

ESPECIAL  
**EMBRAPA**

# Economia verde em pauta





## SUSTENTABILIDADE É COMPROMISSO DA EMBRAPA



O Brasil pode ser uma plêiade internacional de *commodities* e, ao mesmo tempo, ser estratégico do ponto de vista social e ambiental, o que significa, nada mais, nada menos, crescer de forma sustentável. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), por sua vez, tem, há quase quatro décadas, uma imagem mundialmente associada aos avanços tecnológicos na agricultura tropical, ao mesmo tempo em que hoje se posiciona na vanguarda do desenvolvimento sustentável.

Esse paralelo dá a dimensão do papel da Embrapa, que se confunde com os rumos do próprio País, quando se trata de reunir agricultura, pecuária e, também, sustentabilidade. O desafio permanente da empresa é o de permitir o contínuo avanço da agricultura brasileira, em sintonia com o cenário contemporâneo, em que as questões relacionadas à chamada "economia verde" surgem cada vez mais como uma necessidade em todos os segmentos produtivos.

Na busca pelo desenvolvimento sustentável do espaço rural, a Embrapa incorpora, em sua agenda, inovações que proporcionam agilidade para processar as rápidas transformações sociais, econômicas e ambientais que se processam na diversidade do território nacional.

A Embrapa acompanha, assim, o momento global de valorização dos capitais social e natural. Trabalhar o hoje, com olhos voltados para garantias futuras, é o mote do uso responsável dos recursos naturais. Nesse sentido, a privilegiada natureza brasileira, associada às tecnologias sustentáveis, se

impõe e dá condições de ganho ao produtor – grande ou pequeno – e à sociedade como um todo.

Surge, então, novo paralelo, que explica a situação vantajosa do País: a diversidade biológica de seus biomas caminha lado a lado com a diversidade cultural brasileira. Seja na Amazônia, Caatinga, no Cerrado, Pantanal, na Mata Atlântica ou no Pampa, a Embrapa está presente com três grandes linhas de pesquisa e desenvolvimento: Ordenamento, Monitoramento e Gestão em Territórios; Manejo e Valorização do Bioma; Produção Agropecuária e Florestal Sustentável.

Presente em todos os biomas brasileiros, a Embrapa fortalece a sociedade de cada um deles ao manejar seus recursos naturais. E essa responsabilidade aumentou, mais ainda, a partir da 15ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP 15), realizada em Copenhague (Dinamarca), no segundo semestre de 2009.

Na ocasião, foram negociados os cinco pilares do programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), que são:

- (1) recuperação de pastagens degradadas;
- (2) sistema de plantio direto;
- (3) integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF);
- (4) fixação biológica de Nitrogênio; e
- (5) cultivo de florestas comerciais.

Esses pilares estão alinhados às indicações do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) quanto à captura e estoque de Carbono.

No fim de 2010, por sua vez, foi realizado um seminário brasileiro para a difusão do programa ABC, que contou com a par-

ticipação da Casa Civil, dos Ministérios da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), Desenvolvimento Agrário (MDA) e Meio Ambiente (MMA) e da Embrapa, que sediou o evento, ao qual também estiveram presentes autoridades federais, estaduais e representantes da iniciativa privada.

Para implementar essa política de grande complexidade, o Brasil já possui um cabedal de conhecimento, pois a Embrapa tem uma série de pesquisas voltadas para o programa. E a tendência é aumentá-las, de modo que, como um todo, o setor público – a quem cabe a condução da agenda estratégica – tenha condições de cativar toda a cadeia produtiva, como o agronegócio, a agricultura familiar e a indústria, entre outros, para a importância do programa ABC.

## ABC NA EMBRAPA

Cinco trabalhos realizados pela Embrapa, em consonância com o disposto na Lei 12.187/2009, que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), e o programa ABC foram apresentados por pesquisadores da Empresa, durante o Seminário de Difusão do Programa ABC. A preocupação em consolidar uma economia de baixo consumo de carbono na agricultura permeia essas abordagens, a seguir relacionadas.

## RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS

Dos 173 milhões de hectares de pastagens no Brasil, 117 milhões de hectares são de pastagens cultivadas, que entre 1970 e

2010 cresceram 12%, enquanto que o rebanho nacional cresceu 215%; e a produção de carne, 440%. Além disso, mais de 70% das pastagens cultivadas estão em algum estágio de degradação; grande parte, em estágios avançados.

De acordo com o pesquisador Ademir Hugo Zimmer, essa grande área de pastagem, quase em monocultivo, em solos de baixa fertilidade e com manejo inadequado, reflete diretamente na sustentabilidade da pecuária. "O acelerado processo de degradação dessas pastagens está presente e distribuído em todos os Estados e biomas brasileiros, em diferentes níveis", acrescenta o pesquisador Manuel Cláudio Macedo.

