

DIRETRIZES PARA UMA
ECONOMIA VERDE NO BRASIL II

AGRONEGÓCIO E AGRICULTURA FAMILIAR



DIRETRIZES PARA UMA ECONOMIA VERDE NO BRASIL II

AGRONEGÓCIO E AGRICULTURA FAMILIAR

REALIZAÇÃO

Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FBDS
www.fbds.org.br

Patrocinadores

Ambev, JSL, Light, Shell, Tetra Pak

Coordenação Geral do Estudo

Susian Martins

Conselho Curador (FBDS)

Israel Klabin, Fabio Feldmann, Jerson Kelman, José Luiz Alquerés, Maria Silvia Bastos Marques, Philippe Reichstul, Thomas Lovejoy

Coordenação Geral (FBDS)

Walfredo Schindler

Equipe FBDS

Luís Saporta
Thaís Mattos
Fernanda França
Ricardo Gonzalez
Liana Gemunder
Carolina Jaguaribe

Equipe Técnica

Camila Dourado e Eráklito Sousa Neto

Colaboração e Revisão

Eduardo Delgado Assad

Projeto e Coordenação Editorial

Dimensione Comunicação Comprometida // www.dimensione.com.br

Revisão

Dimensione Comunicação Comprometida

Projeto Gráfico e Diagramação

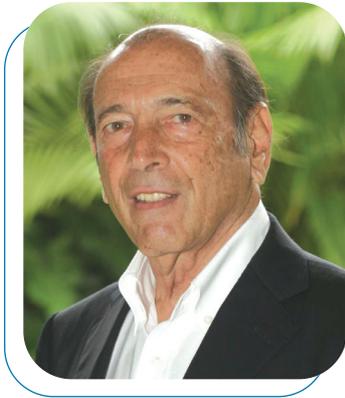
Andrea Coutinho // Dimensione Comunicação Comprometida



ÍNDICE

INTRODUÇÃO	01
Compromissos do país para a redução das emissões de GEEs	02
SUSTENTABILIDADE NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO E AVANÇOS TECNOLÓGICOS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR	04
Instrumentos econômicos	13
EVOLUÇÃO DO AGRONEGÓCIO E AGRICULTURA FAMILIAR RUMO À ECONOMIA VERDE	14
Pecuária de corte	14
PRINCIPAIS AÇÕES E METAS PARA UM MODELO DE PRODUÇÃO MAIS PROFISSIONAL E SUSTENTÁVEL NA PECUÁRIA DE CORTE	16
Mais metas	19
Pecuária de Leite	24
Produção de grãos	30
INTEGRAÇÃO LAVOURA / PECUÁRIA - FLORESTA - ILPF	38
Bioenergia	42
Florestas plantadas	48
METAS PARA O SETOR	54
Indicadores de Sustentabilidade	54
Monitoramento	57
Agricultura Familiar: Produção Orgânica e Produção Agroecológica	58
Políticas públicas de base agroecológica e orgânica	61
Agricultura Agroecológica e Orgânica	64
Os principais indicadores do atingimento dessas metas seriam	67
Sistemas produtivos sustentáveis para o Semiárido	69
Projeções e Indicativos de sustentabilidade	72
Monitoramento	77
Pecuária Verde na Amazônia	78
As Áreas de Preservação Permanente	84
Função das áreas de preservação	87
Passivo ambiental	88
Monitoramento	91
Redução da emissão de carbono	91
Uso da água	95
Metas e indicadores para o setor hídrico	98
Monitoramento	104
Recuperação de nascentes	105
Uso de insumos agrícolas: químicos e mecânicos	108
INDICADORES RECOMENDADOS	111
CONCLUSÃO	114
REFERÊNCIAS	115

PALAVRA DO PRESIDENTE



Ao longo dos próximos anos, teremos que lidar com situações e escolhas difíceis. O desenvolvimento pautado no uso de combustíveis fósseis, no consumo de bens descartáveis e na exclusão de parte da população mundial dos seus principais benefícios nos conduziu a um presente ambíguo. As inovações tecnológicas aproximam as pessoas, aumentam a expectativa de vida e permitem uma globalização real da sociedade contemporânea. Ao mesmo tempo, estamos cada vez menos saudáveis, mais individualistas e presenciamos o aumento da xenofobia e das barreiras que separam ricos e pobres.

O conceito de economia verde, assim como o desenvolvimento sustentável que o precedeu, tenta reintroduzir elementos importantes que foram sendo negligenciados ao longo dessa nossa caminhada. Seja por idealismo, seja por preocupações com a sustentação de longo prazo das conquistas geradas por nossa civilização, a necessidade de reforma dos paradigmas desse sistema de produção, consumo e inovação tem atraído a atenção de um grupo cada vez maior de agentes sociais. Antes confinado ao meio acadêmico e a algumas organizações não governamentais, o debate tem migrado para o centro decisório de nossa sociedade – isto é, para as grandes empresas e diferentes estâncias de poder local, regional, nacional e internacional.

É exatamente nas contradições desse sistema decisório contemporâneo que encontramos as principais razões para o estado crítico que atingimos, principalmente nos temas ligados ao meio ambiente e à economia. Com instituições cada vez mais globalizadas, operando em todos os continentes do planeta, o atual sistema de soberania concentrado em estados nacionais se mostra ultrapassado para regular tais atividades. Ao mesmo tempo, o aquecimento global atingirá a todos os habitantes desse planeta, onde quer que estejam, ainda que em variados graus de intensidade. Recentemente, constatamos como a poluição na China tem afetado a qualidade do ar na Costa Oeste americana.

Vivemos todos no mesmo planeta e temos que entender os limites que ele nos proporciona. O arcabouço decisório das Nações Unidas, baseado na necessidade de unanimidade e ignorando desvios de conduta, não tem acompanhado os desafios do século XXI. Se nada mudar, novas formas de organização e soberania deverão surgir na esteira de crises cada vez mais graves.

Contudo, há esperança de que possamos evitar os piores cenários previstos por nossos cientistas. A formulação do conceito de economia verde, os eventos internacionais como a RIO +20, o desenvolvimento de tecnologias verdes e a decisão de algumas cidades em tomar as rédeas das ações para o enfrentamento de importantes desafios, têm aberto novos horizontes de luta.

Ao longo dos anos, a FBDS tem contribuído para manter viva essa esperança. O projeto Diretrizes para uma Economia Verde no Brasil é um desses instrumentos que contribuem para o diagnóstico dos problemas, para o desenvolvimento de ferramentas e para o apoio a políticas públicas e privadas. Na primeira fase do projeto, tentamos analisar o atual estágio de importantes setores da economia brasileira face à definição de economia verde descrita pelo PNUMA em seu relatório Towards a Green Economy. A atual fase do projeto concentrou esforços na criação de métricas capazes de avaliar o progresso desses diversos setores na transição para uma economia de baixo carbono, uso sustentável dos recursos naturais e inclusão social. Para isso, contamos com a participação de importantes especialistas nas temáticas abordadas, aos quais apresentamos nosso agradecimento e reconhecimento pela excelência dos respectivos trabalhos.

Métricas e indicadores são ferramentas essenciais para o desenvolvimento de políticas públicas e planejamento privado, pois possibilitam enxergar os reais impactos de tais proposições. Isso permite uma visão crítica e alterações de rumo que aproximam as ações adotadas de seus objetivos. O uso de indicadores bem estruturados é notadamente um ato de boa gestão e deve ser defendido e ampliado nas diferentes dimensões de nossa organização social.

Esperamos que esses cadernos possam enriquecer o debate sobre a sustentabilidade da economia brasileira e, principalmente, possam servir para que governos e empresas construam políticas que contribuam para a transição que tanto almejamos.

Gostaríamos de agradecer, uma vez mais, aos nossos parceiros de sempre, empresas realmente engajadas na busca da sustentabilidade planetária e cujo suporte financeiro e institucional tornou possível este trabalho: em ordem alfabética, AMBEV, JSL, LIGHT, SHELL e TETRA PAK. Esperamos continuar merecedores de sua confiança.

Israel Klabin, presidente da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS)

PALAVRA DO AUTOR

É evidente a preocupação de grande parte da sociedade pela procura de instrumentos que assegurem a sustentabilidade nos sistemas produtivos agropecuários nas esferas social, econômica e ambiental. Ao mesmo tempo, a produção de alimentos e a decorrente segurança alimentar também são absolutamente prioritárias, tanto do ponto de vista fisiológico e nutricional quanto do estratégico e político.

Nesse sentido, a agricultura brasileira dispõe de tecnologias capazes de assegurar uma produção agrícola cada vez mais eficiente com a vantagem adicional de baixas emissões de gases efeito estufa e uso racional dos recursos naturais. Nos últimos 20 anos a produção brasileira de alimentos cresceu 154% enquanto a área expandida foi de apenas 25%, mostrando um avanço tecnológico sem precedentes em todo o mundo. Esse cenário, do ponto de vista produtivo e da produção da riqueza nacional, é extremamente positivo para o Brasil. Mas, por outro lado, a questão ambiental associada com a social, também são necessidades fundamentais no desenvolvimento do País, o que concretiza diversos novos imperativos para os produtores e para a ação governamental.

Diante disso, para contribuir com o avanço da agenda da Economia Verde no setor agropecuário, este documento conta com uma breve apresentação dos principais pontos abordados no primeiro volume da coleção de estudos sobre “Diretrizes para uma Economia Verde no Brasil”, no qual foram listadas as principais barreiras para o desenvolvimento de uma Economia Verde no setor Agropecuário, bem como foram propostas diretrizes a serem adotadas pelo poder público, setor produtivo e sociedade em geral. Esta continuação aborda questões relacionadas à métrica da evolução do setor por meio de conjuntos de ações e metas qualitativas e quantitativas, além de indicadores simples e abrangentes para monitoramento das metas propostas na produção agropecuária brasileira. Por fim, identifica ações emblemáticas de curto e médio prazo que sinalizam com clareza que o processo de transição rumo a uma Economia Verde no setor já está em curso.

Superados alguns entraves, principalmente relacionados à redução das emissões de gases de efeito estufa, uso racional dos recursos naturais, bem estar do produtor no campo e disseminação de tecnologias sustentáveis que podem ser incorporadas pelos agricultores no seu processo de produção, que por consequência também promoverão, certamente, o aumento da produtividade das culturas, será possível garantir um futuro econômico, social

e ambientalmente sustentável para o setor, principalmente no que diz respeito às mudanças climáticas que já afetam o Brasil de forma severa e deverá continuar impactando nos próximos anos.

O grande ganho da implantação dos conceitos da Economia Verde no setor agropecuário brasileiro é da mudança de paradigma. Passa-se então a pensar em sistemas de produção integrados e não em itens de produção como é feito normalmente pelo crédito agrícola, contribuindo, assim, com a sustentabilidade no setor.

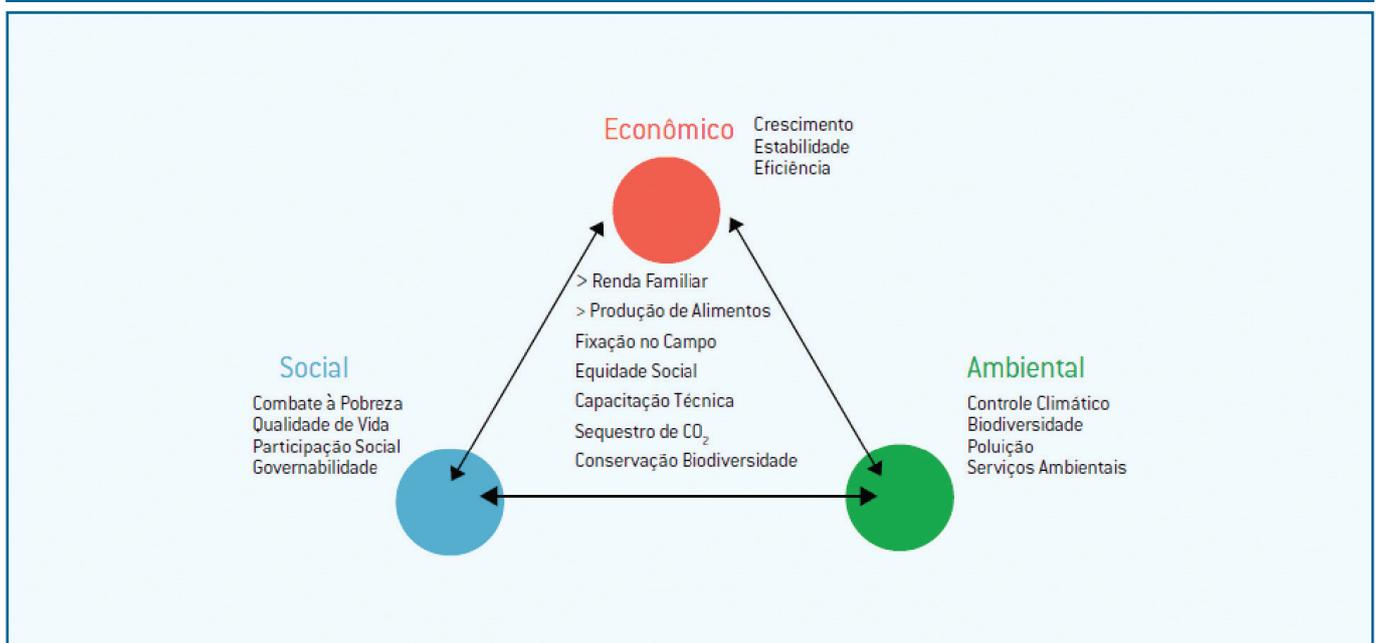
Susian Martins

INTRODUÇÃO

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), conhecida também como Rio+20, realizada entre os dias 13 e 22 de junho de 2012 na cidade do Rio de Janeiro, reafirmou o compromisso político com o desenvolvimento sustentável e a Economia Verde.

A Conferência contou com a participação de chefes de estados de cento e noventa nações que propuseram mudanças, sobretudo, no modo como estão sendo usados os recursos naturais do planeta. Além de questões ambientais, aspectos relacionados a questões sociais como a falta de moradia e a pobreza, por exemplo, foram abordados. De acordo com o documento final da conferência, O Futuro que Queremos, os chefes de Estado e governo renovaram seu compromisso com o desenvolvimento sustentável e garantiram a promoção de um futuro econômico, social e ambientalmente sustentável para nosso planeta e para as gerações atuais e futuras; e, resolveram redobrar os esforços para erradicar a pobreza e a fome e assegurar que as atividades humanas respeitem os ecossistemas e os sistemas de suporte à vida da Terra. Também foi reconhecida a necessidade de promover o desenvolvimento sustentável dominante em todos os níveis, integrando aspectos econômicos, sociais e ambientais e reconhecendo as suas interligações, de modo a alcançar o desenvolvimento sustentável em todas as suas dimensões (Figura 1).

Figura 1: Elementos chaves do desenvolvimento de uma Economia Verde



Fonte: Adaptado de Salati, 2004

Durante a RIO+20, foram avaliados os progressos desde a RIO-92 até o ano de 2012 e também as lacunas na implementação do desenvolvimento sustentável. Durante os vinte anos, existem exemplos de progresso e de erradicação da pobreza. Contudo, também foi reconhecido que houve retrocesso em virtude das várias crises financeiras, econômicas e preços voláteis de energia e alimentos, além de insegurança alimentar, mudança climática e perda da biodiversidade, os quais afetaram negativamente os ganhos de desenvolvimento. Os líderes de estado e governo reconhecem, ainda, que os esforços dos Governos e dos agentes estatais em todos os países ainda não são o suficiente e que o desenvolvimento sustentável continua sendo uma meta distante.

Compromissos do país para a redução das emissões de GEEs

Um dos principais agravantes para o avanço de tecnologias para uma Economia Verde no país diz respeito às mudanças climáticas que deverão afetar o Brasil de forma severa já nos próximos anos. De acordo com publicação do Painel Intergovernamental de Mudanças do Clima (IPCC, 2007), a temperatura da Terra já aumentou em média 0,8°C e a previsão é que haja um aumento entre 1,4°C e 5,8°C nos próximos 100 anos. Contudo, este aumento na temperatura não é homogeneamente distribuído, sendo que algumas regiões são mais afetadas que outras. No Brasil, de acordo com Pinto e Assad (2008), Assad et al. (2008) e PBMC (2013), em algumas localidades do país houve aumento de até 4°C nos últimos anos. Apesar disso, o Brasil é um dos países que mais tem se dedicado à discussão sobre mudanças climáticas no âmbito internacional, de acordo como Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O país tem participado ativamente deste debate, durante estes 20 anos, o que resultou em compromissos assumidos de redução de emissão de GEE e com a promulgação da Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), ambos no ano de 2009. Durante a 15ª Conferência das Partes (COP-15), o governo brasileiro divulgou o seu compromisso voluntário de redução entre 36,1% e 38,9% das emissões de GEE projetadas para 2020, estimando o volume de redução em torno de um bilhão de toneladas de CO₂ equivalente (CO₂eq).

Para tanto, foi implantado um programa de ações voluntárias¹, assim definido:

- ▶ **Reduzir** em 80% a taxa de desmatamento na Amazônia e em 40% no Cerrado em relação a uma linha de base de 2005, implicando em redução de emissões da ordem de 669 milhões de t CO₂eq;
- ▶ **Adotar** na agricultura a recuperação de pastagens atualmente degradadas; promover a integração lavoura-pecuária; ampliar o plantio direto na palha e a fixação biológica de nitrogênio, ações que implicariam em corte de emissões entre 133 a 166 milhões t CO₂eq;
- ▶ **Ampliar** a eficiência energética, o uso de bicomcombustíveis, a oferta de hidrelétricas e fontes alternativas de biomassa, eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e o uso na siderurgia de carvão de florestas plantadas, totalizando uma redução em emissões variáveis entre 174 a 217 milhões t CO₂eq.

Esses compromissos foram efetivados através do artigo 12 da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que instituiu a PNMC, a qual prevê que o Poder Executivo estabeleça Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas visando à Consolidação de uma economia de baixo consumo de carbono em vários setores da economia, como o da agricultura.

A situação atual dos planos setoriais que já possuem um sistema de monitoramento efetivo é a de que, no caso do desmatamento da Amazônia em 2012, já se cumpriu 67% da meta estabelecida. No caso do Cerrado, entre junho de 2009 e julho de 2010, a taxa de desmatamento no bioma diminuiu 16%. Se comparados aos índices de 2002 (disponibilizado na base PROBIO do MMA), a queda da taxa de desmatamento do Cerrado em 2010 foi de 40% (MMA, 2011). Não se tem dados oficiais da taxa de desmatamento até o ano de 2012, uma vez que, não foram desenvolvidos os sistemas de monitoramento anual com cobertura completa do Bioma Cerrado e de monitoramento em tempo quase real, como é feito pelo PRODES / INPE na Amazônia. Esse sistema de monitoramento será implantado no decorrer do ano de 2013 no Bioma Cerrado, pelo MMA. Uma vez implantado, esse sistema produzirá dados e informações que permitirão agilizar e atualizar o sistema de controle e fiscalização. O Plano Setorial da Agricultura (conhecido como Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono – Plano ABC) está no seu quarto ano, com 4,5 bilhões de reais. Este plano foi elaborado de acordo com o artigo 3º do Decreto nº 7.390/2010 e tem por finalidade a organização e o planejamento das ações a serem realizadas para a adoção das tecnologias de

¹ O objetivo é não atingir o nível de 2°C de aumento da temperatura média do planeta.

produção sustentáveis, com o objetivo de responder aos compromissos de redução de emissão de GEE no setor agropecuário assumidos pelo país. A abrangência do Plano ABC é nacional e seu período de vigência é de 2010 a 2020. As ações de redução de GEEs a partir do uso de biocombustíveis ficaram no Plano Decenal de Energia (PDE – 2020).

SUSTENTABILIDADE NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO E AVANÇOS TECNOLÓGICOS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

O setor agrícola, em função de suas características e sensibilidade ao clima, é um dos setores mais vulneráveis às mudanças climáticas. A produção de alimentos e a decorrente segurança alimentar são absolutamente prioritárias para a sociedade humana, tanto do ponto de vista fisiológico e nutricional quanto do estratégico e político. Pinto e Assad (2008) mostraram que a geografia agrícola brasileira, mantendo-se as características de cultivo atual, pode sofrer uma alteração significativa já nos dez anos, em decorrência do aquecimento global. No mesmo trabalho, são apresentados cenários climáticos futuros baseados no modelo climático regional PRECIS (Hadley Centre), onde predomina o aumento da temperatura e a influência sobre as plantações agrícolas.

Se nada for feito para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e adaptar as culturas para a nova situação, regiões que atualmente são as produtoras de grãos serão consideradas de alto risco de produção bem antes do final do século. Com exceção das áreas para a produção de cana, as demais culturas serão afetadas com o aumento das temperaturas no Brasil. A soja deverá sofrer perda na ordem de 24% nos próximos 10 anos, o milho cerca de 12% e o café cerca de 10%.

