTE, A. da S.; BLACKBURN, H. Diversidade genética entre raças caprinas locais e exóticas criadas no Brasil e nos Estados Unidos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. p. 4.

CARVALHO, G. M. C.; PAIVA, S. R.; MARIANTE, A. da S.; LEAL, T. M.; LIMA NETO, A. F.; ALMEIDA, M. J. O.; BLACKBURN, H. D. Características Fenotípicas y Productivas del Ganado Currealeiro Pé-Duro del Brasil. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 8., 2011, Quito. [**Proceedings...**] Quito: INIAP, 2011. SIRGEALC.

CASTRO, S. T. R.; BIAZIO, G. R. de; ALBUQUERQUE, M. do S. M.; LEDUR, M. C.; PAIVA, S. R. Caracterização molecular de quatro populações de galinhas (*Gallus gallus*) baseada em parte da região D-loop do DNA mitocondrial. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. 3 p.

EGITO, A. A.; CARVALHO, V.; MARZULLO, M.; NASCIMENTO, N. V.; RAMOS, A. F.; ALBUQUERQUE, M. do S. M.; MARIANTE, A. da S. Marcadores moleculares como herramienta para análisis de bancos de semen - análisis preliminar. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 8., 2011, Quito. [**Proceedings...**] Quito: INIAP, 2011. SIRGEALC.

FAO. The use and exchange of Animal Genetic Resources for food and agriculture. In: MULTI-STAKEHOLDER EXPERT DIALOGUE ON ACCESS AND BENEFIT-SHARING FOR GENETIC RESOURCES (GR) FOR FOOD AND AGRICULTURE, 1., 2011, Brussels. [**Proceedings...**]. Brussels, Belgium: UCL, 2011. 6 p.

FERNANDES, G. O.; LEAL, D. R.; MOREIRA, N. H.; RAMOS, A. F.; SILVA, T. A. S. N.; NEVES, J. P. Identificação de bactérias no sêmen de ovinos em diferentes sistemas de criação e o efeito do uso de Kilol-L®. **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, p. 332-337, 2013.

MARIANTE, A. da S. Brazilian network of animal genetic resources and its role in the animal production of the country. In: SEMINAR PRESENTED AT THE SWEDISH UNIVERSITY OF AGRICULTURE SCIENCES – SLU, 2013. [**Anais...**] Uppsala: Suécia. 2011.

MARIANTE, A. da S. Conservação de Recursos Genéticos Animais na Embrapa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 21., 2011, Maceió. **Inovações tecnológicas e mercado consumidor: anais**. Maceió: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2011.

MARIANTE, A. da S. Raças locais, banco de germoplasma e mudanças climáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 9., 2011, Goiânia. [**Anais...**] Goiânia, GO: Universidade Federal de Goiás, 2011.

MARIANTE, A. da S.; ALBUQUERQUE, M. do S. M.; RAMOS, A. F. Criopreservação de recursos genéticos animais brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, p. 64-68, 2011.

MARTINS, J. A. M.; SOUZA, C. E. A.; CADAVID, V. G.; REGO, J. P. A.; MENEZES, E. S. B; VASCONCELOS, I. M.; MONTEIRO-MOREIRA, A. C. O.; MOREIRA, R. A.; MORENO, F. B.; RAMOS, A. F.; MOURA, A. A. Isolation and partial characterization of Binder of Sperm protein 1 (BSP1) from three bovine subspecies raised in Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL BIOLOGY OF REPRODUCTION, 2012, CAMPINAS. **Abstracts...** Campinas: Animal Reproction, 2012.