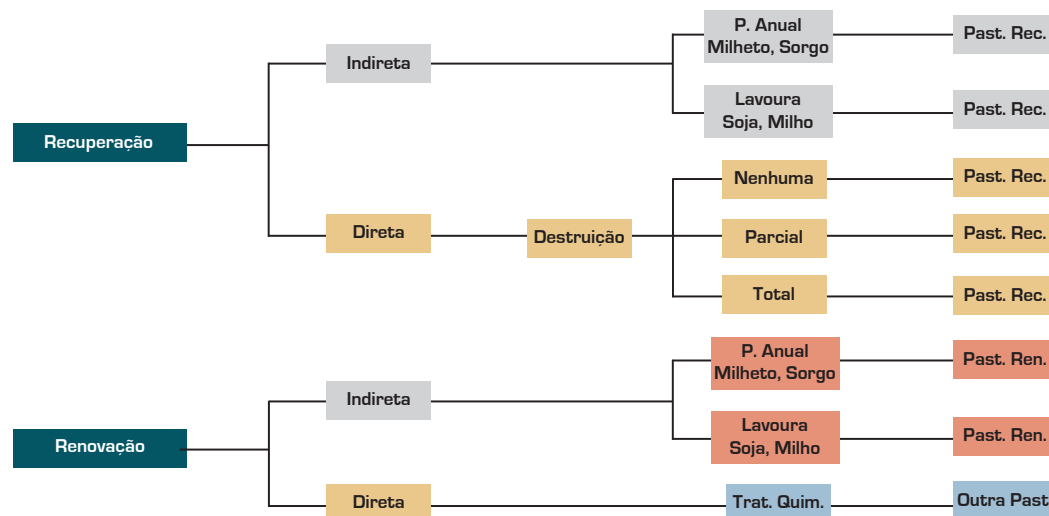
Em razão de a maioria da produção animal no Brasil ser realizada a pasto, a degradação é um dos maiores problemas da pecuária nacional. Por exemplo, na fase de engorda de bovinos, a produtividade de carne de uma pastagem degradada é de duas arrobas/ha/ano, aproximadamente, enquanto em uma pastagem recuperada e bem manejada é possível atingir, em média, 12 arrobas/ha/ano.

Mais grave ainda, conforme os pesquisadores, é que, dada a grande extensão da área ocupada, os impactos atingem o meio ambiente, com consequências nos recursos hídricos e nas emissões dos Gases de Efeito Estufa (GEE), que são o gás carbônico (CO<sub>2</sub>), gás metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

A Embrapa possui alternativas tanto para a recuperação quanto a renovação de pastagens. A primeira, explica Macedo, caracteriza-se pelo restabelecimento da produção de forragem, mantendo a mesma espécie ou cultivar; a segunda consiste no restabelecimento da produção da forragem, com introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição à degradada.

Ambas podem ser feitas de forma direta ou indireta. Os pesquisadores explicam que na forma direta o processo é realizado

Esquema de Alternativas de Recuperação e Renovação de Pastagens Degradadas



apenas com práticas mecânicas, químicas e agronômicas, sem cultivos de pastagens anuais ou culturas anuais de grãos.

O uso intermediário de lavouras ou pastagens anuais caracteriza a forma indireta de recuperação ou renovação de pastagens.

## SISTEMA PLANTIO DIRETO

Do ponto de vista econômico, o agronegócio brasileiro é reconhecido como atividade moderna, próspera, rentável e competitiva, que evidencia o País como potência agrícola mundial. Contudo, a expansão do setor, associada à decorrente mudança de utilização da terra, tem feito a agricultura brasileira contribuir para a emissão de GEE.

Dados do Mapa, em Projeções do Agronegócio 2009/10 a 2019/20, mostram que soja, carne de frango, etanol, algodão, óleo de soja e celulose constituem indicadores potenciais de ampliação da produção brasileira, em função das expressivas demandas interna e externa.

Nesse contexto, a produção conjunta dos principais grãos – soja, milho, trigo, arroz e feijão –, para a safra de 2019/20, deverá atingir 233,1 milhões de toneladas, com crescimento de 87,1 milhões de toneladas, ou seja, incremento de 60% em relação à safra 2009/10.

É estimado que esse crescimento seja resultante do aumento de produtividade em detrimento da expansão da área cultivada. Em decorrência, na safra 2019/20, a atual área cultivada, que é da ordem de 60 milhões de hectares, deverá ser acrescida de apenas 10 milhões de hectares.

Esse cenário, do ponto de vista produtivo e da riqueza nacional, é mais do que positivo, pois o Brasil deve continuar a estimular o desenvolvimento, a partir da produção crescente de produtos agropecuários. O objetivo é o de gerar divisas com exportações e, sobretudo, atender às demandas da população brasileira.

Por outro lado, a questão ambiental, associada à redução da emissão de GEE, também é necessidade fundamental ao desenvolvimento do País. O desafio, de acordo com o pesquisador José Eloir Denardin, é estimular o crescimento e reduzir a emissão de GEE. Para tanto, a Embrapa dispõe de tecnologias mitigadoras da emissão de GEE que podem ser implementadas pelos agricultores nos processos de exploração agropecuária.

A adoção do sistema plantio direto, norteador pelos preceitos do conservacionismo, da conservação do solo e da agricultura conservacionista, assume destaque por assegurar relações entre o homem e os recursos naturais, das quais, conforme garante o pesquisador, emergem sustentabilidade, ou seja, benefícios de natureza econômica, social e ambiental, para as gerações, atual e futuras.

## INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA (ILPF)

No Brasil, as áreas de lavouras temporárias ocupam cerca de 44 milhões de hectares e as áreas de pastagens naturais e plantadas, cerca de 159 milhões de hectares (IBGE, 2009). Diante dessas grandes extensões de áreas, da ampla diversidade de ecossistemas e situações socioeconômicas que caracterizam a agricultura brasileira, os desafios a serem enfrentados, como situa o pesquisador Lourival Vilela, são multifacetados e complexos, com particularidades que dependem da região e do tipo de sistema agrícola ou pecuário.

Segundo o pesquisador, ainda que os atuais sistemas de produção mostrem avanços positivos no agronegócio e na economia do País, restam muitos desafios para que o desenvolvimento sustentável seja atingido.

Vilela salienta que os agroecossistemas do século XXI devem ser capazes de, ao mesmo tempo, maximizar a quantidade de produtos agrícolas de elevada qualidade e conservar os recursos do sistema. A sustentabilidade só será verificada se o sistema preconizado for tecnicamente eficiente, ambientalmente adequado, economicamente viável e socialmente aceito.