Essas culturas, em conjunto com as carnes, suco de laranja e tabaco são os principais produtos exportados pelo país e que o colocam como o maior exportador mundial destes itens agrícolas. A soja se destaca com exportações totais de US\$ 22,3 bilhões e um incremento de 35,6% durante o ano de 2012. Em seguida, vem o complexo sucroalcooleiro. As exportações Brasileiras de etanol no período de janeiro a abril de 2013 totalizaram US\$ 490 milhões com a exportação de 738 mil m³, aproximadamente o dobro do exportado no mesmo período no ano de 2012. O Brasil é referência na produção de agroenergia através de seus programas

do etanol e do biodiesel que atraem a atenção do mundo por ofertar alternativas econômicas e ecologicamente viáveis à substituição dos combustíveis fósseis. O Plano Nacional de Agroenergia sistematiza as estratégias e ações para organizar e desenvolver propostas de pesquisa, desenvolvimento, inovação e transferência de tecnologia. O objetivo é garantir sustentabilidade e competitividade para as cadeias produtivas da agroenergia. Apesar destes números positivos, ainda é necessário atentar para as precauções quanto aos efeitos das mudanças climáticas sobre a produção agrícola. Para compensar as perdas previstas, além do uso de métodos para mitigação do calor e da seca, uma forma mais adequada seria o incentivo ao melhoramento genético, com a geração de variedades tolerantes a estresses hídricos decorrentes da escassez de chuvas e calor excessivo, e resistentes ao aparecimento e severidade de novas pragas e doenças agrícolas. Contudo, esta tecnologia é lenta e onerosa. Levantamentos dos custos dessas atividades mostraram que as pesquisas para a obtenção de uma única variedade de qualquer cultura custa cerca de R\$ 1 milhão por ano, com prazo de 10 anos para entrega aos agricultores, ou seja, cerca de R\$ 10 milhões de custo total.

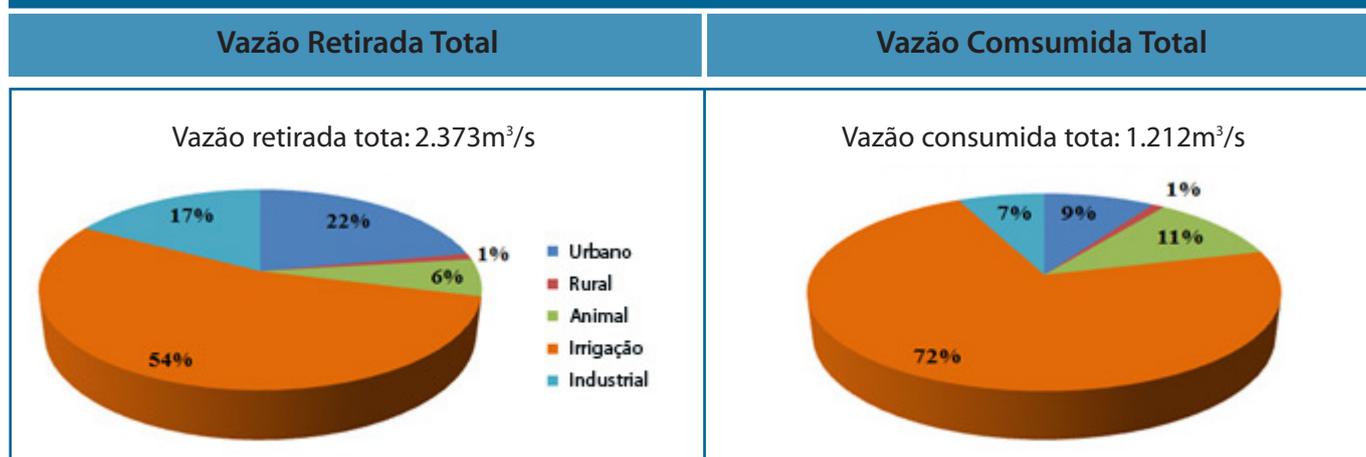
Um aspecto que pode ser considerado é a compensação/pagamento por serviços ambientais. Esta compensação viabiliza a conservação enquanto opção econômica, uma vez que a conservação do ambiente se faz à custa de perdas para a família. A ideia básica é remunerar quem preserva (direta ou indiretamente) o meio ambiente. Desta forma, o proprietário de uma fazenda com produção agropecuária poderia substituir ou adicionar à sua atividade econômica a prestação de serviços ambientais, bastando, para tanto, recuperar e conservar o ecossistema original da propriedade. Esta alternativa encerra ao mesmo tempo dois pilares: o social e o ambiental.

Outra proposta é a implantação de um comércio de carbono *cap-and-trade*, administrado por empresas privadas ou pelo governo, que na tradução livre seria algo como 'limite e negociação' e que denomina um mecanismo de mercado que cria limites para as emissões de gases de um determinado setor ou grupo. Com base nos limites estabelecidos, são lançadas permissões de emissão e cada participante do esquema determina como cumprirá estes limites.

Outra alternativa para mitigar o fenômeno do aquecimento global é a redução no uso de insumos agrícolas e a adoção de práticas ecologicamente viáveis como a preservação da palhada, o uso de dejetos da indústria canavieira e de animais acompanhado de tecnologia de melhoramento destes insumos alternativos. De acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), no ano de 2013 foi entregue em todo o país 30,5 milhões de toneladas de fertilizantes, o que significa um aumento de 4% em relação ao ano de 2012 onde foram entregues 28,3 milhões de toneladas. No modelo agrícola atual, os agrotóxicos são comumente utilizados, gerando preocupações e incertezas em virtude de seu uso frequente. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), o País é responsável por 1/5 do consumo mundial de agrotóxicos. O Brasil usa 19% de todos os defensivos agrícolas produzidos no mundo; os Estados Unidos, 17%; e o restante dos países, 64%.

Outro agravante no cenário atual de mudanças climáticas está relacionado ao uso da água. Previsões indicam que a demanda anual de água doce e as reservas renováveis deverão apresentar maior demanda até 2030. Por conta da Bacia Amazônica e do Pantanal, o Brasil conta com a maior reserva de água do planeta. Esse fato costuma provocar, no inconsciente coletivo, uma falsa impressão de que o recurso é inesgotável. Contudo, essa abundância não é homogênea por todo o país. Cenários contrastantes são observados em algumas regiões, o que pode agravar o crescimento da economia brasileira, que requer maior uso da água nas atividades produtivas. O Informe sobre a Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (2012), da Agência Nacional das Águas, apresenta as estimativas de demanda de água por tipo consuntivo. O informe mostra que a maior vazão de retirada em território nacional foi destinada para a irrigação, 1.270 m³/s, o que correspondente a 54% do total (ANA, 2012). Com relação à vazão efetivamente consumida, que representa 51% da vazão de retirada, 72% correspondem à demanda de irrigação (ANA, 2012) (Figura 2).

Figura 2: Demandas consuntivas no Brasil, ano base de 2010



Fonte: Adaptado ANA, 2012

O Brasil pode estimular programas de pesquisa que privilegiem o desenvolvimento e o uso racional da água na agricultura. Pode criar, ainda, incubadora de tecnologias, utilizando-se do *know-how* acumulado de suas universidades e institutos, criando parcerias com empresas para desenvolvimento tecnológico e incorporação de tecnologias ambientalmente limpas ao processo produtivo (SMA/SP, 2010). Para se alcançar mais sustentabilidade no agronegócio brasileiro, é preciso reduzir os riscos de escassez de água, promovendo o uso eficiente, e reduzir o risco de imagem negativa, que pode estar associado a uma empresa que não utiliza bem este recurso.

O investimento em tecnologias para a melhoria da agricultura familiar também constitui uma das alternativas que contribuem para um encaminhamento rumo à Economia Verde no setor. A Agricultura Familiar é definida como aquela que utiliza mão de obra predominantemente familiar, que tem a agricultura como sua principal fonte de renda e que gerencia a atividade com sua família. Na prática, a agricultura familiar cuida da segurança alimentar da maior parte da população, sendo responsável pela produção dos alimentos básicos do país, como arroz, feijão, milho e mandioca. De acordo com a Secretaria da Agricultura Familiar do Ministério do Desenvolvimento Agrário - SAF/MDA, a agricultura familiar é responsável pela produção de quase 70% dos alimentos consumidos pelos brasileiros diariamente.



Além disso, é responsável por 10% do PIB nacional, e responsável por 77% dos empregos rurais. Já a agricultura Patronal (responsável pela exportação dos produtos produzidos em larga escala, como soja, derivados da cana-de-açúcar, cítricos, etc.) é responsável pelo setor primário do agronegócio brasileiro. A agricultura familiar tem uma opção de maior melhoria tecnológica em relação a patronal e poderá contribuir com uma parcela mais significativa no aumento da produtividade do país, caso haja maior atuação das políticas públicas em questão.

Em termos de gêneros alimentícios produzidos no território nacional, a agricultura familiar é responsável por 70% do feijão, 84% da mandioca, 58% da produção de suínos, 54% da bovinocultura de leite, 49% do milho 40% de aves e ovos e 31% do arroz (SAF/MDA). Outro papel importante da agricultura familiar é que, atualmente, ela também passa a fornecer gêneros alimentícios a serem servidos nas escolas da Rede Pública de Ensino (Lei nº 11.947/2009). Do total dos recursos repassados pelo FNDE para o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), no mínimo 30% deve ser comprado em gêneros alimentícios da agricultura familiar, sem intermediários e dispensando o processo licitatório.

Ainda no âmbito da agricultura familiar, outro tema importante diz respeito à agroecologia e a agricultura orgânica. O consumo de alimentos orgânicos está crescendo no Brasil. Dados do setor dão conta de que o ritmo desse crescimento é de 20% ao ano, e a demanda por alimentos livres de agrotóxicos tem se tornado tão intensa que, nos últimos anos, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) investiu mais de R\$ 39 milhões para impulsionar a produção de 87,4 mil agricultores familiares do país envolvidos com agricultura orgânica e agroecológica. Esses produtos integram a lista de iniciativas mundiais em favor da segurança alimentar. Além disso, o MDA definiu metas para investimento na produção de alimentos agroecológicos e orgânicos no Plano Plurianual do Governo Federal (2012-2015). Dentre as metas, está a construção do marco legal, a promoção e o acesso a mercados e o investimento em ciência e tecnologia. Além disso, desde 2012, o MDA está investindo na base produtiva orgânica através do fortalecimento das redes e das organizações que atuam com agricultura familiar, e através do incremento da comercialização nos mercados institucionais e privados voltados para o setor. Ainda, o governo federal desenvolveu uma legislação moderna para regulamentar a certificação e a produção de agroecológicos no Brasil.

Ela leva em consideração as necessidades dos agricultores familiares. Com esta legislação, o agricultor terá de cumprir as adequações da lei e, para garantir a aplicação da lei, o MDA põe técnicos à disposição dos agricultores familiares para efetivar a certificação. Dos 90 mil produtores do País, 20 mil estão certificados (DGRAV/SAF/MDA).

A implantação da Economia Verde no país terá como base a adoção de medidas para uma agricultura de baixo carbono, com redução das emissões de GEEs, e que promova o aumento da tecnologia agrícola. As medidas propostas pelo Governo Brasileiro na COP-15 e que correspondem aos programas do Plano ABC, são referentes às tecnologias de mitigação e ações de adaptação às mudanças climáticas:

Programa 1: Recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens: a recuperação e manutenção da produtividade das pastagens contribuem não só para aumentar a taxa de lotação dos pastos, mas também para mitigar a emissão dos GEEs. A tecnologia de integração lavoura-pecuária (ILP) é uma importante forma de recuperação de pastagens que promove também a captura de grandes quantidades de carbono da atmosfera podendo ser aplicada em qualquer região do Brasil.

Programa 2: Implantação de 4 milhões de hectares com Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs): que contribuem para a recuperação de áreas degradadas, manutenção e reconstituição da cobertura florestal, promoção e geração de emprego e renda, adoção de boas práticas agropecuárias (BPA), melhoria das condições sociais, adequação da unidade produtiva à legislação ambiental e valorização de serviços ambientais oferecidos pelos agroecossistemas. Na ação de ILPF, além do compromisso de se ampliar a área em 4 milhões de hectares, está também contemplada a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs) em 2,76 milhões de hectares pela agricultura familiar.

Programa 3: Aumentar em 8 milhões de hectares nas áreas com o Sistema Plantio Direto (SPD): a utilização da tecnologia do plantio direto já está desenvolvida em grande parte das áreas agrícolas do Centro-Sul do país, especialmente com soja, milho e trigo, com expansão para outras regiões, em especial o Centro-Oeste e para outras culturas, como o algodão. Desde 2001, o SPD brasileiro é indicado pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação) como modelo de agricultura.

Programa 4: Implantar em 5,5 milhões de hectares a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN): a FBN é recomendada, pois reduz o custo da produção, os riscos para o meio ambiente pela redução de emissão de GEE, eleva o conteúdo de matéria orgânica e melhora a fertilidade do solo. No Brasil, mais de 95% do mercado de inoculantes está destinado à cultura da soja. Para outras culturas o uso de FBN ainda está limitado por fatores tecnológicos e de mercado. O Brasil faz uma economia anual de R\$ 10 bilhões utilizando a fixação biológica no lugar da adubação nitrogenada.

Programa 5: Aumentar 3 milhões de hectares de Florestas Plantadas: criar uma fonte de renda de médio e longo prazo para o produtor; disponibilizar madeira para atender as indústrias de celulose e papel, de energia e da construção civil; proteger o meio ambiente reduzindo a pressão de demanda por matas nativas; aumentar o sequestro de carbono da atmosfera, reduzindo os efeitos do aquecimento global.

Programa 6: Ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m³ de dejetos animais: a suinocultura vem dando um destino correto aos resíduos, assim como o setor canavieiro que descarta corretamente a vinhaça, evitando a poluição dos rios e morte de peixes. O tratamento dos dejetos animais na suinocultura é recente e desde 2003 investe em biodigestores, técnica considerada atualmente a mais eficiente. O uso dos biodigestores traz diversos benefícios à propriedade rural. Além de prover um destino adequado aos dejetos dos animais, evitando a poluição dos recursos naturais, também dá origem ao biogás por meio da fermentação da biomassa e ao biofertilizante utilizado com sucesso nas lavouras.

Programa 7: Adaptação às Mudanças Climáticas: melhorar a eficiência no uso de recursos naturais, aumentando a resiliência de sistemas produtivos e de comunidades rurais e possibilitar a adaptação do setor agropecuário às mudanças climáticas.

Outro tema que merece destaque trata sobre a Agroenergia. O esforço mundial na busca de atender as demandas energéticas através de processos mais sustentáveis nas esferas econômica, social e ambiental revela um espaço potencial para o desenvolvimento da Agroenergia. Menos poluente e mais barata, a geração de energia com o uso de produtos agrícolas é a segunda principal fonte de energia primária do País. O biodiesel já conta com participação relevante na matriz de combustíveis no País em mistura obrigatória com o

diesel. No Brasil, as fontes renováveis contribuem com 42,4% para a matriz energética do país (BEN, 2013²)(no mundo essa taxa é de aproximadamente 13,2%), e são distribuídas da seguinte forma: derivados de cana (15,4%), hidráulica e eletricidade (13,8%), lenha e carvão vegetal (9,1%), outras fontes renováveis (4,1%). Os dados demonstram o potencial de uso destas fontes no restante do mundo frente à demanda crescente de energia. É nesse contexto que o uso da cana como fonte energética merece destaque, uma vez que o país possui vasta área agricultável, tecnologia própria, mão-de-obra disponível, baixo custo de produção e condições edafoclimáticas adequadas. No Brasil, para se produzir 1 litro de etanol são gastos US\$ 0,22 a 0,28, enquanto que nos Estados Unidos e União Européia são gastos US\$ 0,30 a 0,35 e US\$ 0,45 a 0,55, respectivamente (FBDS, 2012). Além disso, O Brasil ainda possui uma vasta quantidade de espécies vegetais nativas e exóticas com potencial para produzir óleos com fins energéticos.

A legislação brasileira também representa papel fundamental para a efetivação do desenvolvimento sustentável. É através das Leis criadas que o desenvolvimento da Economia Verde é viabilizado. A exemplo, além da Lei Federal no 12.187 que institui a Política Nacional de Mudanças Climáticas, há também o Plano Agrícola adotado pelo Governo Federal que garante a segurança alimentar; regionaliza as políticas de apoio ao produtor; aumenta o volume de crédito ao produtor e reduzir os custos financeiros; amplia a cobertura do Seguro Rural e do Proagro; e, apoia o cooperativismo e incentiva a agricultura de baixa emissão de carbono (Programa ABC). Em termos de crédito ao produtor, para a safra 2013/2014 foram destinados R\$ 136 bilhões para o financiamento de operações de custeio, investimento, comercialização e subvenção ao prêmio do seguro rural.

² <https://ben.epe.gov.br>

Instrumentos econômicos

Uma das opções para promoção de economias de baixo carbono é o uso de instrumentos econômicos, como incentivos fiscais para as práticas agropecuárias sustentáveis e a adoção de mecanismos de mercado de carbono. Financiamentos públicos ligados às mudanças climáticas advindos de instituições como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Sustentável (BNDES), Banco do Brasil (BB), e Caixa Econômica Federal fomentaram a mudança de conduta dos agentes econômicos rumo às práticas mais promissoras. Fundos Públicos Ligados às Mudanças Climáticas que visam à captação de recursos para projetos que tem como meta a criação de políticas para a mitigação também são fundamentais nesse processo. O Fundo Amazônia e o Fundo Clima, operados pelo BNDES, já são uma realidade. Os financiamentos ligados às mudanças climáticas advindos de instituições financeiras privadas como o Bradesco, HSBC, Itaú Unibanco e Santander também contam nesta balança.

Outros instrumentos econômicos para promoção de economias de baixo carbono são o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (criado pela Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima – UNFCCC) que consiste na implantação de um projeto em um país em desenvolvimento com o objetivo de reduzir as emissões de gases do efeito estufa (GEEs) e contribuir para o desenvolvimento sustentável local. Cada tonelada de CO₂eq que deixa de ser emitida ou retirada da atmosfera se transforma em uma unidade de crédito de carbono, chamada Redução Certificada de Emissão (RCE), que poderá ser negociada no mercado mundial. O Mercado de Carbono, que trata de uma forma de grupos e setores reduzirem suas emissões e comercializarem suas reduções, sujeitos a regras comuns de mercado. Tais reduções comercializáveis são normalmente chamadas de créditos de carbono. Os Pagamentos por Serviços Ambientais também fazem parte deste grupo de mecanismos. Estudos de valoração econômica de bens e serviços dizem que se todos os serviços prestados pela natureza fossem contabilizados monetariamente, o valor seria algo em torno de US\$ 33 trilhões por ano, aproximadamente metade do valor do PIB mundial (Costanza et al., 1997). E por último, há o *Capand trade* ou *emission trading* agropecuário para o Brasil. É uma política governamental com base mercadológica que promove incentivos econômicos para limitar a emissão de gases poluentes.

Se todas essas iniciativas forem colocadas em prática, pode-se afirmar que o esforço visando uma Economia Verde para o Agronegócio e Agricultura Familiar no país vai resultar em melhoria direta na produtividade agrícola e, conseqüentemente, na melhoria significativa da qualidade de vida dos agricultores familiares de 5 milhões de propriedades agropecuárias, além dos médios e grandes proprietários do Brasil, que também gozarão destes benefícios.

EVOLUÇÃO DO AGRONEGÓCIO E AGRICULTURA FAMILIAR RUMO À ECONOMIA VERDE

Pecuária de corte

O Brasil detém o segundo maior rebanho bovino com 205 milhões de cabeças, sendo que a maior parte desses animais estão concentrados na região Centro-Oeste, com 34,4% do efetivo nacional, seguida da região Norte (19,7%) e da Sudeste (18,5%)³, principalmente nos estados do Mato Grosso, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais e Pará, que lideram os abates, com 62,4% no país. No ano safra 2012/2013 a produção de carne bovina no país foi de 8,9 milhões de toneladas. As projeções de carne bovina para o Brasil mostram que esse setor deve apresentar intenso crescimento nos próximos anos. A produção deve variar de 10,9 a 13,8 milhões de toneladas em 2022/2023, o que representa um aumento de 22,5 a 54,9% em 10 anos (MAPA, 2013). As exportações de carne bovina na safra 2012/2013 foram de 1,8 milhão de toneladas, com projeção de crescimento para 2,8 a 3,7 milhões de toneladas na safra 2022/2023 e segundo lugar no ranking mundial, ficando atrás apenas da Índia. As projeções do consumo mostram um crescimento projetado de 2,0%, entre 2011/2012 a 2021/2022.