- MENEZES, D. C. R.; RAMOS, A. F.; PIVATO, I.; NEVES, J. P.; SILVA, B. D. M.; MUTERLLE, C. V.; LOPES, P. O.; GUIMARÃES, A. L. Efeito de diferentes doses de FSH sobre a resposta superovulatória em ovelhas Santa Inês In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 28., 2014, Natal. **Anais...** [S.l.]: SBTE, 2014.
- MENEZES, E. S. B.; OLIVEIRA, R. O.; BARBOSA, E. A.; NASCIMENTO, N. V.; RAMOS, A. F.; MOURA, A. A. Perfil das proteínas do plasma seminal de touros Curraleiro/Pé-Duro (*Bos taurus ibericus*) - Resultados preliminares In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 19., 2011, Recife. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2011. p.148.
- MOREIRA, N. H.; BRASIL, O. O.; SILVA, J. P.; RAMOS, A. F. Utilização de FSH: LH como alternativa para estimular o crescimento folicular na sincronização do estro ovino. **Acta Scientia e Veterinariae**, v. 42, p. 1221, 2014.
- NASCIMENTO, N. V.; BARBOSA, E. A.; JULIANO, R. S.; RAMOS, A. F. Congelabilidade do sêmen de touros pantaneiros em diferentes épocas do ano In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 19., 2011, Recife. **Anais...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2011. p. 137.
- OLIVEIRA, R. A.; YASMIM, R. S.; PIVATO, I.; RAMOS, A. F. Sexagem fetal em equinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 38, p. 37-42, 2014.
- PAIVA, S. R.; MARIANTE, A. da S.; BLACKBURN, H. D. Combining US and Brazilian Microsatellite Data for a Meta-Analysis of Sheep (*Ovis aries*) Breed Diversity: Facilitating the FAO global plan of action for conserving animal genetic resources. **Journal of Heredity**, v. 102, p. 697-704, 2011.
- PAIVA, S. R.; McMANUS, C.; ALBUQUERQUE, M. S. M. ; RAMOS, A. F.; MARIANTE, A. da S. Conservação ex situ de recursos genéticos animais no Brasil: Presente e Futuro . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 2., 2012, Belém, PA. **Anais...** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012. p. 15.
- RAMOS, A. F., MARIANTE, A. da S.; ALBUQUERQUE, M. S. M.; CASTRO, S. T. R.; PAIVA, S. R.; PAIVA NETO, M. A.; NASCIMENTO, N. V. Banco brasileiro de germoplasma animal: quantitativo do material estocado até 2013 In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.
- RAMOS, A. F.; ALBUQUERQUE, M. do S. M.; MARIANTE, A. da S. Banco brasileiro de germoplasma animal: perspectivas e desafios da conservação de caprinos no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, p. 104-107, 2011.
- SILVA, A. M.; McMANUS, C.; PAIVA, S. R.; ALBUQUERQUE, M. S. M.; EGITO, A. A.; SANTOS, S. A.; LIMA, F. C.; CASTRO, S. T. R.; MARIANTE, A. da S.; CORREIA, P. S. Genetic variability in local Brazilian horse lines using microsatellite markers. **Genetics and Molecular Research**, v. 11, p. 881-890, 2012.
- SILVA, P. C. P.; SILVA, B. D. M.; MOREIRA, N. H.; SPRICIGO, J. F. W.; DODE, M. A. N.; RAMOS, A. F. Coleta de embriões em suínos nacionais por laparotomia In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.
- SOUTO, P. L. G.; MOURA, A. A. A.; RAMOS, A. F. Perfil proteico do plasma seminal de touros Pantaneiros e sua relação com a congelabilidade do sêmen In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.

SOUZA, C. A.; PAIVA, S. R. ; McMANUS, C. M. ; AZEVEDO, H. C.; MARIANTE, A. da S.; GRATTAPAGLIA, D. Genetic diversity and assessment of 23 microsatellite markers for parentage testing of Santa Inês sheep in Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v. 11, p. 1217-1229, 2012.

TEIXEIRA, H. C. A. ; MARIANTE, A. da S. ; NASCIMENTO, N. V.; DRIESSEN, K.; RAMOS, A. F. Protocols with different time of progesterone exposure on superestimulatory response and embryo production of locally adapted Curraleiro Pé-duro cows. **Journal of Animal Science Advances**, v. 3, p. 261-269, 2013.

TEIXEIRA, H. C. A.; MARIANTE, A. da S.; RAMOS, A. F. Diferentes protocolos com progesterona na resposta superestimulatória e produção embrionária de vacas Curraleiras Pé-Duro In: CONGRESSO BRASILEIRO DE RECURSOS GENÉTICOS, 3., 2014, Santos. **Anais...** Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2014.

TEIXEIRA, H. C. A.; NASCIMENTO, N. V.; McMANUS, C. M.; EGITO, A. A.; MARIANTE, A. da S.; RAMOS, A. F. Seasonal influence on semen traits and freezability from locally adapted Curraleiro bulls. **Animal Reproduction Science**, v. 125, p. 56-61, 2011.

TEIXEIRA, H. C. A.; SOUTO, P. L. G.; BARBOSA, E. A.; MOREIRA, N. H.; MARIANTE, A. da S.; RAMOS, A. F. Caracterização morfológica da placenta de vacas Curraleiro/Pé-Duro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 25., 2011, Cumbuco. **Anais...** Cumbuco: SBTE, 2011. p. 416.

TEIXEIRA, H. C. A.; SOUTO, P. L. G.; BARBOSA, E. A.; MOREIRA, N. H.; MARIANTE, A. da S.; RAMOS, A. F. Caracterización Fisiológica del Parto en Vacas del Grupamiento genético Curraleiro Pé-Duro. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 8., 2011, Quito. [**Proceedings...**] Quito: INIAP, 2011. SIRGEALC.

TEIXEIRA, W. T.; RAMOS, A. F.; FONTEQUE, G. V.; MARIANTE, A. da S.; EGITO, A. A.; MARTINS, V. M. V.; SAITO, M. E.; FONTEQUE, J. H. Transfer of passive immunity and serum proteinogram in the first six months of life of Criollo Lageano and black and white Holstein calves. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 980, 2012.



***Recursos Genéticos e
Biotecnologia***