Nesse sentido, a integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) apresenta-se como uma estratégia para maximizar efeitos desejáveis no ambiente, bem como aumentar a produtividade e conservar os recursos naturais no processo de intensificação de uso das áreas já desmatadas.

A integração Lavoura-Pecuária (iLP) pode ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e/ou sucessão das atividades de agricultura e pecuária dentro da propriedade rural, de forma harmônica, que constitua um mesmo sistema, em que ambas sejam beneficiadas.



Rede nacional de Transferência de Tecnologias para Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (TT iLPF)

Esse quadro possibilita que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano, pois favorece o aumento na oferta de grãos, carne e leite a um custo mais baixo, em razão do sinergismo que se cria entre lavoura e pastagem.

As principais vantagens do uso do iLP são: a recuperação mais eficiente da fertilidade do solo, facilidade da aplicação de práticas de conservação do solo, recuperação de pastagens com custos mais baixos, facilidade na renovação das pastagens, melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, controle de pragas, doenças e plantas daninhas, aproveitamento do adubo residual, maior eficiência na utilização de máquinas, equipamentos e mão de obra, diversificação do sistema produtivo e aumento da produtividade do negócio agropecuário, que se torna econômica e agroecologicamente sustentável.

Com a inclusão do componente "florestal", surgiu o conceito de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF), que é, de acordo com a Embrapa, uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotação, para buscar efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica.

Assim, quatro são as modalidades de sistemas de integração. A integração Lavoura-Pecuária ou Agropastoril é o sistema de produção que integra o componente agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e em um mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos.

A integração Pecuária-Floresta ou Silvopastoril é o sistema de produção que integra o componente pecuário e florestal em consórcio; a integração Lavoura-Floresta ou Silviagrícola, por sua vez, é o sistema de produção que integra o componente florestal e agrícola, pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas, anuais ou perenes.

Por fim, a integração Lavoura-Pecuária-Floresta ou Agrossilvipastoril é o sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área. O componente "lavoura" restringe-se ou não à fase inicial de implantação do componente florestal.

O pesquisador explica que os sistemas de iLPF devem ser planejados adequadamente. É preciso que os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção sejam levados em consideração. Vilela garante que os sistemas podem ser adotados por qualquer produtor rural (pecuarista e/ou agricultor), independentemente do tamanho do estabelecimento agropecuário.

Os sistemas também contribuem para a adequação ambiental das propriedades, manutenção e/ou recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), Reserva Legal (RL) e introdução de tecnologias para diminuir impactos ambientais.

As diferenças nos sistemas de iLPF, modulados de acordo com o perfil e os objetivos da propriedade rural, existem graças às peculiaridades

regionais do bioma e da fazenda, tais como condições de clima e solo, infraestrutura, experiência do produtor e tecnologia disponível.

A Embrapa coordena o projeto Transferência de Tecnologias para Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (TT iLPF), uma Parceria Público-Privada (PPP) com a empresa Bunge. O projeto tem abrangência nacional e está dividido em oito regiões.

## FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO

A agricultura brasileira tem sido responsabilizada por grande parte das emissões de GEE no País, motivadas pelo manejo incorreto das áreas agricultáveis, desmatamento e uso inadequado de fertilizantes.

Uma parte considerável dos fertilizantes é perdida por lixiviação e contamina solos e lençóis freáticos, causando efeitos indesejáveis a uma série de organismos vivos. Além disso, há as emissões de óxido nitroso ( $N_2O$ ), que pode ser gerado após a aplicação de fertilizantes, principalmente os nitrogenados, o que contribui de forma significativa para o aumento da emissão de Gases de Efeito Estufa e seus efeitos danosos ao meio ambiente: o  $N_2O$  apresenta um efeito estufa que equivale, potencialmente, a 300 vezes mais o do  $CO_2$ .

Estudos realizados em diferentes regiões brasileiras demonstram que a dinâmica do Nitrogênio nos solos tropicais é diferente da do clima temperado. Sob condições temperadas e em solos menos impermeabilizados, as emissões de  $N_2O$  são altas e preocupantes. Mas, para as condições tropicais brasileiras, em solos de boa drenagem, as emissões desse gás, derivado do uso de fertilizantes nitrogenados, alcançam valores muito baixos, cerca de um quinto dos valores apresentados inicialmente pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), em 1996.

“De qualquer forma, é preciso minimizar e racionalizar seu uso, ainda que seja um dos mais importantes insumos agrícolas, do qual dependem diretamente as altas produtividades tão desejadas no setor”, afirma o pesquisador Gustavo Ribeiro Xavier.

Nesse cenário, desponta a tecnologia de inoculantes com bactérias diazotróficas, que são capazes de promover o crescimento vegetal, principalmente pela Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), reduzindo significativamente o uso de fertilizantes nitrogenados de origem fóssil na agricultura.

A FBN permite minimizar, e até mesmo neutralizar, os impactos ambientais associados ao uso intensivo dos fertilizantes nitrogenados, pois representa uma tecnologia natural que contribui diretamente para a nutrição nitrogenada das plantas, com significativa economia de divisas e recursos naturais.

A maioria dos agroecossistemas produtivos do País localiza-se em solos tropicais, onde há baixa disponibilidade de Nitrogênio e outros elementos. Isso faz com que haja necessidade de correções e fertilização intensiva para a manutenção dos altos padrões de produtividade.



O Nitrogênio – junto com o Carbono, Oxigênio e Hidrogênio – é um dos quatro elementos químicos mais abundantes nos seres vivos. Tem forte presença em aminoácidos, proteínas, bases e ácidos nucleicos, hormônios e clorofilas, entre outras moléculas essenciais.