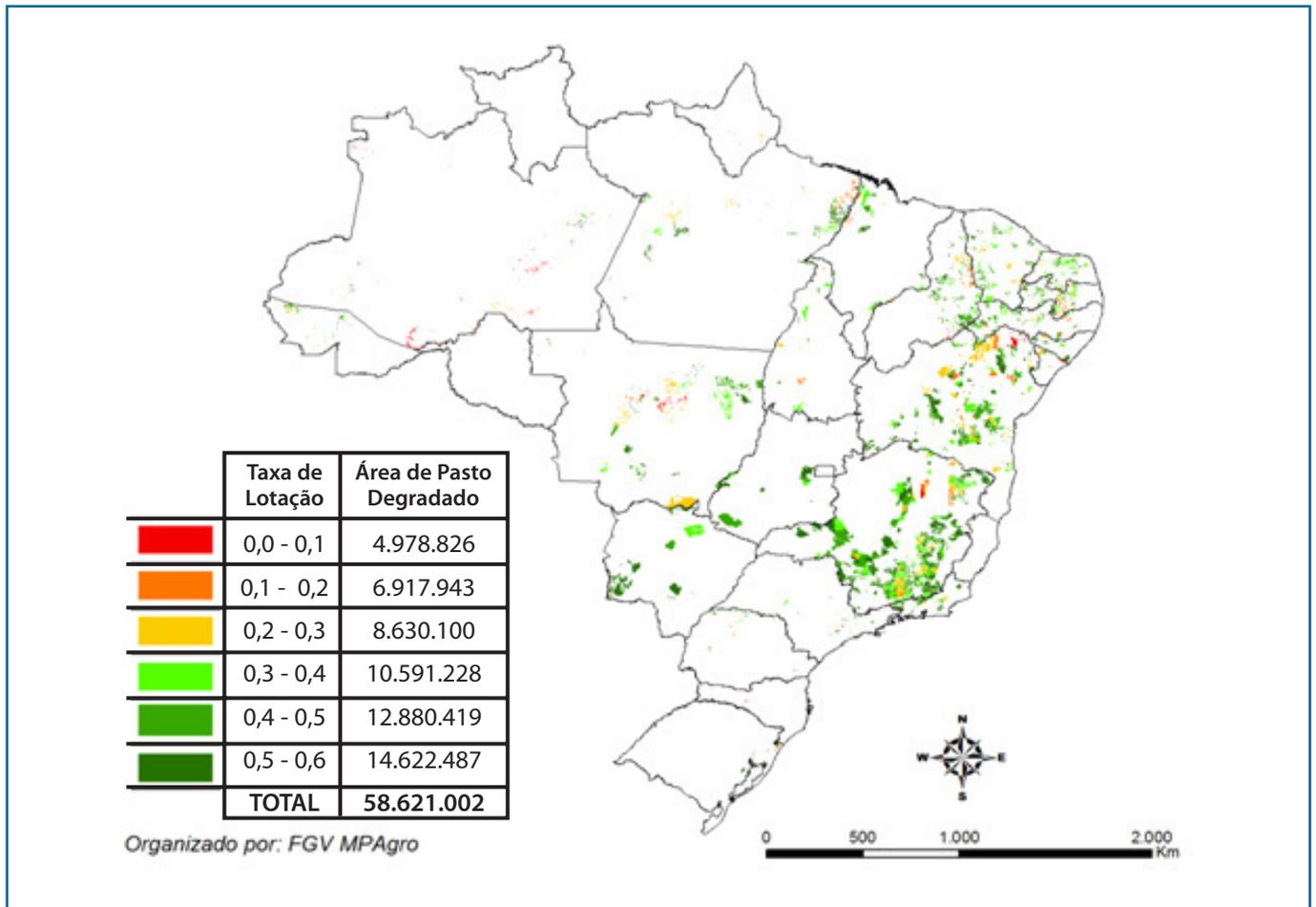
A pecuária brasileira atualmente ocupa 25% da área do Brasil, que corresponde a 220 milhões de hectares⁴, dos quais se estima que cerca de 50% encontra-se em processo de degradação e 30% com baixa capacidade de suporte (taxa de lotação menor ou igual a 0,6 UA/ha/ano⁵) (Figura 3). Percebe-se que as regiões prioritárias para a recuperação de pastos são Nordeste e Centro-Oeste e os estados de MG, TO e PA.

³ Fonte: IBGE, 2009

⁴ MAPA, 2006

⁵ Unidade Animal (UA) / ha: medida usada para padronizar o peso dos animais de um rebanho e que corresponde a um animal de 450 kg em 1 hectare.

Figura 3: Distribuição espacial dos pastos degradados no Brasil, com taxas de lotação variando de 0,1 à 0,6 UA/ha/ano



Fonte: IBGE; PROBIO/MMA

PRINCIPAIS AÇÕES E METAS PARA UM MODELO DE PRODUÇÃO MAIS PROFISSIONAL E SUSTENTÁVEL NA PECUÁRIA DE CORTE

Dentre as ações sustentáveis necessárias no setor pecuário está a recuperação de pastagens e aumento de produtividade. A degradação de pastagens é o processo evolutivo de perda de vigor, de produtividade e de capacidade de recuperação natural da cobertura vegetal para sustentar os níveis de produção e a qualidade exigida pelos animais. De modo geral, a causa fundamental desse processo é o manejo inadequado ou o abandono das atividades conservativas do sistema. Com o avanço do processo de degradação, verifica-se a perda de cobertura vegetal e a redução no teor de matéria orgânica do solo, promovendo a liberação de CO₂ para atmosfera (Tabela 1).

Tabela 1: Emissões anuais de CO₂eq por ganho de peso vivo até abate em 4 cenários de manejo

Sistema Pastagem	Emissão em g ou kg CO ₂ eq / kg GPV ⁶				
	Ganho de peso (g/cab/dia)	Emissão de CH ₄	Emissão de N ₂ O	Emissão de CO ₂	Emissão total GEE (kg)
1 - Degradada – <i>Brachiaria decumbens</i>	137	26.880	26.880	1355	32.300
2 - Bom manejo sem N – <i>B. decumbens</i>	191	13.714	13.714	847	17.200
3 - Consórcio – <i>B. decumbens</i> e <i>Stylosanthes guianensis</i>	364	7.226	7.226	684	9.800
4 - Com 150kg N – <i>Panicum</i>	904	2.036	470	698	3.200

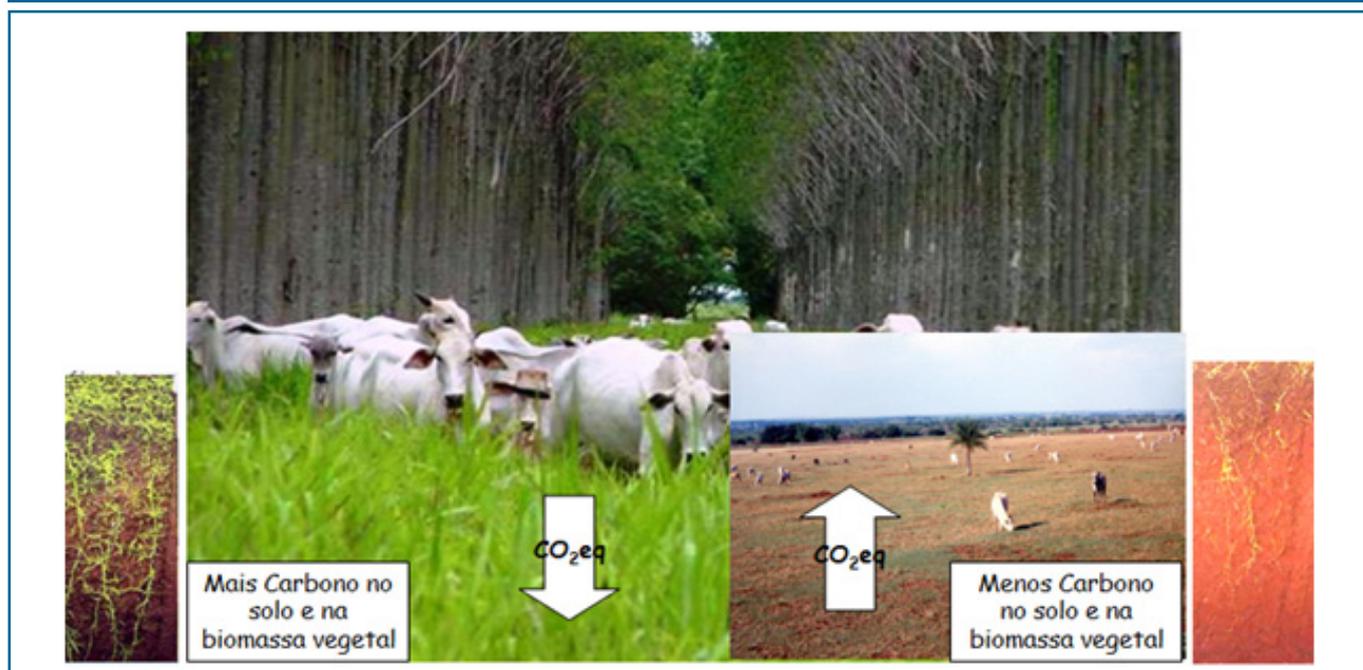
Fonte: Resultados obtidos em experimentos da Embrapa Agrobiologia, comunicação pessoal

⁶ GPV: Ganho de peso vivo

Na tabela 1 acima é possível verificar que, com a recuperação da pastagem, reduz-se em pelo menos 60% a emissão de CO₂ no sistema de produção. Tal fato abre caminhos importantes para reduzir barreiras não tarifárias e buscar a certificação ambiental da carne brasileira.

A estratégia proposta para recuperação e manutenção da produtividade das pastagens além de contribuir para mitigar a emissão dos GEE, resulta em aumento significativo na produção de biomassa (Figura 4). Isto por sua vez permite um aumento da capacidade de suporte⁷ dessas pastagens, dos atuais 0,4 na maior parte das pastagens brasileiras para 1,0 ou mais unidade animal por hectare (UA/ha), reduzindo a pressão pela conversão de novas áreas em pastagens. Por outro lado, a reposição de nutrientes na pastagem assegura uma dieta de melhor qualidade para o gado, reduzindo o tempo de abate e, conseqüentemente, a emissão de gás metano (CH₄) por meio de fermentação entérica. Adicionalmente, a aplicação de tecnologias conhecidas de manejo, tais como fertilização, uso de sementes de espécies adequadas, manejo do solo e do pastoreio promovem a elevação da produtividade vegetal e animal (Oliveira et al., 1997; Vilela et al., 2001; Magnabosco et al., 2001).

Figura 4: Esquema representativo da degradação de pastagem



Fonte: Foto: Embrapa CNPGL

⁷ Capacidade de suporte: função da disponibilidade de forragem (MS matéria seca) no pasto e do consumo de MS pelos animais.

Os ganhos de produtividade na bovinocultura promovem um efeito poupa terra, portanto o aumento da taxa de lotação e eficiência são elementos chaves na busca do objetivo de redução do desmatamento pela pecuária. No entanto, este aumento de eficiência é desigual, pois depende da capacidade dos pecuaristas em acessar tecnologia e crédito, uma vez que grande parte não tem acesso a ambos (GTPS, 2012).

Brasil: Crescimento horizontal da pecuária			
Itens	Anos		Crescimento
	1996	2005	
Rebanho (milhões de cabeças)	152,8	165	7,96
Pastagens (milhões de hectares)	176,7	190	7,53
Produtividade (litro/vaca/ano)	1135	1172	3,26
Lotação (cabeças/hectare)	0,86	0,87	0,98

Fonte: FNP, FAO E IBGE

Atualmente, o setor produtivo da pecuária é cobrado no sentido de melhorar os seus índices de produtividade pela adoção dos sistemas melhorados de produção e recuperação e intensificação das pastagens. Os censos agropecuários do IBGE mostram que de 1970 a 2006 o rebanho cresceu de 80 milhões a 165 milhões de cabeças, enquanto a pastagem passou de 155 milhões para 160 milhões de ha. Isso significa uma maior lotação de animais por unidade de área, mas ainda é preciso melhorar os índices de produtividade da pecuária nacional. Hoje no Brasil grande parte das pastagens apresenta entre 0,5 e 1 UA/ha, ou seja, cerca de 1 ou 2 bois apenas em cada 2 hectares (muito extensivas).

Fonte: IBGE, 2006

A seguir são recomendadas algumas metas para o setor avançar rumo a uma economia verde.

► A meta prioritária atualmente seria recuperar em 10 anos (até 2023) as áreas de pastagens com taxa de lotação menor ou igual a 0,6 UA/ha, o que equivale a, aproximadamente, 60 milhões de ha com mitigação de 532 a 664 MtCO₂eq, quatro vezes mais a tímida meta proposta pelo Plano ABC, o que acarretaria também em aumento da capacidade de suporte para 1 UA/ha.

► Outra **meta** importante a ser atingida em grande escala pela bovinocultura de corte no país diz respeito à identificação animal e rastreamento e ampliação dessa tecnologia entre os produtores de carne no país. Essa técnica permite a identificação individual e o registro

possibilitando a avaliação de desempenho do rebanho. A técnica associada às boas práticas agropecuárias garante ao mercado consumidor a oferta de alimentos livres de resíduos e contaminantes. A meta é de atingir pelo menos 10% das propriedades registradas no SISBOV até 2023, permitindo ampliar o rastreamento do rebanho bovino brasileiro.

Mais metas⁸:

► **Fortalecimento da assistência técnica e extensão rural para aprimoramento das práticas de recuperação de pastagens, incluindo a ILPF.** A ideia inicial é capacitar 10.000 técnicos em 10 anos (até 2023) que posteriormente vão capacitar os produtores rurais por meio da realização de dias de campo, palestras, seminários, workshops, implantação de Unidades de Referência Tecnológica, produção de material de divulgação e campanhas, inclusive televisivas para mostrar os benefícios econômicos e ambientais das ações de recuperação de pastagem e implantação de ILPF na propriedade.

► **Regularização ambiental das propriedades rurais:** A partir da entrada em vigor do novo Código Florestal, os Estados e o DF terão prazo de 1 ano, prorrogável por mais 1 ano, para aderir ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) nas posses e propriedades rurais. O produtor rural também terá 2 anos para aderir ao Programa de Regularização Ambiental (PRA), desde que tenha feito a sua inscrição no CAR. O CAR é um registro eletrônico de alcance nacional que será obrigatório para todos os proprietários rurais. Nele, todas as informações ambientais das propriedades e posses rurais estarão reunidas, com acesso público pela internet, formando uma base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico, e combate ao desmatamento. As informações contidas no CAR serão cruzadas com imagens obtidas por satélite com 5 metros de resolução espacial e, assim, será possível identificar a área que um pecuarista ocupou, desmatou ou preservou e as que se regeneraram naturalmente ou foram recuperadas. Com o comprovante de inserção no CAR, o produtor pode reconhecer seu passivo ambiental e assumir o compromisso para recuperá-lo, realizando a adequação ambiental de sua propriedade. Após cinco anos da entrada em vigor da futura lei, os bancos oficiais só concederão crédito agrícola para proprietários inscritos e regulares junto ao CAR, portanto a meta é que em 2017 todos os pecuaristas no país estejam devidamente cadastrados.

⁸ Algumas metas do presente trabalho se basearam em metas do Plano ABC.

► **Aumento do número de contratos financeiros via Pronaf e Programa ABC para a recuperação de pastagens, principalmente em áreas com taxa de lotação menor que 0,6 UA/ha, consideradas com baixíssima produtividade.** Na safra 2011/2012 o número de contratos do Programa ABC destinados à recuperação de pastagens foi de 2686; na safra 2012/2013 esse número subiu para 4143; o que representou cerca de 80% do total de contratos aprovados no âmbito do Programa em ambas as safras. Esse indicador demonstra um avanço significativo do setor rumo à economia verde, mas ainda é preciso aumentar esse número de contratos face à grande área de pastagem degradada no país (menor que 0,6 UA/ha) que não recebeu esse tipo de financiamento como pode ser verificado na Figura 5 para a safra 2012/2013.

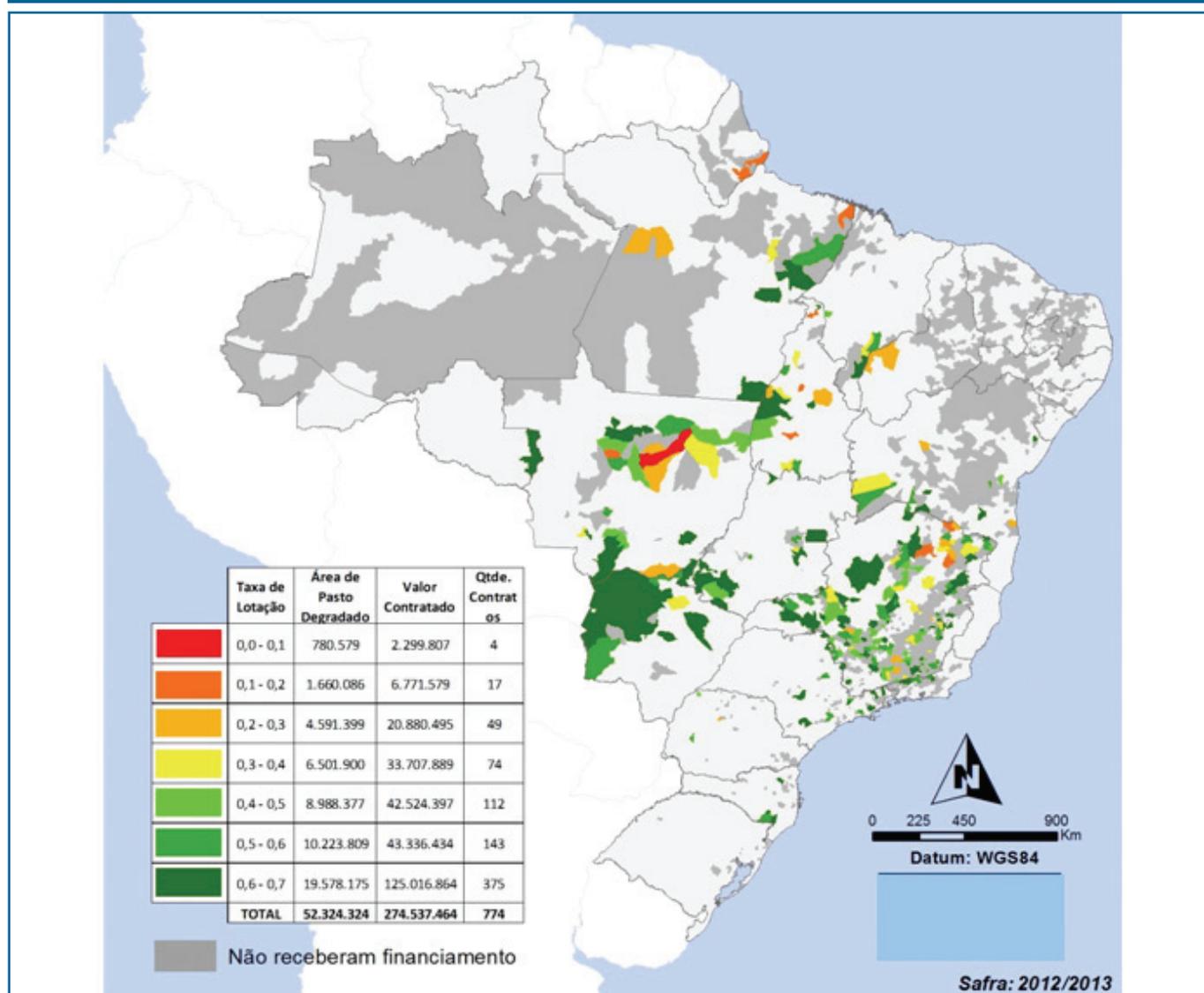
Plano e Programa ABC

A agricultura de baixa emissão de carbono é uma das estratégias propostas pelo governo federal com o objetivo de cumprir o compromisso voluntário assumido pelo Brasil em Copenhague de reduzir entre 36,1% e 38,9% as emissões de GEE vis-à-vis as emissões projetadas até 2020. Essa redução implica em 1 bilhão de toneladas de CO₂eq. O Decreto 7.390/2010 prevê a adoção de um plano para a consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura conhecido como Plano ABC e oficializado pela Portaria Interministerial nº 984/2013. O plano prevê a adoção de uma série de medidas visando reduzir as emissões provenientes da agricultura entre 133 e 166 milhões t CO₂eq. A linha de crédito do Plano ABC chamada de Programa ABC foi criada na safra 2010/2011 pela Resolução BACEN nº 3.896 de 17/08/2010. Dentre as metas estabelecidas pelo Plano destacam-se:

- Expansão da área de plantio direto na palha de 25 para 33 milhões de hectares;
- Recuperação de 15 milhões de hectares de áreas degradadas;
- Aumento em 4 milhões de hectares do sistema de ILPF;
- Expansão do plantio de florestas comerciais em 3 milhões de hectares;
- Expansão da adoção da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) em 5,5 milhões de hectares;
- Ampliação do uso de tecnologias para tratamento de 4,4 milhões de m³ de dejetos animais.

- ▶ Identificar até 2020 as áreas de pastagens degradadas e/ou com baixo potencial produtivo em todos os estados brasileiros e elaborar o zoneamento das pastagens, visando identificar áreas prioritárias para a sua recuperação em pelo menos 10 estados nesse mesmo período.
- ▶ Aprimorar e/ou desenvolver fatores de emissão e indicadores técnicos/científicos para contribuição climática.
- ▶ Criar incentivos a mecanismos de certificação na pecuária sustentável.

Figura 5: Distribuição espacial dos municípios com pastagens de acordo com a sua classe de lotação animal com sua respectiva área de abrangência, valor contratado e número de contratos aprovados no Programa ABC para recuperação de pastagens, bem como a distribuição espacial dos municípios com pastagens degradadas e não tomadores do crédito ABC na safra 2012/2013



► **Disponibilizar insumos básicos** (calcário e sementes) para 250.000 agricultores familiares e de assentados da reforma agrária para a recuperação de pastagem até 2020.