Apesar de o Nitrogênio molecular ( $N_2$ ) corresponder a 78% da constituição atmosférica, os vegetais são incapazes de assimilá-lo diretamente. Apenas alguns micro-organismos que possuem uma enzima denominada nitrogenase são capazes de transformar o nitrogênio atmosférico ( $N_2$ ) em  $NH_3$ , forma nitrogenada assimilável de pronto pelas plantas e por outros organismos. Esse processo tem o nome de Fixação Biológica de Nitrogênio.

A FBN é a principal via de incorporação do nitrogênio à biosfera e, depois da fotossíntese, é o processo biológico mais importante para as plantas e fundamental para a vida na Terra.

O processo de FBN tem sido muito estudado, porque seus benefícios alcançam desde o aumento da produção vegetal até a contribuição para a sustentabilidade dos sistemas agrícolas. É uma ferramenta importante na recuperação de áreas degradadas, no incremento da fertilidade e da matéria orgânica do solo, bem como na redução de insumos industriais na agricultura.

Atualmente, verifica-se uma tendência mundial em prol da substituição de insumos industriais por biológicos que favoreçam o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentável, com menores custos de produção e maior conservação dos recursos naturais.

Assim, conforme situa o pesquisador, a utilização de organismos capazes de fixar nitrogênio atmosférico – como as bactérias diazotróficas – representa uma alternativa natural para o fornecimento do nitrogênio requerido pelos vegetais e redução do uso e impacto ambiental de fertilizantes nitrogenados sintéticos em culturas de leguminosas, cereais e forrageiras.

## CULTIVO DE FLORESTAS COMERCIAIS

Hoje, é crescente a conscientização dos povos com relação à necessidade de preservação e conservação dos recursos naturais do planeta. Por isso, é imprescindível a busca de fontes energéticas renováveis capazes de substituir as fontes não renováveis.

Nesse cenário, a biomassa poderá ser, em um futuro próximo, a base da energia renovável: biomassa florestal e/ou agrícola para geração de biocombustíveis e como insumo para a indústria química.

O uso da biomassa para sequestro de carbono é ponto pacífico. Mas, como explica o pesquisador Antonio Francisco Bellote, para que possa atender às expectativas de mitigar os impactos dos combustíveis fósseis no ambiente, algumas condições precisam ser preenchidas, como a produção sustentável de matéria-prima e o uso dos recursos energéticos de forma a sequestrar e fixar carbono; e a substituição direta de combustíveis fósseis, como é o caso do etanol e dos biocombustíveis derivados de óleos vegetais.

O pesquisador destaca que o Brasil é um dos líderes na produção de biomassa de florestas plantadas, graças ao enorme su-



cesso na silvicultura, no melhoramento genético e à produção de mudas por sementes e processos clonais.

Dentre as inúmeras espécies arbóreas existentes, o eucalipto, em razão das características de rápido crescimento, produtividade, ampla diversidade de espécies, grande capacidade e adaptação, e por ter aplicação para diferentes finalidades, tem sido largamente utilizado em plantios florestais para uso energético.

Nas regiões com tradição do plantio de eucalipto, há hoje 4,515 milhões de hectares plantados (Abraf, 2010). O rápido crescimento em ciclo de curta duração, a alta produtividade florestal e o aumento e direcionamento de novos investimentos por empresas de segmentos que utilizam sua madeira em processos industriais fazem com que a área de florestas com eucalipto esteja em franca expansão.

Embora exista uma imensa área plantada, falta madeira oriunda de plantios florestais para atender à demanda atual. Essa é a razão pela qual o Centro Nacional de Pesquisas Florestais está desenvolvendo ações para estruturar o desenvolvimento de plantios florestais.

A estratégia de execução envolve a Embrapa e diversos órgãos federais, estaduais, setores produtivos, cooperativas e universidades. A Embrapa, além do papel de articulação, oferece cursos voltados, em especial, para as áreas de sementes e mudas, silvicultura, agrossilvicultura, adequação ambiental e proteção florestal voltada para o controle de formigas cortadeiras.

O Brasil possui o maior acervo genético mundial de espécies de eucalipto, além de técnicas de implantação e condução silviculturais de ponta. “Essa conjunção é o ponto de partida para o desenvolvimento da silvicultura de florestas plantadas em diferentes regiões do País”, reforça o pesquisador.

A garantia de sucesso do plantio e o alcance de boa produtividade e qualidade, de acordo com Bellote, dependem do cumprimento de uma sequência de atividades e utilização de espécies de eucalipto adequadas às condições de clima e solo local, mudas de bom padrão provenientes de clones ou sementes geneticamente modificadas.

## UM POR TODOS, TODOS POR UM

Em cada um dos seis biomas brasileiros, um universo, assim como em cada uma das 46 Unidades Descentralizadas da Embrapa dispostas em todas as regiões brasileiras. A complementaridade é rotina na Empresa, em que os centros de pesquisa, por meio de ações integradas, dialogam entre si. Um só País, uma só Embrapa – com sede em Brasília –, onde trabalham um por todos, e todos por um.

Em cada um dos biomas, uma diversidade de tecnologias, cujo todo é mais do que a soma de suas partes: é a Embrapa, maior autoridade mundial em agropecuária tropical, que disponibiliza instrumentos técnicos sustentáveis para balizar o uso de territórios, manejos diversos e opções agropecuárias e florestais.

### AMAZÔNIA

O maior bioma brasileiro ocupa, praticamente, um terço da área do País. Sua paisagem é composta de florestas ombrófilas abertas, florestas ombrófilas densas e alagadas, várzeas, igapós, campinaranas e campos naturais.