Os **principais indicadores** e forma de monitoramento do avanço das metas propostas são:

- **Área de pasto recuperado:** O seu monitoramento será feito pelo MAPA, SAE e Embrapa, por meio de imagens de satélites com resolução espacial mínima de 20 m, após o fornecimento por parte dos agentes financeiros das coordenadas geográficas do empreendimento. Com as imagens é possível identificar com exatidão as áreas de pastagens ao longo de todo o território nacional, bem como o estágio de desenvolvimento dos pastos.
- **Valor do desembolso do crédito agrícola e número de contratos para recuperação de pastos:** Informação atualizada e disponibilizada em cada ano safra pelas instituições financeiras e pelo MAPA.
- **Produtividade / Taxa de lotação:** Acompanhado oficialmente pelas informações dos Censos Agropecuários do IBGE. Quanto maior a lotação animal (UA/ha) maior a produtividade de carne e leite e, conseqüentemente, uma menor necessidade de abertura de novas áreas para aumentar a produção de carne ou leite.
- **Área desmatada:** O monitoramento do avanço ou diminuição do desmatamento será via INPE/PRODES.
- **Estoque de carbono solo (redução de GEE):** A avaliação do estoque de carbono no solo pela Embrapa será realizada nos seguintes períodos: T_0 – Marco zero; T_5 – no quinto ano do monitoramento; e T_{10} – no décimo ano do monitoramento, no mínimo a 30 cm de profundidade conforme recomendação do IPCC (IPCC, 1996). Essas coletas de solo são realizadas de acordo com as características de cada empreendimento rural e em topossequência. O solo é um grande sumidouro de carbono da atmosfera, o que significa que quanto maior o estoque de carbono no solo, menores são as emissões de GEE.
- **Produtividade primária líquida (NPP):** Obtido por meio das séries temporais do sensor MODIS (Laboratório de Agricultura e Floresta do INPE). Esses índices de vegetação, associados ao sistema de informação geográfica, possibilitam ações de monitoramento ambiental, pois existe uma relação entre esses índices e a NPP, que por sua vez, tem forte relação com o estoque de carbono nos solos.

- **Propriedades certificadas e animais rastreados:** Monitoramento realizado pelo número de empreendimentos com adesão ao Sisbov do MAPA.
- **Emissões entéricas do setor:** Informação oriunda dos Inventários Nacionais de Emissões sob responsabilidade do MCTI, uma vez que, com a recuperação de pastagem, melhoria genética do rebanho, forragens e suplementação de melhor qualidade propiciam uma menor emissão de metano pelos animais.
- **Venda de sementes:** Monitoramento realizado junto às associações de produtores de sementes no país vinculadas ao MAPA.

Verifica-se que o processo de construção de novos conhecimentos, tecnologias e práticas sustentáveis para a pecuária brasileira exige um arcabouço educacional atualizado, que responda aos cenários atuais e futuros, no tocante a sustentabilidade econômica e sócio-ambiental que deve ser incorporada pelos extensionistas rurais, agricultores e todos os demais atores envolvidos nessa cadeia produtiva. Além disso, há uma tendência crescente do controle social da atividade, com consumidores mais conscientes que demandam um produto de qualidade e que respeite o meio ambiente e o bem estar do trabalhador rural. Portanto, para que o setor siga definitivamente o rumo para uma transição para a economia verde as metas propostas no presente trabalho devem ser planejadas, implementadas e monitoradas.



Pecuária de Leite

A produção de leite tem desempenhado um papel fundamental na geração de renda das empresas de agricultura familiar, contribuindo significativamente para a diminuição do êxodo rural (Dürr, 2004).

Os maiores produtores de leite bovino no mundo são EUA, Índia, China, Rússia, Alemanha, Brasil e Nova Zelândia que, juntos, produzem 48% do leite mundial. Quando considerados os 20 países mais produtivos, o volume de produção atinge 74% do leite mundial (Fundação Banco do Brasil, 2010).

O leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária mundial, ficando à frente de produtos tradicionalmente obtidos, como o café beneficiado e o arroz (EMBRAPA, 2012). O agronegócio do leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA 2013), o leite foi considerado como um dos produtos que apresenta elevadas possibilidades de crescimento. A produção deverá crescer a uma taxa anual de 1,9% até 2023. Isso corresponde a uma produção de 41,3 bilhões de litros de leite cru no final do período das projeções, 20,7% maior do que a produção de 2013 (aproximadamente 35 bilhões de litros). O consumo deve crescer a uma taxa anual de 1,9%, acompanhando, portanto a produção do país, mas colocando o consumo num nível pouco acima da produção nacional, o que exigirá importações de 1,0 bilhão de litros em 2023. A variação na produção, consumo, importação e exportação projetadas para 2023 são apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Projeções para o leite no período 2012/13 a 2022/23.

Variação (%)	
Produção	20,7
Consumo	20,2
Importação	12,0
Exportação	33,3

Fonte: MAPA, 2013.

No Brasil, a quantidade de leite produzida mais as importações, menos exportações, resultam numa disponibilidade de leite ao redor de 178 litros por habitante por ano (EMBRAPA 2012). Essa quantidade ainda é baixa quando comparada a países como Argentina, que é de 215 kg e Uruguai, ou Estado Unidos com 259 kg e França com 298 kg, que são países importantes na produção. Portanto, apesar dos indicativos de crescimento de produção no setor, os resultados ainda são baixos.

A meta para os próximos 10 anos é dobrar a produção nacional de leite para superar a crescente demanda interna deste produto e seus derivados (alcançar, aproximadamente, 70 bilhões de litros). Para tanto, medidas devem ser traçadas para que o setor alcance essa produção. Dentre elas, podem ser citadas:

- Melhoramento da alimentação dos rebanhos
- Higiene das instalações: A segunda grande causa da diferença de produtividade é o status sanitário dos rebanhos. Os cuidados devem começar ainda na fazenda. Não basta pensar que a pasteurização da indústria eliminará todos os riscos. O produtor também deve manter as instalações limpas e bem cuidadas

- Aplicação das Boas Práticas Agrícolas (BPA) aplicadas à pecuária de leite que tratam da implementação de procedimentos adequados em todas as etapas da produção de leite nas propriedades rurais, o que coletivamente é conhecido como Boas Práticas na Pecuária de Leite. Essas práticas devem assegurar que o leite e os seus derivados sejam seguros e adequados para o uso a que se destinam, e também que a empresa rural permanecerá viável sob as perspectivas econômica, social e ambiental
- Aplicação do conceito de zootecnia de precisão, definido como o uso de tecnologias para mensurar indicadores produtivos, fisiológicos e comportamentais dos animais, de forma individualizada. A observação dos animais pelos funcionários da fazenda como única estratégia para definir o manejo do rebanho vem se tornando cada vez mais inviável, diante da intensificação dos sistemas de produção e dos problemas com escassez de mão de obra
- A boa gestão de propriedades também é uma das metas para um desenvolvimento sustentável para a pecuária de leite. Avanços nos estudos sobre o gerenciamento da propriedade e a oferta de ferramentas informatizadas que permitem dinamizar essa prática, poderão, num futuro próximo, auxiliar o pecuarista de leite nas discussões sobre a variação dos preços (em torno de 30%), injustificada face à baixa sazonalidade (em torno de 10%). O segredo é este: mais tecnologia e melhor gestão⁹. Segundo especialistas, uma parte significativa de agricultores familiares não conhece os benefícios da informática, assim como não está preparada para utilizá-la, além de encontrar muitas dificuldades em entender questões básicas relacionadas à informática e não possuir sistematicamente uma gestão empresarial que otimize seu processo produtivo (Acosta et. al., 2008)
- Outro fator que dever ser levado em consideração e que é de grande importância diz respeito ao pastejo. O fator de manejo que mais afeta a persistência das pastagens é a pressão de pastejo, ou seja, utilização de áreas sem o devido descanso e por longo tempo ou lotações muito acima da capacidade de suporte das pastagens, sem a devida reposição de nutrientes ao solo, comprometendo a sua vida útil.

⁹ Disponível em <http://www.euproduzoeupreservo.com.br/programa-gestao-da-propriedade-por-eduardo-assad>

Algumas soluções são apontadas para a boa gestão do pastejo

- a) Restauração da cobertura vegetal permanentemente.
- b) Restauração do solo permeável.
- c) Retenção de água da chuva.
- d) Redução, reaproveitamento e reciclagem de resíduos e efluentes.
- e) Educação para as boas práticas de manejo para redução da emissão de gases de efeito estufa.
- f) Aumento do sequestro de carbono em pastagens (solo e plantas forrageiras), manejando entrada de nitrogênio e outros nutrientes no sistema, tomando medidas como:
 - Ajustar a carga animal à disponibilidade de forragem.
 - Adotar sistemas rotacionados de pastagem.
 - Repor nutrientes do solo por meio de adubação (produção integrada com suínos).
 - Aumentar a eficiência do sistema de produção, aumentando a produção animal ou reduzindo a idade de abate para reduzir produção de metano por unidade de produto.
 - Evitar queimadas.

- Aumento dos recursos destinados à agricultura familiar pelo governo federal: O agronegócio na safra 2013/2014 conta com R\$ 136 bilhões oriundos do crédito agrícola federal, enquanto que a agricultura familiar foi contemplada com um valor cerca de 7 vezes menor, chegando a R\$ 21 bilhões. É notório que esse valor destinado a agricultura familiar vem aumentando ao longo dos últimos 10 anos, sendo 17% maior que o destinado na safra 2012/2013, mas ainda não é suficiente se comparado com a participação do setor na agropecuária nacional.

Os principais indicadores de avanço do setor leiteiro brasileiro rumo à economia verde são:

- Quantidade produzida de leite e derivados e a produtividade das propriedades leiteiras, levando em consideração suas variações

- Número de empreendimentos de pecuária de leite nas propriedades rurais que empregam as BPA
- Disponibilidade do crédito agrícola destinado à agricultura familiar responsável por mais da metade da produção de leite no país
- Tamanho e abrangência da rede de assistência técnica rural aos produtores de leite
- Número de contratos do Programa ABC para a recuperação de pastagens e implantação de ILPF nas propriedades produtoras de leite
- Adesão de novas propriedades leiteiras que empregam ferramentas informatizadas que permitem dinamizar sua gestão
- Área de pastagem com capacidade de suporte adequada (UA/ha)
- Estoque de carbono do solo e produtividade primária líquida das pastagens.

Pecuária de leite e Agricultura Familiar

A agricultura familiar deve ser assistida com especial atenção uma vez que esta é detentora de mais da metade da produção de leite no Brasil (58,1% versus 41,9% da agricultura patronal) (IBGE, 2006). Possivelmente, mais investimento na agricultura familiar poderia ajudar a elevar a produção nacional de leite e superar o déficit na balança de exportação/importação do leite e seus derivados. Apesar desse déficit, o aumento da demanda interna e redução da oferta mundial, as características atuais do mercado de lácteos representam um indicativo de oportunidade para aumentar a competitividade do setor lácteo brasileiro, a partir de investimentos em capacitação, tecnologia e na melhoria da qualidade do produto (1,9% aa é muito expressivo).



Para que a pecuária leiteira alcance soluções para superar a demanda interna e que as ações atuais já em prática sejam perpetuadas, torna-se necessário o monitoramento do setor e das áreas e atividades a ele atreladas. Para tanto, o monitoramento das áreas de pastagens através de imagens de satélites são fundamentais para o mapeamento do crescimento destas pastagens, de forma a evitar desmatamento e orientar o aproveitamento de pastagens abandonadas, bem como a boa gestão das pastagens atualmente utilizadas de forma a estancar o desmatamento. A fiscalização a partir do Ministério da Agricultura e Saúde, dos órgãos de vigilância sanitária para manter as condições mínimas de higiene, são necessárias para evitar riscos de contaminação do leite e seus derivados. Além disso, a implantação das BPAs garantem a qualidade e produtividade das indústrias e dos produtores de laticínios.

É importante que haja um acompanhamento direto da assistência técnica rural para garantir a continuidade das técnicas agropecuárias implementadas visando a sustentabilidade, resiliência e a transição para a economia verde no setor leiteiro brasileiro.

Produção de grãos

Estudos feitos pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico em 2011 revelaram que o Brasil apresenta índices de desenvolvimento agrícola acima da média mundial. Com disponibilidade de terras agricultáveis, condições de clima favoráveis, água em abundância, domínio de tecnologia de agricultura, o Brasil poderá chegar a 2020 como a principal potência agrícola do mundo.

Atualmente o agronegócio representa mais de 22% do PIB do Brasil. Desse montante, a produção de grãos foi responsável por 184,2 milhões/ton em 2012/2013 em 53 milhões de ha, e, segundo o Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2012), alcançará em 2022/2023 a marca de 222,3 milhões/ton com acréscimo de apenas 4,4 milhões de ha.

A agricultura brasileira sinaliza alto potencial para o fortalecimento dos pilares do desenvolvimento sustentável rumo à Economia Verde, devido ao incentivo a práticas de uma agricultura conservacionista, que priorizam os incrementos de produtividade, implementem tecnologias no campo, reduzam os impactos ao meio ambiente e promovam o pagamento por serviços. Para isto, propomos as seguintes metas até 2020:

- Adoção do sistema de rotação de culturas. Esta prática reduz o risco de infestação de pragas na cobertura vegetal, e contribuem de maneira eficaz para a manutenção de uma boa estrutura física do solo.

- Substituição de fertilizantes nitrogenados pelo uso de inoculantes para fixação biológica do nitrogênio (FBN) na produção de leguminosas (como, por exemplo, a soja e o feijão). Para isso é necessário incentivar a pesquisa e desenvolvimento de inoculantes para FBN em outras culturas. De acordo com o Plano ABC a meta é ampliar o uso da fixação biológica em 5,5 milhões de hectares até 2020.

- Substituição de fertilizantes minerais geralmente exportados de outros países. A sugestão é diminuir em, pelo menos, 20% o uso desses fertilizantes no Brasil até 2020, por meio das seguintes ações: Intensificar a avaliação das reservas brasileiras de matérias primas para fertilizantes; investir em estudos para o projeto de exploração do potássio no Amazonas; intensificar a utilização de calcário na agricultura brasileira; implementar em larga escala no país o FBMP (Fertilizer Best Management Practices); aumentar as áreas com rotação de culturas que utilizam plantas fixadoras de nitrogênio; intensificar as pesquisas que tem como objetivo aumentar a eficiência agrônoma dos fertilizantes convencionais; intensificar pesquisas com o objetivo de aumento da eficiência agrônoma dos fertilizantes não convencionais como, por exemplo, a rochagem entre outros; intensificar as pesquisas para maior utilização de subprodutos de origens diversas como industriais, agrícolas e urbanos.

A FBN na soja resulta em uma economia anual com fertilizantes nitrogenados em torno de US\$ 7 bilhões para o Brasil.

Figura 6: Ranking mundial do consumo de fertilizantes e totais consumidos (milhões de t de nutrientes) em 2006

O Brasil em 2006 foi o quarto maior consumidor de fertilizantes do mundo. No entanto, representou apenas 2% produção mundial, sendo assim um grande dependente dos fabricantes internacionais deste insumo.

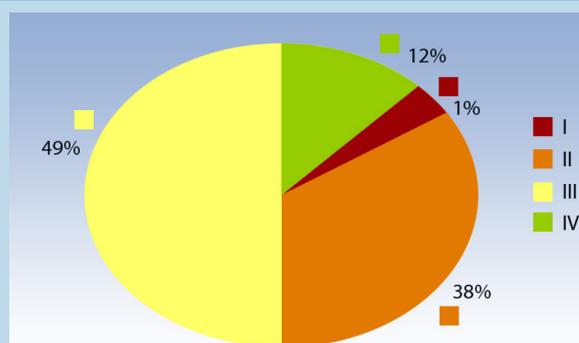
	<u>NPK</u>	<u>Part.</u>	<u>Nitrogênio</u>	<u>Part.</u>	<u>Fósforo</u>	<u>Part.</u>	<u>Potássio</u>	<u>Part.</u>
1º	China	30%∞	China	30%∞	China	37%	China	23%
2º	Índia	13%∞	Índia	14%∞	Índia	14%	EUA	17%
3º	EUA	12%∞	EUA	12%∞	EUA	11%	Brasil	13%
4º	Brasil	6%∞	Paquistão	3%∞	Brasil	8%	Índia	9%
5º	Paquistão	2%∞	Brasil	2%∞	Austrália	3%	França	3%
	157,3		92,4		37,6		27,2	

Fonte: ANDA, 2009

- Ampliação de técnicas que usam processos naturais, como o controle biológico de pragas na soja, com o uso de vírus que ataca seu principal inseto predador. Esta meta está diretamente relacionada a diminuição do uso de agrotóxicos, tornando-a um dos principais desafios à preservação da qualidade ambiental nos modelos convencionais da produção agrícola brasileira. A meta é diminuir em, pelo menos, 20% o uso de agrotóxicos no Brasil até 2020¹⁰.
- Expansão de áreas com adoção do sistema integração lavoura-pecuária-floresta. Estas atividades possuem ampla complementaridade ecológica, que contemplam a adequação ambiental e a viabilidade econômica. A meta é aumentar de 2 milhões de hectares para 6 milhões de hectares até 2020 as áreas com integração lavoura-pecuária-floresta. Este item será discutido com mais abrangência no tema “Integração lavoura-pecuária-floresta”.
- Recuperação de áreas e pastagens degradadas, tornando possível reinseri-las ao processo produtivo. Estas áreas são consequências da perda da capacidade físico e química do solo de continuar produtivo. A meta do Governo Federal para pastagens degradadas é recuperar 15 milhões de hectares até 2020 em, aproximadamente, 50 milhões de hectares de pastagens degradadas existentes atualmente no país, demonstrando ser uma meta ainda “tímida” frente ao grande potencial de recuperação dessas áreas no Brasil

O Brasil desde 2008 ocupa o posto de maior consumidor de agrotóxico do mundo.

Segundo a classificação do IBAMA sobre a periculosidade ambiental dos agrotóxicos temos: a **Classe II**, os produtos muito perigosos ao meio ambiente e a **classe III**, produtos perigosos ao meio ambiente.



Fonte: Sistemas de Agrotóxicos - IBAMA, 2009

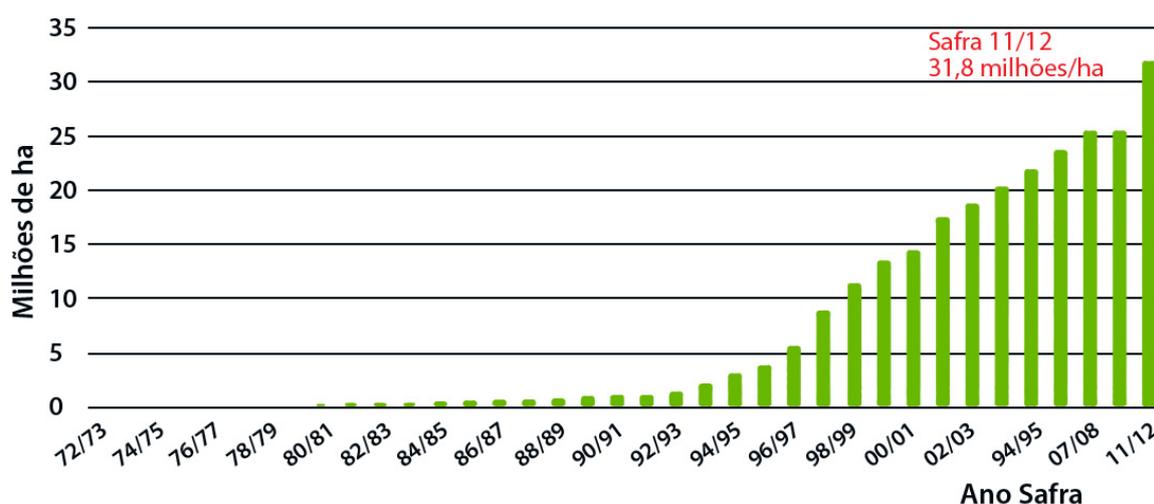
- Ampliação das áreas agrícolas com o uso da tecnologia do plantio direto. Esta tecnologia proporciona uma série de benefícios ao solo e a sua cobertura, com o uso de práticas que minimizam o revolvimento excessivo, principal responsável pela redução da matéria

¹⁰ Os agrotóxicos são classificados, segundo o IBAMA, quanto ao potencial de periculosidade ambiental da seguinte forma: Classe I – Produto Altamente Perigoso; Classe II – Produto Muito Perigoso; Classe III – Produto Perigoso; Classe IV – Produto Pouco Perigoso.

orgânica e erosão do solo. De acordo com o Plano ABC a meta é aumentar de 25 milhões de hectares de plantio direto no Brasil para 33 milhões de hectares até 2020. Importante destacar que na safra 2011/2012 a área de plantio direto no país foi de quase 32 milhões de hectares, sendo que, provavelmente, a meta de 35 milhões de hectares será facilmente atingida em 2020.

Figura 7 - Expansão da Área com Plantio Direto no Brasil 1972 a 2012.

- * Aumento da quantidade de carbono e matéria orgânica no solo, protegendo-o das intempéries;
- * Melhora as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo;
- * Melhora a infiltração da água, a permeabilidade do solo e o armazenamento de água disponível;
- * Estabiliza a temperatura do solo, aumentando a eficiência das raízes na absorção de água e nutrientes, reduzindo as perdas de água por evapotranspiração.



Fonte: FEBRAPDP, 2012

Com vistas ao cumprimento das metas supracitadas, para uma produção agrícola sustentável sob os moldes de uma agricultura conservacionista, recomendam-se os seguintes indicadores:

- Quantidade de carbono e matéria orgânica no solo (MOS). O aumento do teor de carbono e da MOS revelará a eficácia da implantação do sistema de plantio direto, da rotação de culturas e da integração lavoura-pecuária e floresta.

- Uso de agrotóxicos é recomendado por expressar a intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território, em determinado período.
- Uso de fertilizantes expressa a intensidade da aplicação de fertilizantes nas áreas cultivadas de um território, em determinado período.
- Terra em uso agrossilvipastoril é adotada por indicar a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, pecuária, silvicultura e aquelas que foram degradadas por essas atividades, em determinado território.
- Desmatamento nos biomas extra-amazônicos utilizado para estimar a perda de cobertura vegetal das unidades de conservação e dos biomas. O indicador é a proporção da área desmatada do último ano em relação à área total original do bioma.
- Gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) é um indicador que difere dos demais por pertencer a dimensão institucional dos indicadores propostos pelo IBGE, 2012. É utilizado para medir o investimento público e privado no setor de Pesquisa e Desenvolvimento Nacional. É indicado também para expressar o grau de preocupação do país com o progresso científico e tecnológico.