Na busca de opções sustentáveis para as áreas já desmatadas e áreas de destinação agropecuária, há ampla gama de atividades que incluem culturas anuais para cultivo na várzea e em terra firme, com destaque para culturas alimentícias, especialmente, mandioca, arroz, milho, feijão-caupi e hortaliças; fruticultura tropical, com espécies nativas e exóticas, em especial, açaí, cupuaçu, abacaxi, banana e citros; culturas de fibras; sistemas agroflorestais; manejo sustentável de pastagens, integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta; culturas industriais, com mercado consolidado, como dendê, guaraná, seringueira; sistemas de produção de peixes e quelônios e silvicultura de espécies nativas e exóticas.

Para a valorização econômica de produtos, a Embrapa se empenha na busca de boas práticas na cadeia de produção e agregação de valor a produtos da floresta. Estudos na área de etnociência, com aspectos da floresta, envolvem a interação dos conhecimentos científicos, dos povos indígenas e de populações tradicionais, além do reconhecimento da propriedade intelectual, o que contribui para ampliar o uso sustentável da floresta.

### CAATINGA

A Caatinga é um ecossistema exclusivo do Brasil. Ocupa uma área em torno de 1.000.000 km<sup>2</sup>, em nove unidades da Federação. A flora compreende cerca de 930 espécies, com rica diversidade de estratégias para sobrevivência aos longos períodos de falta de água na região. Cactos, bromélias e leguminosas – com troncos espinhosos e retorcidos – se destacam na paisagem.

Dos biomas brasileiros, a Caatinga é o menos conhecido cientificamente. Apenas 0,65% de sua área está protegido por Unidades de Conservação. Contudo, o saber popular tem identificado, entre espécies animais e vegetais, fontes de recursos diversos para a convivência do sertanejo com o Semiárido: alimento para as famílias, forragem para os animais, matéria-prima na geração de energia e no preparo de remédios, entre outros usos.

A riqueza natural e social da Caatinga é importante patrimônio ambiental e cultural do Brasil. A exploração inadequada afeta seu equilíbrio ecológico, provoca o desaparecimento de espécies e perda da biodiversidade.

As pesquisas da Embrapa, realizadas em conjunto com instituições públicas e privadas, além de organizações da sociedade civil, estão voltadas para a preservação dos recursos naturais e o aproveitamento da biodiversidade para garantir sustentabilidade à Região Semiárida. Como exemplos, as frutas nativas umbu e maracujá-do-mato, a melinocultura e o ecoturismo, além do monitoramento das áreas de produção de manga e uva no Vale do São Francisco, com vista à racionalização do uso de agrotóxicos.





## PANTANAL

A Planície do Pantanal Mato-Grossense caracteriza-se pela baixa altitude, pouca declividade e ocorrência de inundações periódicas. As flutuações da água comandam os processos ecológicos na região, numa ampla variação temporal e espacial da paisagem, de habitats e microhabitats.

A paisagem na planície é muito diversificada. É constituída por um mosaico de formas de vegetação e condições de inundação, desde formações florestais até amplas áreas de campo, passando por vegetação de savana, campos com arbustos e áreas inundadas, dominadas por plantas aquáticas. Há grande diversidade de espécies nessa estrutura e alta produtividade biológica no ecossistema.

As atividades econômicas tradicionais da região pantaneira são a pecuária de corte, pesca (profissional e esportiva) e, mais recentemente, o agroecoturismo. A sustentabilidade econômica dessas atividades depende, diretamente, da manutenção da sustentabilidade ambiental, ou seja, da conservação dos recursos naturais da região.

Atualmente, os principais campos de atuação da Embrapa, no Pantanal, estão relacionados ao manejo da pecuária extensiva de corte, dos recursos naturais (flora e fauna silvestre), recursos hídricos e pesqueiros, à avaliação de impactos ambientais, agricultura familiar e a subsídios para o turismo. A produção agropecuária em áreas onde a vegetação foi alterada e as alternativas econômicas associadas são áreas de pesquisa recente.

## PAMPA

O Pampa abrange, principalmente, a metade meridional do Rio Grande do Sul. Constitui a porção brasileira dos Pampas Sul-Americanos, que se estendem pelos territórios do Uruguai e da Argentina e são classificados como Estepe, no Sistema Fito-geográfico Internacional. Tem como característica marcante a tipologia vegetal herbácea e arbustiva. As formações florestais estão restritas à vertente leste do Planalto Sul-Rio-Grandense e a margens dos principais rios e fluentes da Depressão Central.

A Embrapa tem atuado no Pampa em diversas frentes de pesquisa, desenvolvimento e inovação, com foco crescente no manejo dos recursos naturais. Considerando a estreita relação desse bioma com a atividade pecuária, tem grande atuação no manejo da vegetação nativa para essa finalidade. Esses estudos consideram as características ecológicas e socioculturais e contam com o envolvimento de diferentes segmentos, como as populações tradicionais, povos indígenas e assentados.

Nos diferentes tipos de sistemas de produção agropecuária e florestal, a Embrapa maximiza potenciais, com o aumento da eficiência do uso da terra e do trabalho. Isso implica na redução dos custos de produção e no aumento da rentabilidade e sustentabilidade do sistema produtivo.

Para tanto, identifica o potencial de diferentes sistemas de cultura adaptados à região, para recuperação do potencial produtivo do solo com o mínimo uso de insumos externos, de modo a estabelecer métodos de manejo adequados para a transição da tecnologia convencional para a agroecológica.



A implantação de sistemas silvipastoris é uma iniciativa inovadora, recém-implementada, que atende às premissas de desenvolvimento econômico e social, atreladas às questões de proteção e aumento da sustentabilidade ambiental dos sistemas produtivos.

Plantios com espécies arbóreas em sistemas silvipastoris podem, também, ser encarados como importante estratégia de desenvolvimento sustentável para esse ambiente, onde se destaca significativo percentual de áreas com solos de alta suscetibilidade à erosão.

O resgate, a caracterização e a conservação da rica agrobiodiversidade presente na região, que inclui espécies agrícolas, frutíferas nativas, exóticas e medicinais, vêm sendo intensificados pela Embrapa, que faz com que a oferta e a variedade de produtos sejam ampliadas.

## MATA ATLÂNTICA

Zenilton Miranda



Flor Mata Atlântica

Em 1500, a Mata Atlântica englobava a área hoje equivalente a 17 Estados brasileiros. Estendia-se, continuamente, por mais de 1.300.000 km<sup>2</sup>, cerca de 15% do território nacional. Como a colonização se concentrou, até meados do século XX, na faixa costeira, esse foi o bioma mais destruído entre todos os brasileiros. Nele, foram desenvolvidos os ciclos econômicos da cana-de-açúcar, do algodão e do café, seguidos por intensos processos de urbanização e expansão agrícola nos séculos XIX e XX.

Atualmente, restam menos de 4% de sua área original de florestas primárias, e outros 4% de florestas secundárias. Apesar de tudo, a Mata Atlântica ainda abriga um dos mais importantes conjuntos de plantas e animais de todo o planeta, com significativa diversidade de fauna e flora e elevados níveis de endemismo. O bioma é citado pela Unesco como um dos *hotspots* brasileiros.

As linhas de pesquisa da Embrapa, para a Mata Atlântica, estão voltadas para geração, adaptação e desenvolvimento de tecnologias e serviços que atendam às demandas do setor agropecuário, combinando vantagem econômica, adequação ambiental e bem-estar social.

Assim, as principais contribuições procuram orientar o planejamento e o uso sustentável da terra, fornecendo subsídios para a tomada de decisões, com aplicações do sensoriamento remoto, geoprocessamento, tecnologias de informação e métodos de avaliação de impacto ambiental.

As informações técnico-científicas geradas pela Embrapa para esse bioma são direcionadas para o desenvolvimento e melhoramento de técnicas, insumos e produtos, desenvolvimento ou adaptação de máquinas e equipamentos, bem como pesquisas sobre o manejo sustentável dos recursos bióticos e abióticos.

Ações conjugadas das Unidades da Empresa têm contribuído, de forma significativa, para a melhoria do desempenho de diversas cadeias produtivas do agronegócio, como as de milho, sorgo, milheto, leite, carne, soja, mandioca, trigo, uva e vinho, maçã, morango, suínos, aves, florestas, entre outras.

Na Mata Atlântica, a pesquisa florestal reúne informações sobre a ecologia, silvicultura e utilização de mais de cem espécies florestais brasileiras. A Embrapa testou técnicas de recuperação de áreas degradadas, levando benefícios ambientais para a recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs). Desse modo, a Embrapa desenvolve metodologias para viabilizar projetos florestais e agropecuários orientados para a valorização de serviços ambientais, associados, em especial, ao mercado de carbono, no âmbito do Protocolo de Kyoto.

Além de tecnologias de recuperação de áreas degradadas, a Embrapa desenvolve o melhoramento de espécies exóticas florestais, com vistas ao mercado de madeira e à redução da pressão sobre os remanescentes nativos. Viabiliza, ainda, sistemas de certificação de qualidade orgânica na produção integrada de frutas, florestal e selos de qualidade e, entre outros, indicação geográfica.

## CERRADO

O Cerrado já ocupou 207 milhões de hectares, equivalentes a cerca de 24% do território nacional. É o segundo maior bioma do País, e uma das 25 áreas, do planeta, consideradas mais ricas e prioritárias para conservação. Esse bioma apresenta formações vegetais que variam desde os campos abertos, até formações densas de florestas, que podem atingir 30 m de altura.

No Cerrado são encontradas, aproximadamente, 12 mil espécies vegetais, das quais 35% de áreas savânicas, 30% de florestas, 25% de áreas campestres, e 10% ainda precisam ser mais bem estudados no que se refere a sua distribuição original, pois podem ocorrer em mais de um ambiente. Boa parte dessas espécies tem distribuição regional restrita e alto nível de endemismo.

A fauna do Cerrado é rica: apresenta 199 espécies de mamíferos, 837 de aves, 180 de répteis, 150 de anfíbios, 1.200 de peixes e 67.000 de invertebrados. Entretanto, a velocidade de conversão de áreas nativas de Cerrado em áreas antropizadas causou perda de, pelo menos, 55% da paisagem original do bioma.

As principais ameaças ao meio ambiente são a erosão hídrica e eólica dos solos, degradação dos diversos tipos de vegetação, perda de biodiversidade e invasão biológica causada por dispersão de espécies exóticas.

Os solos do Cerrado são predominantemente antigos, fortemente intemperizados, ácidos, profundos, bem drenados, com baixa fertilidade natural e elevada concentração de alumínio.

Três grandes bacias hidrográficas – Platina, Araguaia/Tocantins e São Francisco – têm suas nascentes nesse bioma. O Cerrado faz fronteira e possui áreas de transição com outros grandes ecossistemas brasileiros, exercendo papel-chave no equilíbrio ambiental da Amazônia, Mata Atlântica e Caatinga.

A Embrapa, em parceria com outras instituições de pesquisa e ensino, desenvolve estudos sobre a caracterização, avaliação, recuperação e manutenção da biodiversidade do Cerrado, com o objetivo de preservar espécies nativas. As pesquisas reúnem informações sobre a recomposição da vegetação nativa, capacitação da população local para preservação, conservação e manejo dos recursos naturais do bioma e de meios de vida sustentáveis.

Apenas 2,5% do Cerrado estão protegidos por Unidades de Conservação, o que é insuficiente para preservação de sua biodiversidade. A valorização dos recursos naturais e o uso sustentável da flora nativa, pela população local, são alternativas concretas para sua preservação. Das 12 mil espécies de plantas registradas, pelo menos 200 possuem algum potencial econômico, seja nutricional, medicinal, madeireiro, forrageiro ou frutífero.