Como forma de monitoramento do processo de práticas agrícolas sustentáveis, indicam-se as seguintes ações:

- Implementação do Laboratório Virtual Multi-institucional de Mudanças Climáticas e Agricultura, instituído mediante parceria entre Embrapa e integrantes da Rede Clima¹¹, envolvendo instituições públicas de pesquisa e ensino, para o monitoramento, reporte e verificação (MRV) das ações de mitigação e adaptação preconizadas no Plano ABC. Para tanto, o recebimento e o processamento de informações, a análise de imagens de satélite e de documentos referentes ao monitoramento das ações deste Plano ocorrerá de forma centralizada nesse laboratório.
- Análises físico-químicas do solo em diferentes pontos de amostragens para um acompanhamento do teor de carbono e propriedades físicas, químicas e biológicas que sinalizam um ambiente promissor para agricultura. Essas análises de solos e as coordenadas geográficas da propriedade rural são obrigatórias ao produtor para a obtenção do crédito agrícola

¹¹ A Rede Clima (Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais) foi instituída pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), sendo composta por um conjunto de instituições de pesquisa, com sede no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Sua missão é gerar e disseminar conhecimentos para que o Brasil possa responder aos desafios representados pelas causas e os efeitos das mudanças climáticas globais.

junto às instituições financeiras, principalmente o teor de carbono no solo para solicitação dos recursos do Programa ABC. Dessa forma, órgãos governamentais ligados ao tema agricultura como a Embrapa, MDA e Universidades deveriam ter acesso a essas informações para um correto monitoramento georreferenciado do estoque de carbono no solo. É preciso que as instituições financeiras trabalhem em parceria com os Governos, bem como sistematizem essas informações de forma a contribuir para esse monitoramento. Diante disso o Laboratório Virtual Multi-institucional de Mudanças Climáticas e Agricultura poderá levantar os dados junto às respectivas fontes: Banco Central (Bacen) – dados do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária/Proagro e do Registro Comum das Operações de Crédito/Recor, Conab, IBGE e outros (levantamentos sistemáticos de safra).

- Monitoramento dos registros das áreas com o uso do plantio direto, divulgado, pelo Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária (MAPA) e pela Federação Brasileira de Plantio Direto (FEBRAPDP). Além do uso do sensoriamento remoto, com imagens orbitais de 20 metros.
- Mapeamento e classificação do uso da terra, com suporte de imagens de satélite para identificação dos diferentes usos, bem como, de áreas desmatadas, e ou, queimadas, para expansão agrícola ilegal. O INPE terá um papel importante nessas ações devido a sua grande eficiência no monitoramento de mudança de uso do solo, principalmente nos Biomas Amazônia e Cerrado do Brasil.
- Monitoramento da comercialização de inoculantes de fixação biológica de nitrogênio, fornecidos pelo setor privado, principalmente a Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes (ANPII).
- Monitoramento da comercialização e utilização de defensivos agrícolas e fertilizantes fornecidos, principalmente, pela Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA).

Certificação sócio-ambiental e boas práticas agrícolas na cadeia produtiva da soja

A certificação sócio-ambiental busca valorizar a responsabilidade socioambiental das empresas e produtores e promover os produtos e serviços que atendem à legislação ambiental e trabalhista, ao uso de práticas agrícolas adequadas ao respeito aos direitos humanos, além de outros critérios obrigatoriamente exigidos pelos esquemas de certificação. Assim, o empreendimento certificado passa a ganhar preferência dos mercados mais zelosos em relação às prementes questões sociais e ambientais.

A certificação na cadeia produtiva da soja é importante uma vez que é uma das principais *commodities* brasileiras. Atualmente, uma grande porção do território nacional é ocupada por cultivo de soja e disputa crescimento com a pecuária em algumas regiões, principalmente no Norte e Centro-Oeste.

O Brasil é um dos maiores produtores de soja no mundo, dispondo de uma área de aproximadamente 23 milhões de hectares destinados à sua produção, de um total mundial de 96 milhões de hectares, englobando milhares de produtores deste insumo tão importante para o desenvolvimento social e econômico de todas as partes envolvidas na sua cadeia produtiva. Nesse contexto, a soja é considerada a principal cultura agrícola do país, tanto em volume, como em geração de renda. Atualmente, o Brasil responde pela segunda posição mundial em exportação de grãos, óleo e farelo de soja. Estimativas prevêem que a produção brasileira de soja fique entre 83 e 85 milhões de toneladas na temporada 2013/2014.

Com o intuito de gerenciar de forma adequada o vertiginoso crescimento do mercado mundial da soja, faz-se necessário repensar os sistemas produtivos agrícolas dentro de uma abordagem muito mais sustentável do que a atual.

Assim, como toda a cadeia produtiva da soja é responsável pelos seus impactos socioambientais, seus investidores, como os bancos, que muitas vezes viabilizam parte ou a totalidade dos processos e recursos desta cadeia, também respondem pelas consequências desses impactos, pois é por meio dos financiamentos que a maioria dos negócios se consolida. Como exemplo de investidor, o Banco do Brasil, principal financiador do agronegócio no país aderiu à “Moratória da Soja”, um pacto destinado a evitar a produção e a comercialização do grão cultivado em áreas de desmatamento no bioma amazônico. A Moratória, que busca a conciliação entre a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico, foi proposta por organizações não governamentais ambientalistas em 2006 e pactuada com o governo e o setor produtivo.

Para a certificação da soja, a adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPAs) para seu cultivo, e faz necessária como forma de garantir seu compromisso com a sustentabilidade. Com as BPAs, buscam-se resultados relacionados: à segurança e às condições sociais das pessoas, pois elas melhoram as condições e o bem-estar dos trabalhadores e suas famílias; à segurança alimentar, pela produção de alimentos saudáveis, não contaminados e de maior qualidade para melhorar a nutrição e a alimentação; ao meio ambiente, pois os recursos como a água, o solo, o ar e os serviços naturais são menos impactados negativamente; à segurança dos produtos, através de um gerenciamento sistemático que permite uma maior rastreabilidade de suas etapas de produção e comercialização, além de maior acesso ao mercado mais exigente; ao bem-estar animal, uma vez que há um melhor tratamento dos animais e uma alimentação mais adequada.

Considerando-se o suntuoso papel da cadeia produtiva da soja e seus derivados no Brasil e no mundo, além do expressivo crescimento produtivo em diversas regiões do país nas últimas décadas, é de grande importância dar atenção aos aspectos e impactos socioambientais atrelados às operações do setor. A avaliação e controle desses aspectos e impactos é uma condicionante obrigatória que já é uma realidade na agenda comercial nacional e internacional.



INTEGRAÇÃO LAVOURA / PECUÁRIA - FLORESTA - i LPF

Um dos principais desafios que o Brasil tem pela frente, tratando-se de agricultura sustentável é de transformar parte dos recursos naturais que existem na propriedade, em renda para o agricultor. O principal deles seria a manutenção do estoque de carbono nas áreas nativas que, mantidas como reservas legais, podem trazer remuneração adicional ao agricultor.

A manutenção de estoque de carbono é prioridade dos compromissos assumidos pelo Brasil na COP-15. Em particular, para o setor agrícola, esse compromisso refere-se a ações cujo potencial de mitigação das emissões projetadas para 2020 seja da ordem de 133 a 166 milhões t CO₂eq, por meio da adoção de várias tecnologias.

Neste contexto, a tecnologia dos sistemas de Integração Lavoura - Pecuária (iLP), Integração Lavoura - Pecuária-Floresta (ILPF) e os sistemas Agroflorestais (SAFs) são alternativas promissoras para uma produção sustentável que integram atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema.

Calculando os Benefícios da iLP

A adoção da iLP em 4 milhões de hectares corresponde a uma redução de emissões acima de 18 a 28 milhões de t CO₂eq. Nesse caso, haveria adicionalmente o benefício do poupa terra, ou seja, considerando a taxa de lotação de 0,4 UA ha⁻¹ nos pastos degradados e elevando-se essa taxa para 1 UA ha⁻¹, a diferença será de 0,6 UA ha⁻¹. Com a adoção da iLP e da recuperação de 15 milhões de ha de pastagens, tem-se o adicional de 0,6 UA ha⁻¹ x 19 milhões de ha, o que seria 11,4 milhões de novas UA no sistema, ou equivalente a 15,2 milhões de cabeças de gado. Se for mantida a mesma capacidade de suporte nos pastos degradados, para se atingir 11,4 milhões de novas UA seria necessário desmatar mais 28,5 milhões de ha. **Este número equivale a 71 vezes a atual taxa de desmatamento anual da Amazônia.**

Os sistemas ILPF contribuem para a recuperação de áreas degradadas, manutenção e reconstituição da cobertura florestal, promoção e geração de emprego e renda, melhoria das condições sociais, adequação da unidade produtiva à legislação ambiental e valorização de serviços ambientais, tais como: conservação dos recursos hídricos e edáficos; habitat de polinizadores e de controle natural de insetos-pragas e doenças; fixação de carbono e nitrogênio; redução da emissão de GEE; ciclagem de nutrientes; biorremediação do solo; e, manutenção e uso sustentável da biodiversidade¹².

Com vistas ao avanço da tecnologia dos sistemas ILPF na agricultura brasileira, aliada aos objetivos da Política Nacional de Integração Lavoura – Pecuária- Floresta, instituída na Lei de nº 12.805 de 29 de abril de 2013, tem-se as seguintes metas:

- ▶ Mapeamento das áreas com aptidões regionais para implantação e adequação de iLP e ILPF, com identificação e criação de banco de dados sobre experiências regionais.
- ▶ Aumento do número de contratos efetuados no âmbito do Programa ABC para a implantação de sistemas iLP, ILPF e SAF's.

Compromisso da Agricultura Brasileira

Aumentar a área com o sistema ILPF em 4 milhões de hectares, reduzindo de 18 a 22 milhões de tCO₂eq

- ▶ Elaboração de estudos regionais sobre a sustentabilidade ambiental e rentabilidade econômica e financeira da tecnologia dos sistemas de iLP/ILPF/SAFs, em áreas propícias.
- ▶ Incentivo a mecanismos de certificação de produtos agropecuários sustentáveis, como a rotulagem de produtos com a emissão de CO₂ de cada um deles.
- ▶ Identificação de barreiras e oportunidades de mercado para a comercialização dos produtos oriundos de iLP/ILPF/SAFs, com a base para novas ações visando à melhoria e acesso aos mercados, redução de custos de escoamento e agregação de valor aos produtos.
- ▶ Incentivos a atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, assim como de transferência de tecnologias voltadas para o desenvolvimento de sistemas de produção integrada.

¹² O Brasil possui vasta experiência em sistemas ILP e ILPF. São mais de 30 anos de pesquisa e centenas de publicações científicas que asseguram o sucesso deste sistema. Hoje existem mais de 150 Unidades de referência em ILP e ILPF que demonstram a efetividade deste sistema de produção.

Como indicadores para cumprimento das metas de implantação e expansão das áreas agrícolas com o uso da tecnologia dos sistemas ILPF, podemos citar alguns indicadores propostos pelo IBGE, 2012:

- Terra em uso agrossilvipastoril é adotado por indicar a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, a pecuária, a silvicultura e aquelas que foram degradadas por essas atividades, em determinado território
- Queimadas e incêndios florestais, expressa a quantidade anual de queimadas ocorridas em um território. Pode ser utilizado para informar o avanço das áreas agrícolas sobre as áreas com vegetação nativa em consonância com outros indicadores
- Emissões de origem antrópica dos GEEs, este indicador estima as emissões anuais dos principais GEEs, por setor de atividade responsável pela emissão
- Uso de agrotóxicos é recomendado por expressar a intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território, em determinado período
- Uso de fertilizantes expressa a intensidade da aplicação de fertilizantes nas áreas cultivadas de um território, em determinado período
- Desflorestamento da Amazônia legal, expressa a perda estimada de cobertura florestal por ano
- Desmatamento nos biomas extra-amazônicos utilizado para estimar a perda de cobertura vegetal das unidades de conservação e dos biomas. O indicador é a proporção da área desmatada do último ano em relação à área total original do bioma
- Gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D). Este pertence a dimensão institucional dos indicadores propostos pelo IBGE, 2012. Mede o investimento público e privado no setor de Pesquisa e Desenvolvimento Nacional. É indicado também para expressar o grau de preocupação do país com o progresso científico e tecnológico
- Aumento do número de produtores rurais cadastrados no Programa ABC, para a captação de recursos para investimento em tecnologias sustentáveis com a adoção de boas práticas agrícolas que visem a implantação

Além desses indicadores já citados pode-se utilizar o número de contratos e valor desembolsado para a implantação dos sistemas iLP, ILPF e SAF efetuados via Programa ABC.

Na safra 2011/2012 o número de contratos do Programa ABC destinados à iLP, ILPF e SAFs foi de 119; na safra 2012/2013 esse número subiu para 129, o que representou cerca de 2 a 4% do total de contratos aprovados no âmbito do Programa em ambas as safras.

A iLP pode ser aplicada em qualquer região do Brasil, uma vez que, as opções de plantios consorciados são adaptadas conforme a região e o grau de degradação do solo. Atualmente no Brasil, existem 3 milhões de hectares com iLP e, segundo pesquisadores da Embrapa, se em metade dos pastos degradados existentes hoje no País (cerca de 100 milhões de ha) fosse inserido o sistema iLP, conseguiríamos triplicar a produção de grãos sem avançar sobre novas áreas agrícolas.

No sistema ILPF, as receitas das lavouras e da pecuária pagam as despesas de implantação da floresta e, então, o produtor tem uma “poupança verde” capaz de lhe proporcionar uma renda líquida de aproximadamente R\$ 30 mil por hectare ao longo de nove a dez anos, sem considerar a receita com a venda de créditos de carbono.

Para o monitoramento das áreas com o uso da tecnologia dos sistemas de iLP, ILPF e SAF's, e na redução de emissões de GEE, sugere-se:

- ▶ Monitoramento por imagens de satélites, por meio do índice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), uma ferramenta para monitorar a vegetação, ou seja, a atividade ocorrida nela, que permite comparações e correlações futuras; além do georreferenciamento, para estimar a expansão dessas áreas.
- ▶ Monitoramento por imagens de satélite dos biomas Amazônia e Cerrado, também aplicando o NDVI, neste caso, para controlar do desmatamento para ocupação da agropecuária ilegal e controle de pastos degradados.
- ▶ Análises físico-químicas do solo em diferentes pontos de amostragens para um acompanhamento da quantidade de matéria orgânica, teor de carbono e melhorias nas propriedades físico-químicas e biológicas do solo.
- ▶ Uso da técnica de combustão, por meio da oxidação térmica (combustão) em fornos cujas temperaturas variam de 925°C a 1200°C, para determinar todas as formas e quantidade de carbono existentes na biomassa dessas áreas.

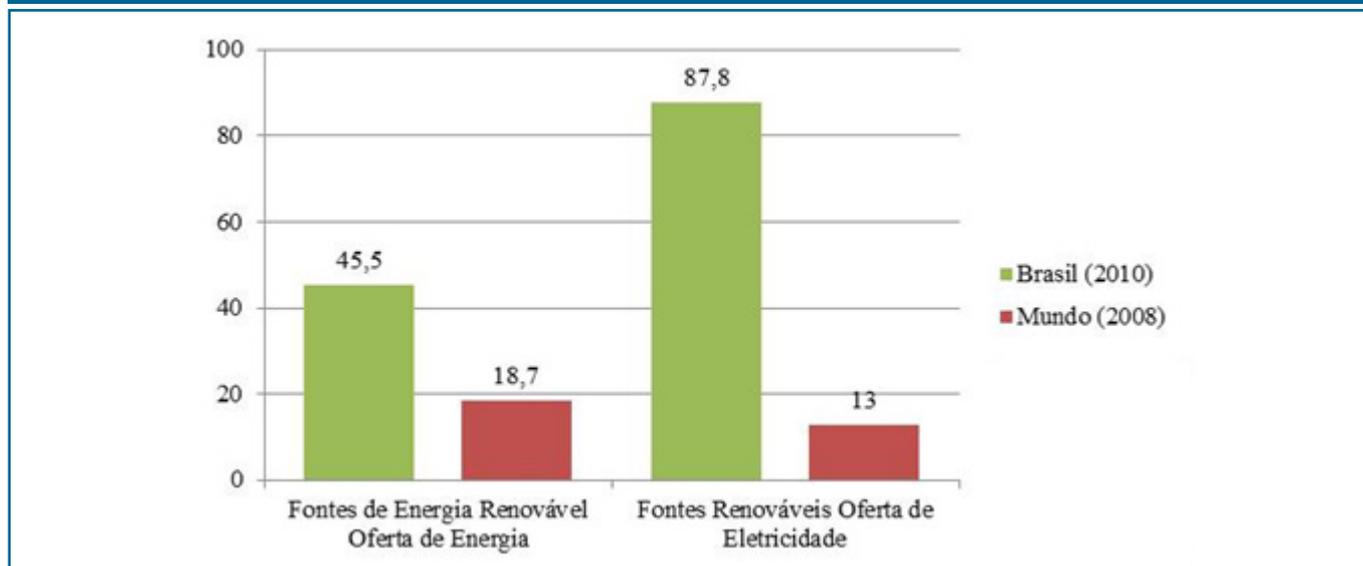
Bioenergia

De acordo com diversas previsões, até 2050, o planeta terá uma população superior a nove bilhões de pessoas. Com esse aumento, surge o desafio de conseguir e garantir meios para a produção de alimentos e energia em quantidade e qualidade suficientes para atender à demanda de uma população com dois bilhões de pessoas a mais do que hoje. Demanda esta que muda constantemente em termos de volume e principalmente de natureza, o que resulta em aumento significativo no uso de água, biomassa, insumos, entre outros. Contudo, esses meios precisam ser sustentáveis, tanto no âmbito do pilar econômico, como no do social e do ambiental.

Neste contexto, destaca-se a bioenergia, que se refere a qualquer forma de energia renovável produzida a partir de materiais derivados de fontes biológicas. A bioenergia engloba, por exemplo, os biocombustíveis líquidos para os transportes e a biomassa sólida, o biogás e a energia orgânica (biomassa), cada um dos quais pode cumprir diferentes funções para as comunidades mundiais. A bioenergia abrange as matérias-primas e pode incluir também resíduos orgânicos urbanos como o lodo de esgoto. Além da bioenergia, outras fontes de energia limpa como a energia eólica e a energia geotérmica (o calor da Terra) também constituem um meio sustentável de geração de energia.

Cerca de 45% da matriz energética brasileira é constituída por fontes renováveis, muito acima da média mundial, que é inferior a 20%. Em termos de eletricidade, a participação de fontes renováveis sobe para quase 90% no Brasil, diante da média mundial de 13%, pois sua geração baseia-se essencialmente em hidrelétricas (Figura 8).

Figura 8: Fontes de Energia Renováveis: Ofertas de Energia e de Eletricidade (% do fornecimento de energia)



De acordo com Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE, com foco no ano de 2021, ao longo dos próximos 10 anos, o conjunto das fontes renováveis de energia no país crescerá a uma taxa média de 5,1% ao ano, passando de uma participação total de 43,1% na matriz energética brasileira para 45% em 2021. Além disso, o PDE 2021 tem entre seus objetivos o atendimento a metas específicas no quesito de redução de emissões. Uma delas está relacionada às emissões absolutas do setor como um todo no ano de 2021, que não poderão ser superiores a 680 MtCO₂.

As projeções para 2021 são otimistas e indicam aumento da participação das fontes renováveis na oferta interna de energia em virtude do crescimento médio de 8,1% ao ano dos derivados da cana, que incluem o etanol. No caso da fonte eólica, projeta-se um aumento da sua capacidade instalada para 16 mil MW ao final do horizonte – ultrapassando a projeção da capacidade da geração à biomassa, que terá 13 mil MW. De frente a essas previsões, ainda é possível atender as metas da Economia Verde no país, referentes ao setor energético, e não ultrapassar o patamar de 680 milhões de toneladas de CO₂ de emissões absolutas em 2020 e de manter o indicador de intensidade de carbono da economia em níveis não superiores ao valor registrado no ano 2005.

Neste PDE estão previstos investimentos globais da ordem de R\$ 1,1 trilhão, dos quais 24,4% correspondem à oferta de energia elétrica, 68,4% a petróleo e gás natural, e 7,2% à oferta de biocombustíveis líquidos. Dentre as **metas para o setor de Bioenergia**, destacam-se:

- ▶ A redução das emissões absolutas no setor como um todo: essas emissões não poderão ser superiores a 680 MtCO₂ no ano de 2021.
- ▶ Aumento da eficiência energética: através do contrato de concessão firmado pelas concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica com a ANEEL (Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000) que estabelece obrigações e encargos perante o poder concedente. Uma dessas obrigações consiste em aplicar anualmente o montante de no mínimo 0,5% de sua receita operacional líquida em ações que tenham por objetivo combater o desperdício de energia elétrica.
- ▶ Incremento de fontes renováveis de energia elétrica como eólica
- ▶ Incremento de fontes renováveis de energia elétrica como a biomassa usada como fonte de energia limpa que é outro exemplo das metas que já vem sendo alcançadas no país. Pode ser utilizada na produção de calor, seja para uso térmico industrial, seja para geração

de eletricidade e/ou que pode ser transformada em outras formas de energias sólidas (carvão vegetal, briquetes), líquidas (etanol, biodiesel) e gasosas (biogás de lixo);

► Avaliação das áreas de expansão da cana necessárias para o aumento do volume de bio-combustíveis e, conseqüentemente, substituição de combustíveis fósseis. Para o período de 2011 a 2021, verifica-se um crescimento de 15,6% ao ano da demanda de etanol hidratado. Estima-se que, em 2021, seu volume será de 61,6 bilhões de litros. Entretanto, considerando a falta de uma política definida para o etanol no Brasil, e levando-se em consideração que o setor sucroalcooleiro está quase estagnado desde 2008, sem um forte apoio do governo federal, dificilmente o setor atingirá essa meta em 2021.

A certeza de que tais metas estão sendo alcançadas é demonstrada através dos indicadores de sustentabilidade. De acordo com o estudo “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2012-Brasil” desenvolvido pelo IBGE (2012), o setor de produção de energia no Brasil com forte participação de geração hidráulica (hidrelétricas) e com uso de biomassa (lenha, bio-combustíveis) contribuiu pouco para as emissões de GEE - o oposto do que ocorre no resto do mundo, especialmente nos países mais industrializados. Alguns indicadores de sustentabilidade já demonstram que essas fontes energéticas além das demais utilizadas no território nacional direcionam o Brasil para uma transição rumo à Economia Verde.

Indicadores de desenvolvimento sustentável devem ser cuidadosamente selecionados para refletir com precisão vários objetivos e identificar problemas. Indicadores inadequados ou incompletos podem diagnosticar problemas de forma errônea e desorientar os tomadores de decisão. Com base nessa premissa, a Global BioenergyPartnership (GBEP), uma iniciativa de cooperação internacional em bioenergia lançou um conjunto de 24 Indicadores de Sustentabilidade para Bioenergia que aborda os três pilares da sustentabilidade – a ambiental, a econômica e a social – sendo que cada um possui 8 indicadores¹³. No pilar ambiental, podem ser citados como os principais indicadores: ciclo de vida dos GEE, a qualidade do solo, a qualidade da água e o uso eficiente da água e o uso e as mudanças de uso da terra relacionadas à produção de energia. Esses indicadores são cruciais como termômetros de qualidade do meio ambiente. Se a qualidade do ar, água e solo não for adequada, todas as linhas de produção serão afetadas e, por conseguinte, os seres que delas necessitam serão privados de melhores condições de sobrevivência. No pilar social destacam-se os indicadores que dizem respeito à qualidade de vida, tais como: alimentação, o acesso à água e outros recursos naturais, bem como à saúde e segurança. Um sistema de produção que não se preocupe com melhores condições de vida e sociais para o ser humano pode compro-

¹³ <http://www.globalbioenergy.org/programmeofwork/task-force-on-sustainability/gbep-report-on-sustainability-indicators-for-bioenergy/en/>

meter a eficácia de qualquer sistema de produção. No pilar econômico, podem ser citados, principalmente, os indicadores de: disponibilidade de recurso e eficiência no uso de bioenergia; produção, conversão, distribuição e utilização final; sua viabilidade econômica e competitividade; a diversificação das fontes de abastecimento e a logística para distribuição e utilização.

Alguns destes indicadores já são observados no Brasil, e alguns deles já mostram que as metas para 2021 podem ser alcançadas. Dentre eles, podemos citar:

► Houve redução nas emissões absolutas de GEE no setor energético. Do período de 1994 a 2000, o setor de geração hidráulica (hidrelétricas) e de uso de biomassa (lenha, biocombustíveis) apresentou uma ligeira emissão de dióxido de carbono (CO_2) passando de 200 MtCO_2 para aproximadamente 300 MtCO_2 . As emissões de monóxido de carbono (CO) se estabilizaram desde o ano de 2000 e em 2005 se mantiveram em aproximadamente 12 MtCO . As emissões de óxido nitroso (N_2O) também foram discretas entre 2000 e 2005 e se mantiveram em 0,5 MtN_2O . As emissões de metano (CH_4) seguiram a mesma tendência de emissão, ou seja, as emissões aumentaram de forma significativamente discreta entre 2000 e 2005 e passaram de 12 MtCH_4 para 14 MtCH_4 .

► Houve incremento das fontes de energia a partir do uso de biomassa. Em 2010, a participação da biomassa na matriz energética brasileira foi de 31%, dos quais, 17,7% de produtos da cana, 9,5% de lenha e 3,8% de outros resíduos. Para 2020, os estudos do Ministério de Minas e Energia mostram que a biomassa deve passar de 35% de participação na matriz. As projeções indicam que, em 2020, a geração de eletricidade por biomassa atingirá 20,1 GW de capacidade instalada, respondendo por 11% da capacidade instalada total, contra 7,8 GW em 2010, e 6,6% de participação. A geração por bagaço de cana é a principal indutora do crescimento no período. De acordo com relatórios da UNICA, a produção nacional de cana de açúcar na safra 2011-2012 foi de 493.159 mil t e na safra de 2012-2013 foi de 509.000 mil t. O que indica um aumento de 3,21% em relação à safra anterior.

► A queda observada da participação dos derivados do petróleo no consumo final energético nacional, de 40,1% em 2012 para 34,8% em 2021. A razão desta redução se deve à introdução do etanol, embora em menor escala, em detrimento da gasolina, cujo consumo se reduziu de 9,4% para 6,1%. A forte expansão da demanda por etanol no mercado brasileiro deve se manter devido ao aumento expressivo da frota de veículos biocombustíveis (flexfuel) e à competitividade do preço do etanol hidratado em relação à gasolina. Em consequência, a demanda por etanol deverá triplicar nesta década, passando de 27 bilhões de litros em 2010 para 73 bilhões em 2020, incluindo 6,8 bilhões de litros para exportação.

► Um agravante na produção do etanol de cana-de-açúcar, é o uso do fogo. O uso controlado do fogo para a despalha do canavial é uma prática adotada para permitir o trabalho dos cortadores no campo. Contudo, essa prática traz malefícios ao meio ambiente e também para a saúde humana. Aspectos legais, ambientais e econômicos estão induzindo a mecanização da colheita, que dispensa o uso do fogo. Reforçando este processo, uma série de programas e legislações estaduais vem sendo estabelecidos, sendo o Protocolo Agroambiental do Estado de São Paulo um dos principais exemplos. Como exemplo, a colheita de cana sem queima no Estado de São Paulo atingiu mais de 65% da área na safra 2011/2012. Além da queima controlada da palha de cana, o protocolo dispõe sobre outros temas de enorme relevância, como conservação do solo e dos recursos hídricos, proteção de matas ciliares e recuperação de nascentes.

► O número de usinas eólicas tem aumentado e há previsão para instalação de novas unidades. Desde a criação do Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), e, posteriormente, os sucessivos leilões de compra e venda deste tipo de energia, a participação na matriz elétrica brasileira passou de pouco mais de 20 MW para aproximadamente 1.180MW. Atualmente, são 59 parques eólicos em operação, e nos últimos dois anos, o governo federal contratou a construção de 141 novos empreendimentos, que serão entregues entre 2012 e 2013. São investimentos de R\$ 16 bilhões. A expectativa para os próximos dez anos é de que a capacidade instalada no País aumente em 63.400 MW. Deste montante, 18 GW devem ser produzidos a partir das fontes alternativas complementares, entre elas a energia eólica.

► Outro exemplo que vem dando certo é o emprego de biodigestores. O Biodigestor é um reservatório onde se coloca a biomassa misturada com água, e no seu interior acontece a fermentação da biomassa, dando origem ao biogás. Com a crise do petróleo, na década de 70, foi trazida para o Brasil a tecnologia dos biodigestores. A tecnologia conta com o apoio do Ministério das Cidades, e um exemplo vem da cidade de Petrópolis, no Rio de Janeiro, qual é conhecida como a capital dos biodigestores. Essa é uma tecnologia simples e de baixo custo para tratar esgoto. Nesta tecnologia, o esgoto é canalizado para um recipiente fechado, sem oxigênio. Depois disso, todo o trabalho é feito pelas bactérias que se alimentam dos nutrientes da matéria orgânica. O resultado é metano, um gás combustível, que pode ser usado como gás de cozinha, de forma gratuita. O biodigestor retira até 85% da matéria orgânica do esgoto. O que sai, depois do gás, é água residual numa condição muito melhor para retornar aos rios.

Para que o setor de bioenergia continue tendo um bom desempenho, seus processos de geração e uso devem ser monitorados afim de manter o setor no conjunto de práticas da Economia Verde. Uma das medidas de monitoramento seria acompanhar os investimentos e marcos regulatórios do setor bioenergético.

De acordo com alguns estudos, apesar das boas notícias, os investimentos em energia renovável no Brasil tiveram queda no primeiro semestre de 2012. O cenário se repetiu em muitos outros países - e em especial na União Européia - por conta da crise econômica. Ainda assim, o cenário global é positivo: em 2009, 83 países possuíam algum tipo de meta ou política de promoção à geração de energia renovável. Em 2012, esse número cresceu para 96, sendo que a maioria dessas nações tem economia emergente. Além disso, outras medidas podem ser adotadas:

- ▶ O monitoramento das emissões de GEE pelas empresas bioenergéticas também se faz necessário para manter o setor no seu mais elevado patamar de forma a manter sua credibilidade sem afetar o meio ambiente.
- ▶ A fiscalização contra o desperdício de energia através de campanhas de conscientização para os cidadãos comuns e para as empresas e industriais.
- ▶ Monitoramento da viabilidade de projetos de geração de bioenergia como biodigestores, empresas de energia eólica de modo a certificar que seus objetivos atenderão as necessidades de energia pela população, de forma a não agredir o meio ambiente.
- ▶ A fiscalização quanto à colheita com queima da cana-de-açúcar.

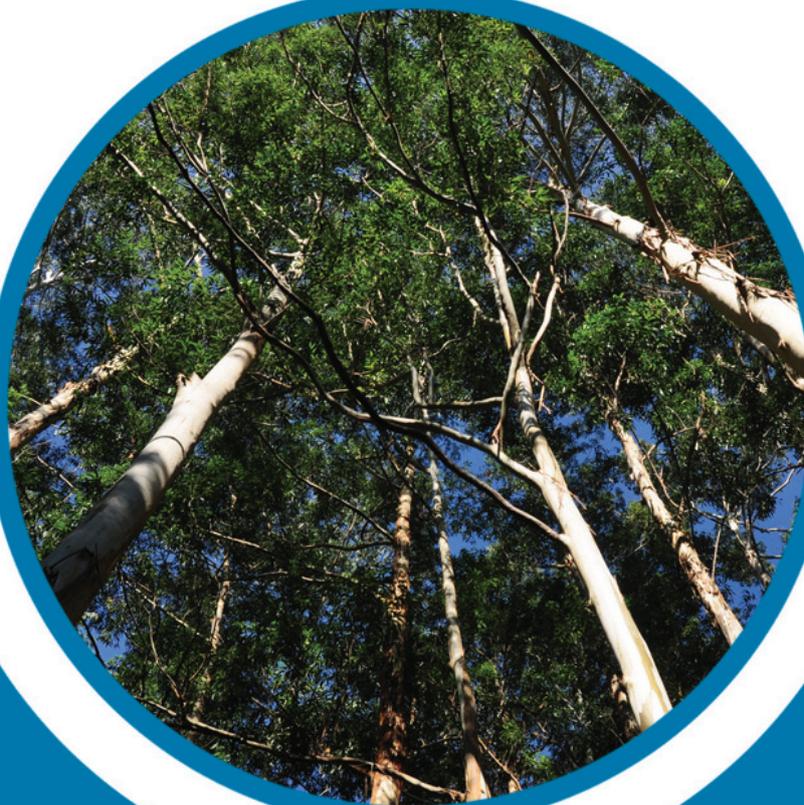
Os exemplos aqui citados mostram que o Brasil tem um futuro promissor rumo à Economia Verde no setor energético, desde que revise a expansão da oferta de energia baseada em termoelétricas a carvão. A garantia disso se dá através dos incentivos prestados pelo Governo e por entidades privadas.

De acordo com o estudo "Impostos e Incentivos para a Energia Renovável", realizado pela KPMG Internacional (rede global de firmas independentes que prestam serviços de auditoria), o Brasil ocupa a oitava posição no ranking dos 23 países que mais adotam políticas de incentivo à geração de energia renovável. Entre os programas nacionais destacados pela publicação estão:

(i) o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia, criado em 2002 pelo governo brasileiro para apoiar a produção de eletricidade a partir de biomassa, geração eólica e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs); (ii) o programa de apoio do BNDES, que oferece aos investidores diversas facilidades de financiamento para estimular a produção de energia renovável; e, (iii) o regime fiscal destinado a produtores e importadores de biodiesel, que oferece reduções significativas no Programa de Integração Social (PIS) e na Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS).

Florestas plantadas

De acordo com a Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS) em seu relatório anual e o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Brasil é o país com a segunda maior área de cobertura florestal natural do mundo, perfazendo 477,7 milhões de hectares. Em função dessa vasta extensão florestal, o Brasil detém 20% das espécies do mundo. No entanto, somente 0,7 % (~ 6,1 milhões de hectares) dessas florestas estão destinadas à produção florestal. Há estimativas de que a biodiversidade brasileira, se explorada adequadamente e em sua totalidade, poderia gerar dois trilhões de dólares por ano, quase o valor do nosso Produto Interno Bruto - PIB de 2012 (US\$ 2,261 trilhões). De acordo com o IBGE, no ano base de 2006, o valor da produção primária florestal brasileira somou R\$ 10,9 bilhões, e desse total, 66% foram provenientes da silvicultura (R\$ 7,2 bilhões). Apesar disso, nossas áreas exploradas com atividades agropecuárias e florestais ainda estão longe de atingirem seu potencial máximo produtivo.



As florestas plantadas são responsáveis por abastecer quase a metade do mercado brasileiro de madeira e a área de plantio deve se expandir ainda mais até 2020. De acordo com o Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, a estimativa de aumento de área reflorestada destinada à produção de fibras, madeira e celulose é de 3 milhões ha até 2020 e, para isto, deve haver investimentos de cerca de R\$ 3 bilhões, principalmente em capacitação, pesquisa, mapeamento de áreas prioritárias e campanhas publicitárias. Além disso, existe o Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia que possui ações sinérgicas com a transição do setor florestal para uma economia verde, uma vez que objetiva promover conjunto de ações que induzam a transição da situação atual para o cenário de baixas emissões. O plano tem dois pilares fundamentais: expansão do estoque de florestas plantadas e melhoria da eficiência e da qualidade ambiental do processo de fixação de carbono. Para atingir essa meta, é necessário criar um estoque florestal adicional de cerca de 2 milhões de hectares até 2020 para suprimento da indústria siderúrgica e aumentar a eficiência do processo de fixação de carbono como base da estratégia para aprimorar a sustentabilidade ambiental, econômica e social da produção de carvão vegetal. Dentre as várias funções das florestas plantadas, destacam-se:

- Diminuição da pressão sobre florestas nativas.
- Reaproveitamento de terras degradadas pela agricultura.
- Eficiente sequestro de carbono.
- Proteção do solo e da água.
- Ciclos de vida e manejos mais curtos em relação aos países com clima temperado.
- Maior homogeneidade dos produtos, facilitando a adequação de máquinas na indústria.

Uma das medidas para garantir as funções acima está no REDD+, uma estratégia em discussão na Convenção Quadro de Mudanças Climáticas que oferece incentivos (compensações) para os países em desenvolvimento reduzirem emissões de GEE provenientes de desmatamento florestal e investirem em desenvolvimento sustentável e práticas de baixo carbono para o uso da terra. A sigla para Redução de Emissões provenientes de Desmatamento e Degradação Florestal vai além de desmatamento evitado e recuperação de florestas: o sinal + inclui “o papel da conservação, do manejo sustentável e do aumento de estoques de carbono nas florestas”. Apesar de ainda não fazer parte do atual acordo (Protocolo de Quioto), o REDD+ deve entrar no próximo acordo, previsto para entrar em vigor em 2020. O REDD+ será o primeiro mecanismo global a reconhecer o valor das flo-

restas fora do mercado, ou seja, a contribuição das florestas em mitigar as emissões de gases de efeito estufa. Além da fotossíntese, que captura o gás carbônico (CO₂) da atmosfera, as plantas e árvores ajudam a fixar o carbono no solo. Quando são derrubadas, este carbono no subsolo é liberado. Portanto, o REDD+ compensaria países em desenvolvimento por emissões evitadas por aumento do estoque de carbono. Nesse sentido, a diminuição da pressão sobre florestas nativas e o reaproveitamento de terras degradadas pela agricultura, por exemplo, seriam medidas compensadas pelo REDD+, reduzindo o impacto das mudanças climáticas.

Outras medidas de prevenção ao desmatamento e manejo sustentável também estão sendo aplicadas em regiões do Brasil. Como exemplo, o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado. Seu plano operativo apresenta 136 ações estratégicas, organizadas em torno de 13 macro objetivos divididos em três eixos: Monitoramento e Controle; Áreas Protegidas e Ordenamento Territorial; e Fomento às Atividades Produtivas Sustentáveis. Há ainda um tema transversal com ações de Educação Ambiental e Valorização Cultural do bioma Cerrado.

Há também o Plano de Investimento do Brasil para o Programa de Investimento Florestal no Bioma Cerrado (FIP – Cerrado) que atua em grande sinergia com o Plano ABC. O FIP-Cerrado foi criado no âmbito dos Fundos de Investimento Climático (CIF) e é uma ação que promove o uso sustentável das terras e a melhoria da gestão florestal no Bioma Cerrado, contribuindo para a redução da pressão sobre as florestas remanescentes, diminuição das emissões de GEE e aumento do sequestro de CO₂ com investimento de US\$ 32 milhões em financiamentos de projetos coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente.

No âmbito das mudanças climáticas, estudos mostram que algumas espécies comerciais têm a capacidade de absorver mais CO₂ do que espécies nativas (Paixão 2004; Schumacher 2002; Watzlawick 2002). De acordo com esses estudos, espécies como a araucária, o eucalipto e a seringueira absorvem, respectivamente, cerca de 18,6, 45 e 9,15 t CO₂/ha/ano. Valores significativamente maiores que os valores absorvidos pelas espécies nativas, as quais absorvem apenas 2,6 tCO₂/ha/ano. Esses resultados não significam que as florestas plantadas seriam exclusivamente responsáveis pelo consumo de CO₂, as florestas nativas se sobressaem destas por apresentarem inúmeras características benéficas, como a diversidade em espécies, e por sua abrangência.

Dentre as fontes de oferta de madeira oriunda de florestas plantadas, o destaque é dado aos plantios de Eucalyptus e Pinus. O compromisso de reflorestamento com estas espécies nos próximos 10 anos é de 3 milhões de hectares. Considerando a meta de 3 milhões de

hectares, ao final de dez anos a contribuição do setor será de reduzir, aproximadamente, 8 a 10 milhões de t CO₂eq. Além disso, o Plano ABC, no seu primeiro momento, também pretende reflorestar com Pinus e Eucaliptus. Além destas, o Brasil possui vasto número de outras espécies de uso comercial e sua composição pode ser observada na Tabela 3.

Além das espécies citadas na Tabela 3, espécies como a Acácia com alta probabilidade de cultivo nas regiões sul e parte do sudeste (SP, RJ e ES); a Mimosa pudica com grande probabilidade de cultivo na região Sul e parte da região sudeste (SP); o Paricá (*Schyzolobiumamazonicum*) que encontra na Amazônia uma região apta para seu cultivo e proliferação; o Tachi (*Tachigalimultijuga*) com adaptabilidade nas regiões Norte, Centro-Oeste e parte do Nordeste; e a Teca (*Tectonagrandis*), com adaptabilidade para as regiões Norte e parte do Centro-Oeste do Brasil.

Madeira Nobre “Teca” (*Tectonagrandis*)

A utilização da matéria prima madeireira proveniente de florestas plantadas é uma das estratégias mais promissoras para promover a conservação ambiental em regiões amazônicas alteradas pela agricultura e pecuária. Atualmente muitos produtores da região Amazônica não estão em conformidade com o código florestal que determina que a cobertura vegetal deve estar presente em pelo menos 80% da área das propriedades rurais. Neste cenário, o reflorestamento com madeiras nobres é considerado uma das principais alternativas para o cumprimento da legislação ambiental e para o atendimento da demanda de geração de bens e de serviços ambientais (Miranda; Valentim, 2000).

O rápido crescimento volumétrico e a qualidade diferenciada da madeira caracterizam as essências florestais de maior potencial para o estabelecimento de florestas plantadas. Além de espécies nativas de potencial para o reflorestamento, tais como a Bandarra (*Schizolobium amazonicum*), a Andiroba (*Carapa guianensis*) e o Mogno (*Swietenia macrophylla*), essências florestais exóticas, tais como o eucalipto (*Eucalyptus spp.*) e a Teca (*Tectonagrandis*) têm sido avaliadas para o estabelecimento de florestas plantadas e incorporação em sistemas agroflorestais (Locatteli et al., 2004). A teca deve sua importância e valor tanto pelas propriedades físico-mecânicas desejáveis da madeira quanto pela sua robustez e desenvolvimento vigoroso. As principais características de sua madeira são: durabilidade, estabilidade, facilidade de pré-tratamento, resistência natural ao ataque de fungos, insetos, pragas e brocas. Desenho, cor e densidade são outros aspectos qualitativos importantes, além da ausência de nós e de defeitos na tora. Devido às suas características e propriedades únicas e superiores, a teca é a madeira folhosa mais valorizada no mundo.