Nesse bioma, experiências de manejo florestal e agroflorestal são muito recentes. Mas os resultados apresentados são bem promissores. Com relação ao agroextrativismo, destacam-se, entre outras, espécies como o pequi, baru, manga-

Zenilton Miranda

Mama-cadela





ba, cagaita, buriti, jatobá, cajuí, arnica, mama-cadela, faveira, guerocha e murici. Os frutos *in natura* e produtos industrializados, como geleias, licores, sucos, compotas, doces, conservas de palmito e pequi, medicamentos, óleos e ornamentos são comercializados na região Centro-Oeste.

Até meados de 1960, as atividades agrícolas no Cerrado eram limitadas e direcionadas à produção extensiva de gado de corte, porque os solos eram de baixa fertilidade para a produção agrícola. Atualmente, as produções de soja, milho, arroz e café representam, respectivamente, 59%, 26%, 18% e 48% da produção nacional, graças à irrigação e a técnicas de correção e adubação dos solos.

Apesar do sucesso na produção de carne bovina – que representa 70% da produção nacional –, falhas no planejamento e técnicas adotadas provocaram a degradação de muitas áreas do bioma. Para combater a erosão, resultante do escoamento da água da chuva, e auxiliar na prevenção ambiental, surgiu o Sistema Plantio Direto (SPD).

Hoje, essa técnica, associada com a integração lavoura-pecuária, mostrou que é possível recuperar pastagens degradadas com a rotação de culturas anuais, o que ainda ajuda a aumentar a produção de grãos, carne e leite, sem a necessidade de abertura de novas áreas.

As opções que a Embrapa oferece para o Cerrado consideram os princípios da transição agroecológica e da agrobiodiversidade, incluindo plantios florestais com espécies nativas e exóticas, sistemas de produção para hortaliças, grãos, fruteiras e plantas medicinais regionais, além de opções em agroenergia.

## TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS

Em contínua renovação, o trabalho da Embrapa é um referencial permanente de conhecimento, tecnologias, sustentabilidade e novas oportunidades para a sociedade. As tecnologias geradas pelas Unidades da Empresa propiciam grandes transformações no agronegócio, na agricultura familiar e na economia brasileira. Se o tema é sustentabilidade, diversas tecnologias estão disponíveis, como pode ser conferido nos exemplos a seguir.

### CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS DO MILHO

O controle biológico vem sendo usado como uma alternativa eficiente aos inseticidas químicos no combate às pragas do milho e de outras culturas. Nesse campo, as tecnologias da Embrapa têm se mostrado ferramentas importantes para o agricultor, que pode fazer o controle com o mínimo de agressão ao meio ambiente.

Uma das tecnologias usa o baculovírus – grupo existente na natureza, que infecta e causa a morte de insetos específi-



Zenilton Miranda

Pinha do cerrado



Saúlhu

cos, no controle da lagarta-do-cartucho – que reduz drasticamente o uso de inseticidas químicos. No momento, a Embrapa desenvolve uma linha de produção comercial desse patógeno para que possa ser utilizado, em larga escala, em todo o Brasil.

A multiplicação em laboratório da vespinha *trichogramma* é outra alternativa de controle biológico desenvolvida pela Empresa. A fêmea deposita os ovos no interior do seu hospedeiro, no caso a lagarta-do-cartucho do milho, e, dentro de algumas horas, nasce a larva, que se alimenta do conteúdo do ovo do hospedeiro. Todo o ciclo do parasitóide se passa no interior do ovo da praga, de onde sai a vespa adulta, que inicia o ciclo de combate à lagarta.

Ao ser aplicado nas sementes, o AzoTotal promove maior desenvolvimento do sistema radicular, tolerância à seca, maior absorção de água e nutrientes e maior produção de grãos. Possibilita, também, o surgimento de plantas mais vigorosas e produtivas, além de facilitar a fixação de nitrogênio da atmosfera.

## BRIQUETES

Os briquetes são fontes de matérias-primas concentradas e comprimidas que podem ser produzidos com qualquer biomassa vegetal, resíduo agrícola ou florestal para substituir a lenha convencional. Palha de arroz, sabugo de milho, bagaço de limão



Arquivo/Embrapa



Patrícia Barbosa

Briquetes

## AZOTOTAL

AzoTotal é um novo inoculante para milho, e o primeiro para trigo no Brasil. Desenvolvido pela Embrapa em parceria com a Total Biotecnologia, o inoculante, apresentado na forma líquida, é uma nova alternativa em biofertilizante, promotor de crescimento de plantas, composto da bactéria *Azospirillum brasilense*.

e laranja ou sobras de madeiras encontrados nas propriedades rurais servem de matéria-prima para os briquetes.

A principal característica dos briquetes, de acordo com o pesquisador José Dílzio Rocha, é ter o volume menor que os resíduos originais, ser reciclável e possuir o mesmo poder calorífico. De fácil manuseio, o briquete pode durar até três vezes mais que a lenha. Além disso, é mais uma fonte de renda para o pequeno produtor e não causa danos ao meio ambiente, pois são produzidos sem adição de qualquer produto químico ou adesivos.



Feito na briquetadeira, máquina de compactação capaz de gerar entre 50 e 100 kg/h de resíduos, os briquetes constituem boa alternativa para uso em lareiras, fogões, fornos de pizzarias ou churrasqueiras.

## COMUNICAÇÃO PARA CADA TIPO DE PÚBLICO

A Embrapa empreende novas pesquisas, cada vez mais atenta à sustentabilidade. Para que seus produtos cheguem à sociedade, possui eficientes instrumentos, voltados para segmentos e públicos variados, conforme o propósito que pretenda atingir. Desse modo, tanto agricultores familiares, quanto grandes produtores ou empresários alcançam os benefícios do conhecimento gerado pela Empresa, em todas as esferas de sua atuação.