O compromisso com a sustentabilidade do desenvolvimento agrícola na região Amazônica é atualmente a questão mais importante para a prática do plantio de florestas de madeira nobre.

Tabela 3: Composição das florestas plantadas no Brasil em 2011

Espécie	Principais usos	Principais Estados	Área (Ha)	%
Eucalipto (Eucalyptus spp*)	Madeira: energia, carvão, cavaco para celulose, painéis de madeira, dormentes, postes, construção civil, óleos essenciais	MG, SP, BA, ES, MS, RS, PR, SC, PA e MA	4.873.952	69,57
Pinus spp	Madeira: energia, carvão, cavaco p/ celulose, painéis de madeira, forros, ripas, móveis. Resina: tintas, vernizes, solventes	PR, SC, RS, SP e MG	1.641.892	23,43
Seringueira (Hevea brasiliensis)	Madeira: energia, celulose. Seiva: borracha	AM	165.648	2,36
Paricá (Schizolobium amazonicum)	Lâmina e compensado, forros, palitos, papel, móveis, acabamentos e molduras	PA e MA	85.473	1,22
Teca (Tectona grandis)	Construção civil (portas, janelas, lambris, painéis, forros), assoalhos e decks, móveis, embarcações e lâminas decorativas	MT, AM, AC	67.693	0,96
Araucaria angustifolia	Serrados, lâminas, forros, molduras, ripas, caixotaria, estrutura de móveis, fósforo, lápis e carretéis	PR e SC	11.179	0,15
Poppulus spp.	Fósforos, partes de móveis, portas, marcenaria interior, brinquedos, utensílios de cozinha	PR e SC	4.220	0,04
Angico Anadenanthera sp	Construção civil, curtume, corante	MA, CE, PI, RN, PB, PE, AL, SE, BA, TO, DF, MT, MS, MG, ES, RJ, SP, PR	146.813	2,51
Outros			8.256	0,06
Total			7.005.126	100

Fonte: adaptado de ABRAF, 2012



METAS PARA O SETOR

O setor de florestas plantadas pretende melhorar sua produção e reduzir os impactos ao meio ambiente e apoiar a economia verde por meio de atividades em cinco áreas-chave: eficiência de recursos, produtos de base biológica, tecnologias inovadoras, sequestro de carbono e melhoria do bem-estar das comunidades. Além destas áreas, o setor também destaca as seguintes metas:

- ▶ Aumento da fonte de renda de longo prazo para a família do produtor (no caso das florestas plantadas nas propriedades rurais).
- ▶ Certificação das propriedades que plantam florestas de forma responsável.
- ▶ Enquadramento sustentável de todas as propriedades que plantam florestas.
- ▶ Aumento da oferta de madeira para fins industriais (celulose e papel, móveis e painéis de madeira), energéticos (carvão vegetal e lenha), construção civil e outros usos.
- ▶ Redução da pressão sobre as matas nativas e captura de CO₂ da atmosfera, reduzindo os efeitos do aquecimento global.
- ▶ Geração de emprego e renda por meio do aproveitamento econômico dos recursos florestais e da biodiversidade em um país onde estes são abundantes.
- ▶ Ampliar 100% a área com plantio de florestas em 10 anos, passando dos atuais 7 milhões de ha para 14 milhões de ha, principalmente em áreas de pastos degradados.
- ▶ Identificar os níveis de degradação de pastagens por meio de geotecnologias, e assim subsidiar a elaboração de políticas públicas e tomadas de decisão sobre a recuperação e o manejo dessas terras pelo plantio de florestas. Atualmente o país apresenta, cerca de, 50 milhões de ha de pastos degradados, podendo ser recuperado cerca de 7 milhões de ha até 2023 com plantio de florestas.

Indicadores de Sustentabilidade

O International Council of Forest and Paper Associations (ICFPA) divulgou seu Relatório de Sustentabilidade de 2013, que mostra melhorias em uma série de indicadores de sustentabilidade, além da contribuição do setor para uma economia verde. O ICFPA e as associações de diversos países, como a Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa), assumiram compromissos claros para o desenvolvimento sustentável, de forma a assegurar que os recursos ambientais, sociais e econômicos provenientes das florestas estejam disponíveis para as gerações atuais e futuras.

As associações do ICFPA apresentaram melhoria nos seguintes **indicadores**:

- As emissões de GEE foram reduzidas em 16%, entre 2005 e 2011, demonstrando redução significativa e expectativa otimista para mais reduções até 2023.
- A contribuição da bioenergia no mix de combustível da indústria aumentou cinco pontos percentuais desde 2005, para os atuais 58%.
- O número de fomentados certificados em manejo florestal sustentável aumentou 38% desde 2000, para os atuais 50% em termos de fornecimento de madeira, o que mostra a regularização e adequação das madeiras e o controle sobre o desflorestamento irregular.
- As taxas globais de reciclagem de papel aumentaram 10% entre 2001 e 2011, para os atuais 56%.
- As emissões de dióxido de enxofre (SO₂) diminuíram 34% entre 2005 e 2011, o que garante a redução da poluição do ar e dos riscos de danos à saúde humana.

O relatório foi elaborado com as contribuições das associações do setor florestal e de celulose e papel da Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, Europa, Índia, Japão, Líbano, Malásia, Nova Zelândia, Rússia, África do Sul e dos Estados Unidos.

A importância econômica do setor brasileiro de florestas plantadas também pode ser medida mediante alguns indicadores de **produtividade**:

- De acordo com o IBGE, em 2006, a produção de madeira em tora na atividade extrativista somou 18 milhões de m³, 3,5% maior (613.473 m³ adicionais) que a registrada em 2005. O Pará se destaca, com 9,5 milhões de m³ ou 52,9% desse total.
- As fabricantes de celulose produziram 1,16 milhões de toneladas em fevereiro de 2013, queda 1,4% em relação ao mesmo período do ano passado. No bimestre, porém, houve crescimento de 2,8%, atingindo 2,4 milhões de toneladas. As exportações avançaram 11,5% em fevereiro, em comparação ao mesmo período do ano passado, atingindo 795 mil toneladas e encerrando o bimestre com 1,43 milhões de toneladas.
- A produção brasileira de papel em fevereiro de 2013 subiu 0,7%, para 829 mil toneladas, acumulando, no bimestre, um saldo de 1,69 milhões de toneladas, crescimento de 1,6% na comparação com fevereiro de 2012. Por sua vez, as vendas de papel no mercado interno cresceram 3,4% em fevereiro e 7% no bimestre (Bracelpa).

- Quanto ao seguimento de madeira processada, em março de 2013, as exportações de madeira e derivados foram de US\$163,58 milhões, representando um aumento de 7,7% em relação ao mês anterior. Já as importações, nesse mesmo período, foram de US\$12,95 milhões, o que representa um aumento de 19,36% em relação a fevereiro. O saldo da balança comercial de março de 2013 foi de US\$150 milhões (6,8% maior que fevereiro).
- Quanto à evolução das áreas plantadas, os Estados que apresentaram os maiores índices de crescimento foram o Mato Grosso do Sul (24,3%) e o Tocantins (37,11%). Os Estados de Minas Gerais, Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso e Piauí apresentaram os maiores índices de redução, respectivamente, -3,8%, -4,4%, -3,6%, -5,2% e -28,4% de área. Particularmente, em relação ao Eucalyptus, o segmento de Papel e Celulose concentra 71,2% da área plantada, seguido pelos segmentos de Siderurgia a Carvão Vegetal (18,4%), Painéis de Madeira Industrializada (6,8%) e Produtores Independentes (3,6%). No caso do Pinus, além do segmento de Papel e Celulose (61,1%), os segmentos mais representativos são o de Painéis de Madeira Industrializada e o de Produtores Independentes, que detêm, respectivamente, 20,6% e 13,3% da área plantada. Em 2011, a área ocupada por plantios florestais de espécies não convencionais, como Acácia, Araucária, Pópulus, Seringueira, Paricá, entre outras, foi de 421.588 ha, representando 6,0% da área total de plantios florestais no Brasil.

Sugere-se que os indicadores mencionados acima devem ser acompanhados até 2020 para que seja verificado, efetivamente, o avanço do setor florestal brasileiro rumo a uma economia verde, sendo os principais indicadores: renda das propriedades rurais; número de propriedades certificadas com plantio de florestas de forma sustentável; oferta de madeira para fins industriais (celulose e papel, móveis e painéis de madeira), energéticos (carvão vegetal e lenha), construção civil; sequestro de CO₂; diminuição do desmatamento de florestas nativas; número de emprego e renda por meio do aproveitamento econômico dos recursos florestais.

Um indicativo das ações de conservação florestal são os planos de conservação para as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), no caso do Santuário do Caraça que teve seu plano de manejo aprovado através da Portaria nº 189 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Com uma área de 10.187,89 hectares (equivalente a cerca de 10 mil campos de futebol) nos municípios de Catas Altas e Santa Bárbara (MG), o Santuário do Caraça é uma das maiores reservas particulares na Mata Atlântica e protege também áreas de Cerrado. A elaboração do Plano de Manejo da reserva recebeu apoio do X Edital do Programa de Incentivo às RPPNs, coordenado pelas ONGs Conservação Internacional

(CI-Brasil) e SOS Mata Atlântica. O Programa, que está comemorando 10 anos em 2013, apoiou nesse período a criação de 361 novas reservas particulares – sendo 194 já reconhecidas – e a gestão de outras 101 reservas já existentes, num total de 56 mil hectares protegidos.

Monitoramento

Para que as florestas plantadas não causem impacto negativo nos âmbitos social, ambiental e econômico, os processos que vão desde a sua implantação até corte e comercialização devem ser monitorados. Para tanto, o governo brasileiro, através dos órgãos responsáveis assim como as entidades relacionadas ao setor devem:

- ▶ **Acompanhar** a implementação do plano de manejo, metas e seu progresso passíveis de verificação;
- ▶ **Avaliar** os impactos ambientais e sociais das atividades realizadas nas Unidades de Manejo e as mudanças em sua condição ambiental;
- ▶ **Implementar** um sistema de rastreamento e localização proporcional à intensidade, à escala e ao risco de suas atividades de manejo, afim de demonstrar a origem e o volume na proporção da saída prevista para cada ano de todos os produtos das unidades de manejo.
- ▶ **Analisar** os resultados do monitoramento e da avaliação e alimentar os resultados desta análise de volta ao processo de planejamento.

Além dos itens acima citados, também deve ser levado em consideração o monitoramento das áreas devastadas para fins de manejo florestal. Essa etapa já vem sendo realizada através do sistema de monitoramento por meio do Programa da Floresta Amazônia Brasileira por Satélite - Prodes, que provê o dado anual da taxa de desmatamento na Amazônia Legal desde 1988. O sistema é gerenciado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, que é responsável pela aquisição do conjunto de imagens e seu processamento para a obtenção do dado. Atualmente, está em andamento também o Programa de Monitoramento dos Biomas Brasileiros por Satélite - PMDBBS, sob responsabilidade do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. O programa fornece dado de incremento do desmatamento nos biomas, com base em imagens do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - Probio.

Além dos itens mencionados anteriormente, o monitoramento e o incentivo por parte dos órgãos competentes também é de suma importância. Devido à falta de incentivos finan-

ceiros nos últimos anos, atualmente fala-se do apagão florestal, que seria a falta de madeira em quantidade suficiente para atender a demanda do mercado em determinado período de tempo. Entre os anos de 2010 e 2011, devido à dificuldade na aquisição de novas áreas e da necessidade de manutenção do suprimento de novos projetos industriais em implantação, os plantios estabelecidos em áreas próprias diminuíram 0,7% (16.070 ha), os plantios implantados em terras arrendadas aumentaram 29,5% (110.797 ha) e a área de fomento sofreu um decréscimo da ordem de 5,8% (25.974 ha) (ABRAF, 2012). Uma alternativa que vem sendo adotada por empresas florestais é o Fomento Florestal, no qual as florestas são formadas em terras de terceiros, que são responsáveis por cuidar do povoamento e colher a madeira. Desta forma, reduz-se a necessidade de aquisição de terras por parte da empresa. Além do fomento privado, existem também fomento público e os programas de financiamento como o Programa ABC, PRONAF Florestal e outros.

A falta de aproveitamento dos recursos florestais na sua potencialidade pode ser revertida com uma Política Nacional de Floresta que preveja diretrizes e ações para os próximos 20 anos, elevando o setor florestal a um novo patamar de desenvolvimento e tecnologia ao abranger seus vários componentes: recursos humanos; pesquisa e tecnologia; manejo, recuperação e plantações florestais; infraestrutura; crédito; desenvolvimento industrial, entre outros.

Agricultura Familiar: Produção Orgânica e Produção Agroecológica

A agricultura familiar é uma forma de produção onde predomina a interação entre gestão e trabalho. São os agricultores familiares que dirigem o processo produtivo, dando ênfase na diversificação e utilizando o trabalho familiar, eventualmente complementado pelo trabalho assalariado de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome (MDS).

No Brasil a agricultura familiar é responsável por 84% no número de estabelecimentos agropecuários e 74% da mão de obra no campo, mas em contrapartida participa com apenas 34% da receita total e 24% da área total destinada à agropecuária (Tabela 4), merecendo grande destaque nas discussões sobre segurança alimentar no país (IBGE, 2006).

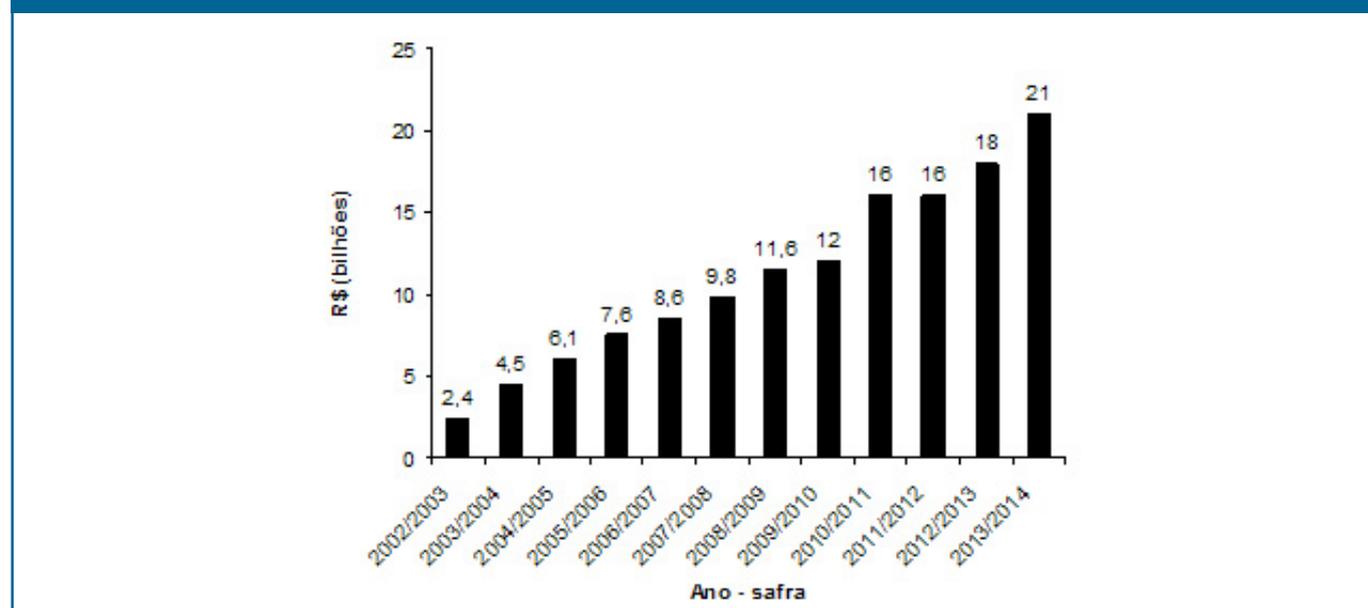
Tabela 4: Características dos estabelecimentos agropecuários, segundo a classificação de agricultura familiar (Conforme Lei nº 11.326).

Características	Agricultura Familiar		Agricultura não-familiar	
	Valor	%	Valor	%
Nº de estabelecimentos	4.367.902	84	807.587	16
Área (milhões de ha)	80,3	24	249,7	76
Mão de obra (milhões de pessoas)	12,3	74	4,2	26
Valor da produção (R\$ bilhões)	54,4	38	89,5	62
Receita (R\$ bilhões)	41,3	34	80,5	66

Fonte: Dieese, 2011

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) colocou à disposição da agricultura familiar o valor de R\$ 21 bilhões na safra 2013/2014 para as linhas de custeio, investimento e comercialização, cerca de 90% maior que o valor disponibilizado a dez anos atrás na safra 2002/2003 (Figura 9). Ainda assim, esse valor é considerado baixo se comparado com o valor de R\$ 136 bilhões disponibilizados para a safra 2013/2014 para a agricultura comercial voltada ao médio e grande produtor rural.

Figura 9: Evolução do crédito do Pronaf por ano-safra (em R\$ bilhões)



Fonte: MAPA, 2013

Na safra 2012/2013 a meta do governo federal era atender 480 mil famílias com serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural, (ATER) voltada à melhoria da produtividade, à promoção de práticas sustentáveis, a inclusão produtiva e o acesso a políticas públicas. Além disso, uma parceria entre o MDA e o Ministério da Educação viabilizou, por meio do PRONATEC, a formação e qualificação profissional em produção, gestão, comercialização e práticas sustentáveis para agricultores familiares, agentes de ATER e jovens agricultores. A promoção de práticas sustentáveis foi direcionada para apenas 170 mil famílias, sendo 50 mil famílias em sistemas agroecológicos, orgânicos e agroflorestais; e 120 mil famílias beneficiadas com serviços de ATER diferenciada.

Importante ressaltar o esforço do governo federal em ampliar os serviços da ATER para os agricultores familiares no país, mas esse número de 170 mil famílias contempladas com práticas sustentáveis é muito baixo diante do “universo” de 4 milhões de propriedades da agricultura familiar.

Para que a agricultura familiar avance na produção de alimentos de forma sustentável, é preciso enfrentar alguns desafios. Entre eles, ampliar a oferta de alimentos em quantidade e qualidade, estimular o uso sustentável dos recursos naturais e a adaptação aos possíveis impactos das mudanças climáticas, promover alternativas para a redução da pobreza, gerar e qualificar as ocupações produtivas no campo e interiorizar o desenvolvimento.

O monitoramento das ações para o beneficiamento da agricultura familiar também é importante para o progresso deste tipo de estabelecimento. Para tanto, o Ministério do Desenvolvimento Agrário criou um Sistema de Monitoramento e Avaliação do Pronaf – SMAP, que tem por finalidade fornecer dados e informações que monitorem determinadas ações sob a gestão da SAF/MDA. O monitoramento é realizado por dois grupos de pessoas credenciadas onde o primeiro reúne os representantes legais e operacionais de órgãos e entidades que possuam dados vinculados aos trabalhos desenvolvidos em ações conjuntas com a SAF, e o segundo são os gestores da SAF.

Políticas públicas de base agroecológica e orgânica

Os sistemas orgânicos e de base agroecológica contribuem positivamente para o equacionamento da agenda ambiental global (produção & conservação), para a redução da pobreza e para a garantia da segurança alimentar. Portanto há a necessidade de criação de políticas públicas específicas que potencializem as oportunidades representadas pela produção orgânica e de base agroecológica, visto que, nos últimos 20 anos observou-se uma demanda crescente por produtos agroecológicos.

Diante disso o Brasil vem fazendo esforços importantes para fomentar o crescimento da agroecologia, implantando um marco legal, conhecido como Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, lançado pelo Governo Federal em outubro de 2013, em atendimento ao que determina o decreto número 7.794, de 20 de agosto de 2012, que instituiu a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO). No que diz respeito à cultura e comercialização dos produtos orgânicos no Brasil, foi instituída a Lei 10.831, de 23 de dezembro de 2003, mas sua regulamentação, no entanto, ocorreu apenas em 27 de dezembro de 2007 com a publicação do Decreto Nº 6.323. A Instrução Normativa 46 de 06 de outubro de 2011, que substituiu a IN 64 de 2008, traz uma série substâncias que podem ser utilizadas como insumos na agricultura orgânica. A IN 46 traz ainda algumas restrições como a proibição de insumos que apresentem propriedades mutagênicas ou carcinogênicas. Buscou-se, portanto, oferecer aos agricultores produtos para o manejo em sistemas orgânicos de produção sem se esquecer do meio ambiente, da saúde do trabalhador e consumidor como também da eficiência agrônoma. Estes insumos receberão a denominação de “produtos fitossanitários com uso aprovado para a agricultura orgânica”.

A PNAPO, tem como objetivo promover a Transição Agroecológica e a Produção Orgânica como base do desenvolvimento rural sustentável, possibilitando à população a melhoria de qualidade de vida por meio da oferta de alimentos saudáveis e do uso sustentável dos recursos naturais é articulada em seis eixos conforme a Tabela 5.

Tabela 5: Eixos e objetivos da PNAPO.