### PROETA

O Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Novas Empresas de Base Tecnológica Agropecuária e Transferência de Tecnologia (Proeta), que promove o agronegócio, mediante a transferência de tecnologias por meio da incubação de empresas, figura como exemplo.

Criado pela Embrapa com o apoio do BID/Fumin, o Proeta tem como objetivo a transferência de tecnologias, produtos e serviços gerados pela Empresa para a iniciativa privada; contribuição para a geração de empresas de base tecnológica agropecuária; apoio à disseminação de uma cultura de inovação e empreendedorismo e contribuição para a geração de emprego e renda, como pode ser constatado em <http://www.embrapa.br/proeta>.

### RÁDIO

Mas o setor empresarial é apenas um dos públicos da Embrapa, pois a Empresa consegue se fazer presente nos mais recônditos locais do País. Pelas ondas do rádio, a Embrapa entra no cotidiano de quem trabalha no campo, com informações úteis veiculadas pelo programa *Prosa Rural*.

A cada semana, durante 15 minutos, milhares de brasileiros, por meio do *Prosa Rural*, passam a conhecer tecnologias e produtos de baixo custo e fácil adoção, desenvolvidos pela Embrapa para jovens e agricultores familiares do Semi-árido brasileiro, Vale do Jequitinhonha (MG) e das regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul.



Prosa Rural



Em cada região, são veiculados 48 programas por ano, com conteúdo desenvolvido pelos Centros de Pesquisa da Embrapa, pelas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária e por instituições parceiras. Pelo rádio, o produtor fica sabendo como plantar, colher os melhores frutos do seu trabalho no campo e proteger o meio ambiente. Como exemplo, um programa recente, volta-

do para o Nordeste e o Vale do Jequitinhonha, sobre a reciclagem de resíduos orgânicos para a produção de húmus de minhoca, assim como os demais, disponível em <http://hotsites.sct.embrapa.br/prosarural>.

O *Prosa Rural* é distribuído gratuitamente para rádios de todo o Brasil, com apoio do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, da Associação Brasileira de Radiodifusão Comunitária (Abraço), Radiobrás, do Ministério das Comunicações e da Associação Brasileira de Emissoras de Rádio e Televisão (Abert).

## INFANTO-JUVENIL



O público infanto-juvenil também está na mira do programa de rádio da Embrapa. O *Prosinha Rural*, voltado para a faixa etária dos 6 aos 14 anos, já está no ar. As crianças e os adolescentes, que, uma vez conscientizados, multiplicam os conhecimentos adquiridos, bem como as posturas adotadas – e são implacáveis ao cobrar a adequação dos adultos –, são alvo da Embrapa. Entre os temas dos programas, estão

grandes preocupações ambientais, como a água e reciclagem.

Como o canal do público infantil é a internet, esse programa de rádio pode ser ouvido no site Contando Ciência na Web ([www.embrapa.br/contandociencia](http://www.embrapa.br/contandociencia)), lançado oficialmente na primeira semana de abril. Lá, a garotada conta com um espaço lúdico, com jogos e outras atrações desenvolvidos só para ela. Muitas informações e conhecimentos sobre a pesquisa agropecuária, meio ambiente e preservação, entre outros temas, são transmitidos por meio de brincadeiras e entretenimentos.

## TV

A televisão também é uma aliada da Embrapa, que produz o programa *Dia de Campo na TV* (DCTV), um canal para o telespectador conhecer as novidades sobre agropecuária, meio ambiente, manejo vegetal e animal, biotecnologia,

agroindústria, agricultura familiar e agroenergia, entre outras áreas destacadas nas reportagens.

No calendário deste ano de 2011, estão previstos 44 programas de temática variada. A edição veiculada no último dia 18 de março teve o meio ambiente como tema: Benefícios da floresta na propriedade rural.

O programa disponibiliza os resultados dos trabalhos da Empresa, em linguagem de fácil compreensão, para um público diversificado, como agricultores, técnicos, pesquisadores, estudantes, donas de casa, empresários do agronegócio e interessados nas tecnologias geradas ou adaptadas pela Embrapa e por parceiros.

Cada edição, além das reportagens sobre os temas principais e entrevistas no estúdio, que detalham as tecnologias abordadas, também possui quadros com diversas informações, de modo a transmitir mais conteúdo para o telespectador.

O DCTV pode ser acompanhado pelo Canal Rural (NET, SKY e Parabólica), às sextas-feiras, a partir das 9h30, com reprise às 15h30, ou pela TV NBR (todas as TVs por assinatura e parabólica) aos domingos, a partir das 8h, com reprise às quartas e sextas-feiras.

## SUSTENTABILIDADE É TEMA DE PRÊMIO CONCEDIDO PELA EMBRAPA

Tecnologias florestais para sustentabilidade dos biomas é o tema deste ano do Prêmio Frederico de Menezes Veiga, concedido pela Embrapa a pesquisadores que se destacam na área. Desta 33ª edição do prêmio participam trabalhos sobre conservação florestal, dendrologia e estatística florestal, florestas energéticas, manejo de florestas nativas e plantadas, melhoramento de espécies florestais, recuperação de áreas de preservação permanente, silvicultura de precisão, sistemas de produção sustentáveis, tecnologias e utilização de produtos florestais, usos madeireiros sustentáveis de espécies nativas e usos não madeireiros sustentáveis de espécies nativas. A cada ano são escolhidos dois vencedores, um da própria Empresa e outro de instituição parceira. A premiação – que este ano corresponde a R\$ 109.830,50, diploma e peça artística para cada um – sempre é entregue no dia do aniversário da Embrapa, em 26 de abril. ■