Eixo 1: Produção	Objetivo 1. Ampliar e fortalecer a produção e processamento de produtos orgânicos de base agroecológica, tendo como público prioritário Agricultores Familiares, Povos e Comunidades tradicionais.
Eixo 2: Consumo	Objetivo 2. Fortalecer e ampliar o consumo dos produtos orgânicos e de base agroecológica com ênfase nos circuitos curtos de comercialização e mercados institucionais, aumentando as compras governamentais destes produtos.
Eixo 3: Uso e conservação dos Recursos Naturais	Objetivo 3. Promover, ampliar e consolidar processos de aceso, uso e conservação dos recursos naturais.
Eixo 4: Conhecimento, pesquisa e inovação	Objetivo 4. Ampliar a capacidade de geração e socialização de conhecimentos em agroecologia e produção orgânica, através da valorização do conhecimento local e da internalização da perspectiva agroecológica nas instituições de ensino, pesquisa e extensão.
Eixo 5: Marco regulatório e instrumentos	Objetivo 5. Criar e adequar instrumentos regulatórios, fiscais, securitários e creditícios para a expansão da produção orgânica e de base agroecológica.
Eixo 6: Gênero e geração	Objetivo 6. Estimular e valorizar o protagonismo das mulheres e dos jovens na produção de base agroecológica e orgânica, fortalecendo sua autonomia econômica e política.

Fonte: MDA, 2013

Benefícios do cooperativismo para a agricultura de base familiar. Cooperativismo

O Cooperativismo se constitui pela associação voluntária de, pelo menos, 20 pessoas unidas por objetivos comuns de caráter econômico. Oficialmente, se constituem em empresas de propriedade e controle coletivo organizando a produção e comercialização de bens e serviços produzidos, onde há divisão dos benefícios materiais e sociais advindos das atividades exercidas e gerando renda e oportunidades de trabalho entre os cooperados. No Brasil, o órgão que representa as cooperativas é a OCB (Organização das Cooperativas Brasileiras). Ela é responsável pela promoção, fomento e defesa do sistema cooperativista em todas as instancias políticas e institucionais.

Os programas, projetos e ações relacionados às atividades cooperativistas e associativas desenvolvidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), são de responsabilidade da Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo (SDC) e coordenados pelo Departamento de Cooperativismo e Associativismo (Denacoop). Este departamento possui a atribuição de apoiar, fomentar e promover o cooperativismo e o associativismo visando a geração de trabalho e renda, o desenvolvimento humano e a inclusão social para a melhoria na qualidade de vida das comunidades brasileiras e redução das desigualdades regionais, além de contribuir para o combate a informalidade e ao desemprego.

As cooperativas agrícolas são um importante mecanismo de garantia da segurança alimentar e redução da pobreza. Esse tipo beneficia diretamente o pequeno agricultor ao aumentar seu poder de negociação e a capacidade de compartilhar recursos. Fortalecidos dentro um grupo maior, os agricultores têm condições de negociar contratos melhores e preços mais justos para insumos como sementes, fertilizantes e equipamentos. Além disso, as cooperativas oferecem condições que os agricultores dificilmente aproveitariam individualmente, como a garantia do direito à terra e melhores ofertas de mercado.

O setor agrícola, que inclui também silvicultura, pesca e pecuária, é a principal fonte de renda e emprego nas áreas rurais, onde a maior parte da população pobre e faminta vive. Ao gerar emprego no campo, as cooperativas desempenham um papel importante no apoio aos pequenos produtores e grupos marginalizados.

No Brasil, o Sistema OCB congrega 1.548 cooperativas agropecuárias, que reúnem mais de 900 mil associados e geram 146 mil empregos diretos. O setor contribui diretamente para o desenvolvimento sustentável do país, tem participação expressiva na economia brasileira, e ainda atua em outros mercados, levando seus produtos a outros países.

Agricultura Agroecológica e Orgânica

A agricultura orgânica tem um papel importante como agricultura de base ecológica, devido à sua história (quase um século no Brasil), aos seus princípios para a ação (conjunto de regras) e práticas codificadas (regulamentos), aos seus controles e certificação, à sua crescente importância econômica e à sua identificação pelos consumidores. A agricultura agroecológica tende a reforçar a identidade como um projeto orientado para a ação interdisciplinar, com as suas especialidades oferecendo um conjunto de contribuições importantes para a diversificação de cultivos, serviços para a biodiversidade, justiça social e soberania alimentar. Isso implica em aprofundar as relações já construídas com os movimentos sociais e em buscar convergências benéficas através de uma fértil relação entre a agricultura orgânica e agroecológica. Elas têm um papel importante e expressam novas tendências das políticas da multifuncionalidade da agricultura e aproximação entre produtores e consumidores.

Reforça-se também a premissa de que a análise da agricultura orgânica e da agricultura agroecológica não deve ser tratada de forma polarizada, visto que ambas têm um peso social, ambiental e econômico importante, principalmente para a agricultura familiar.

Conforme o Ministério do Desenvolvimento Agrário, atualmente existem cerca de 100 mil famílias inseridas na atividade de produção agrícola orgânica e de base agroecológica no Brasil, com uma taxa de consumo crescente desses produtos diferenciados tanto em nível nacional quanto internacional. O “negócio agroecológico” no mundo de hoje, movimenta em torno de R\$ 50 bilhões/ano e no Brasil, atingiu a marca de R\$ 500 milhões/ano, com uma taxa de crescimento de 15 a 20% ao ano.

A pecuária e criação de outros animais predominaram na quantificação dos estabelecimentos produtores de orgânicos por grupo de atividade econômica, totalizando 41,7%; a produção das lavouras temporárias totalizou 33,5%; os estabelecimentos com plantios de lavoura permanente e de horticultura/floricultura totalizaram 10,4% e 9,9%, respectivamente, seguidos dos orgânicos florestais (plantio e extração) com 3,8% do total (IBGE, 2006). Essas informações corroboram com o cenário favorável do mercado externo de orgânicos no primeiro quinquênio dos anos de 2000, considerando-se que, do total da produção orgânica nacional, 60% são exportados, principalmente para o Japão, Estados Unidos e União Europeia e para outros 30 países. Dentre os produtos orgânicos exportados, destacam-se produtos in natura e processados da soja, açúcar e arroz (com origem na lavoura temporária), do café e do cacau (com origem na lavoura permanente), e os provenientes da

pecuária e da criação de pequenos animais (carnes, leite e derivados e mel) e do extrativismo (principalmente palmito).

Este é um dos setores agropecuários com maior potencial de crescimento em se tratando de economia verde, mas para isso devem-se priorizar as seguintes metas ao longo dos próximos anos¹⁴:

- ▶ Aumentar o número de propriedades rurais que empregam práticas sustentáveis como a agroecologia e agricultura orgânica. A meta seria atingir cerca de 1 milhão de produtores rurais até 2020, correspondendo a 20% dos estabelecimentos rurais no país por meio das seguintes medidas: a) disponibilizar linha de crédito diferenciada para sistemas orgânicos de produção, incluindo o financiamento do processo de conversão e a produção de insumos apropriados, com carência e prazo de pagamento compatíveis com o tempo necessário a maturação do projeto; b) disponibilizar linha de crédito diferenciada para sistemas orgânicos de produção e de base agroecológica, incluindo adequação de parâmetros técnicos e indicadores econômicos específicos para obtenção de financiamento e seguro; c) implantar projetos de assentamento da Reforma Agrária com base nos princípios da agroecologia, com diferenciação dos créditos de implantação; d) adquirir sementes crioulas e orgânicas em assentamentos de reforma agrária por meio de compras governamentais, elevando a produção de sementes de 1.800 ton/ano para 6.000 ton./ano até 2014 em Assentamentos de Reforma Agrária, em todos os biomas brasileiros com qualidade e origem garantida. Órgãos envolvidos nesse processo: MAPA, MDA, MMA, INCRA.
- ▶ Aumentar o investimento na Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) no país por meio da seguinte medida: Instituir uma Rede Nacional de ATER para promoção da produção orgânica e de base agroecológica para 1 milhão de agricultores familiares com investimento de R\$ 1,5 bilhão até 2020.
- ▶ Aumentar o número de especificações de referência regulamentadas para registro de produtos fitossanitários com uso aprovado para agricultura orgânica e de base agroecológica. A meta seria aumentar de 11 para 100 produtos regulamentados até 2020. Órgãos envolvidos nesse processo: CTAGRO, MCTI, MAPA.
- ▶ Ampliar até 2020 de 2% para 20% a participação dos produtos orgânicos nas operações governamentais de compra e subvenção e incluir nessas operações os produtos oriundos da transição agroecológica da agricultura familiar, povos e comunidades tradicionais. Órgãos envolvidos nesse processo: MDS, MAPA, MDA, MMA, MEC.

¹⁴ As metas propostas nesse trabalho estão em conformidade com as metas contempladas na PNAPO.

- ▶ Realizar campanhas publicitárias para incentivar o consumo de produtos orgânicos e de base agroecológica.
- ▶ Ampliar o uso das Boas Práticas Agrícolas no sistema de produção agroecológico e orgânico como: a manutenção da biodiversidade, associada ao manejo adequado da água e do solo, adubação orgânica por meio da obtenção e avaliação agronômica de compostos e vermicompostos, adubação verde (com ênfase no uso de leguminosas e otimização do processo de fixação e aproveitamento do nitrogênio derivado do ar no cultivo de hortaliças, café e fruteiras), coberturas vegetais mortas no cultivo de hortaliças e preparo mínimo de solo no cultivo de hortaliças. O manejo ecológico de pragas e doenças também tem sido enfatizado a partir de estudos envolvendo o uso de caldas fitossanitárias alternativas e biofertilizantes líquidos, agentes biológicos de controle e controle biológico por conservação de inimigos naturais.
- ▶ Garantir investimentos governamentais em pesquisa em produção orgânica e de base agroecológica da ordem de 5 milhões de reais anuais até 2020.
- ▶ Promover a formação profissional de 300 mil agricultores familiares, povos e comunidades tradicionais, jovens e mulheres e 40 mil técnicos e tecnólogos capacitados em agroecologia e produção orgânica, até 2020.
- ▶ Ampliar o número de Núcleos de Estudo em Agroecologia em unidades de ensino de educação profissional com cursos em Ciências Agrárias.
- ▶ Apoiar a regularização ambiental de 180 mil estabelecimentos rurais orgânicos e de base agroecológica por meio da seguinte medida: Apoiar o Cadastro Ambiental Rural (CAR) de imóveis rurais dos agricultores beneficiados pela Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.
- ▶ Adequar os instrumentos de financiamento e seguro agrícola para a expansão em escala da produção orgânica e de base agroecológica para 50 mil agricultores familiares já em 2014.
- ▶ Implantar Seguro Agrícola para os produtores familiares agroecológicos e orgânicos.

Os principais indicadores do atingimento dessas metas seriam:

- Número de propriedades certificadas para a produção e venda de produtos orgânicos e agroecológicos (o MAPA disponibiliza o Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos e também o IBGE disponibiliza essa informação).
- Vendas de inoculantes (dados anuais de venda disponibilizados pela ANPII).
- Número de contratos de financiamento para a agroecologia e orgânicos (dados por ano/safra disponibilizados pelas instituições financeiras pelo SICOR).
- Número de produtos certificados para a agricultura orgânica (dados anuais disponibilizados nos relatórios da ANDEF).
- Número de profissionais de ATER capacitados para atender os produtores familiares (dados monitorados e disponibilizados pelo MAPA).
- Número de estabelecimentos de ensino com cursos voltados à agricultura de base ecológica (informações disponibilizadas pelo MEC).

Não basta apenas ofertar recursos financeiros sem levar em consideração os diferentes fatores culturais que constituem a agricultura familiar. Apesar do objetivo indicado no Eixo 3 da PNAPO, onde é proposto auxílio técnico para os agricultores, este auxílio tem que ser ofertado por um corpo técnico formado, em parte, por integrantes da própria comunidade, uma vez que estes conhecem melhor a realidade das comunidades as quais pertencem. Assim, é necessário prever como a política irá dialogar e interagir com os cultivos e os manejos produtivos (práticas agropecuárias e extrativistas) realizados pelos povos e comunidades tradicionais, como ribeirinhos, indígenas, quilombolas e tantos outros grupos que reivindicam reconhecimento e tem uma relação socioambiental intensa com o ecossistema em que vivem.

O meio pelo qual esse conhecimento será difundido também deve ser estudado, levando em consideração os meios de comunicação mais difundidos nas comunidades como programas de rádio, por exemplo. Atividades de campo para explicações sobre noções de agroecologia e sustentabilidade, cartilhas ilustradas para os moradores e estudantes, assim como cartilhas ilustradas para analfabetos podem abranger o maior número possível de pessoas que integram as comunidades alvo do projeto.



Sistemas produtivos sustentáveis para o Semiárido

A região Nordeste abriga cerca de metade dos estabelecimentos de base familiar do Brasil. Sua porção semiárida abrange em torno de 90 milhões de hectares (969.589,4 km²) caracterizados por uma grande diversidade ecológica, agroecológica e socioeconômica, onde são explorados sistemas agrícolas de base familiar de baixa eficiência de produção, responsáveis por uma predominante economia de subsistência e por uma contínua e crescente degradação dos seus recursos naturais. O resultado dessa condição é um quadro de pobreza que atinge a maioria da população que vive na zona rural, cerca de 15 milhões de pessoas, correspondendo a aproximadamente 40% da população do Nordeste. Além disso, o Semiárido é uma região caracterizada por prolongado período seco, irregularidade de chuvas, semiaridez do clima, alta taxa de evapotranspiração e solos pobres em material orgânico (Silva, 2006). É coberto, em sua maioria, pela Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, hoje com menos de 43% da sua vegetação natural preservada, porém, rico em espécies endêmicas.

A extração de madeira, a monocultura da cana-de-açúcar e a pecuária nas grandes propriedades (latifúndios) são atividades que deram origem à exploração econômica na região onde ainda se pratica a agricultura de sequeiro. A Caatinga é muito rica, tem inúmeros recursos energéticos, uma fauna diversa, uma vegetação que, apesar da aparência, tem múltiplos usos. Apesar disso, a região sofre com o processo de degradação de sua paisagem. As causas do processo de degradação são quase todas de origem antrópica, e estão associadas, principalmente, a práticas inadequadas de exploração de seus recursos físicos e biológicos, destacando-se, entre elas, os sistemas exploratórios de cultivo, o superpastejo da caatinga e o extrativismo predatório. Este processo de degradação desencadeia uma série de impactos ambientais, sociais e econômicos para a região.

Avaliações dos impactos das mudanças climáticas sobre a estabilidade dos biomas brasileiros (PBMC, 2013) indicam que o bioma Caatinga está entre os mais vulneráveis num cenário de aumento das temperaturas globais, o que coloca a Região Nordeste do Brasil em estado especial de alerta. Atividades antrópicas como a remoção da vegetação de Caatinga para a produção de carvão vegetal aumentam a pressão de aridificação em área de clima semiárido do Nordeste. Estudos mostram aumentos na temperatura nesta região, como no caso de Pernambuco, por exemplo, que teve elevação em 4°C na temperatura máxima diária entre 1961 e 2009 e a diminuição média de 275 mm (57%) dos totais pluviométricos anuais.

Alterações nos processos hidrológicos na região semiárida podem significar diferentes tipos de prejuízos para as comunidades e para as culturas dessa região. Na região do semiárido do Nordeste brasileiro (Krol e Bronstert, 2007), identificou-se tendência significativa de **redução nas vazões** do Rio Jaguaribe após 2025, considerando cenário de redução de 50% da precipitação nas próximas cinco décadas. Em um cenário de redução de 21% da precipitação, os autores não encontraram tendência significativa de alteração da vazão. A bacia Várzea do Boi, no Ceará, apresenta **diminuição de precipitação** de 12%, no **escoamento** de 32% e na **evaporação** de -0,1%, havendo uma **perda substancial na disponibilidade hídrica** (Campos et al., 2003).

Adicionalmente, fatores não relacionados à mudança do clima, como o assoreamento, podem afetar os estoques de água. Foi observada uma taxa média de sedimentação, no Ceará, de 1,85% por década (Araujo et al., 2003).

O aumento global de temperatura tem efeito significativo no aumento da evaporação, o que poderá prejudicar a eficiência de armazenamento nos lagos. Por exemplo, a análise da evaporação para o reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão), que abastece a cidade de Campina Grande, Paraíba, para o cenário B1 do IPCC, no período de 2011 a 2030, mostrou **aumento médio na evaporação** de 2,16% (Fernandes et al., 2010). A avaliação das alterações da regularização de vazão em reservatórios do Estado do Ceará devido à mudança climática mostra que a vazão regularizada é reduzida de forma significativa (Campos e Nêris, 2009).

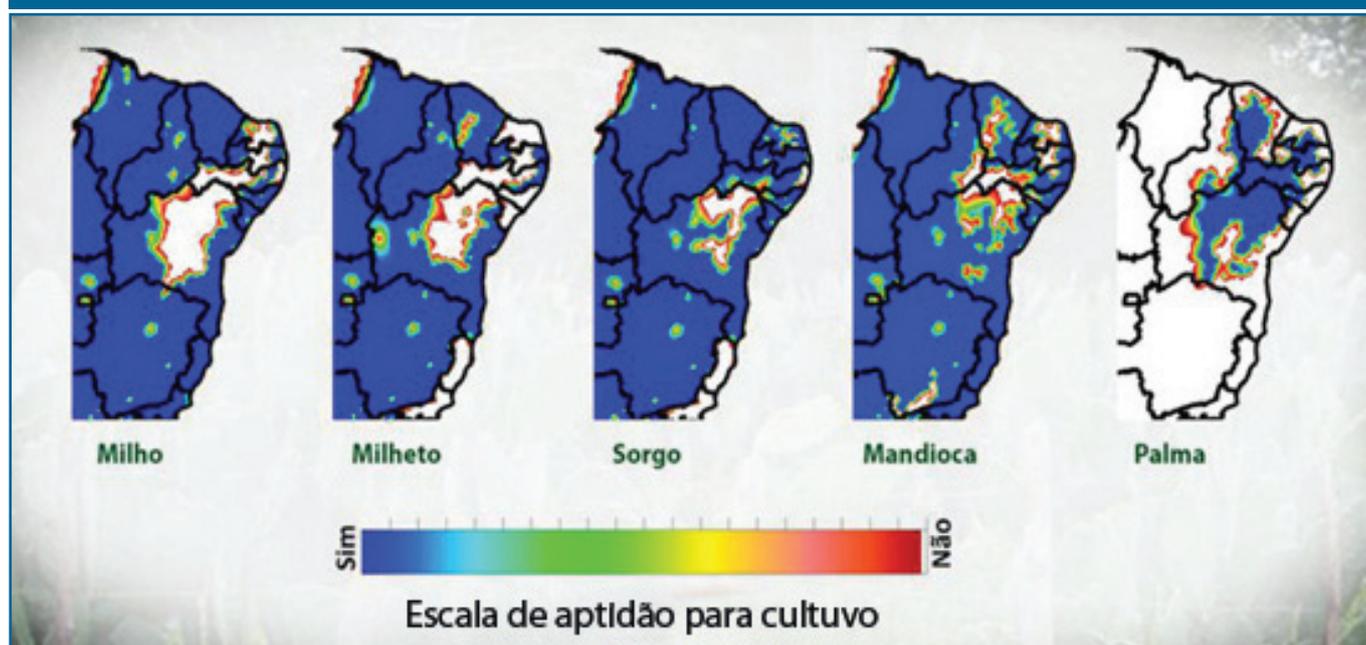
Em 1977 foi estabelecido pela ONU o Plano de Ação de Combate à Desertificação das Nações Unidas e o Brasil é signatário da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas - UNCCD (sigla em Inglês). Esse compromisso estabelece padrões de trabalho e metas internacionais convergentes em ações coordenadas na busca de soluções qualitativas que atendam às demandas socioambientais nos espaços áridos, semiáridos e sub-úmidos secos, particularmente onde residem as populações mais pobres do planeta.

Soluções qualitativas podem ser obtidas por meio de investimentos em áreas promissoras na região, como a produção de carvão e lenha ecologicamente corretos, a caprinocultura, a pecuária do leite, grãos, a energia eólica, energia solar e energia de biomassa. Os sistemas de cultivo e de criação de animais disponibilizados na região são de grande flexibilidade em termos de adaptabilidade aos diferentes espaços do semiárido, capazes de, em harmonia

com a necessidade de preservação ambiental, elevar os níveis de produtividade biológica a patamares de viabilidade econômica. Indicadores de produção destes setores mostram o desempenho promissor para a região.

Outra alternativa que trará benefícios para a região é o Zoneamento de Culturas aplicado na região. O Zoneamento Agrícola de Risco Climático é um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura. É um estudo elaborado com o objetivo de minimizar os riscos relacionados aos fenômenos climáticos e permite a cada município identificar a melhor época de plantio das culturas, nos diferentes tipos de solo e ciclos de cultivares. No Zoneamento, são analisados os parâmetros de clima, solo e de ciclos de cultivares, a partir de uma metodologia validada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e seus diversos parceiros regionais (EPARN, IPA, EBDA, FUNCEME), e adotada pelo Ministério da Agricultura. Desta forma são quantificados os riscos climáticos envolvidos na condução das lavouras que podem ocasionar perdas na produção. Esse estudo resulta na relação de municípios indicados ao plantio de determinadas culturas, com seus respectivos calendários de plantio. Culturas como o milho, o milheto, sorgo, mandioca e palma já apresentam mapas de risco agroclimático (Figura 10).

Figura 10: Zoneamento agroclimático das culturas do milho, milheto, sorgo, mandioca e palma no Semiárido brasileiro



Fonte: MAPA, 2013

Projeções e Indicativos de sustentabilidade

Algumas ações já implementadas na região mostram o direcionamento da região rumo ao desenvolvimento sustentável. A Tabela 6 mostra as atividades que vem crescendo na região.

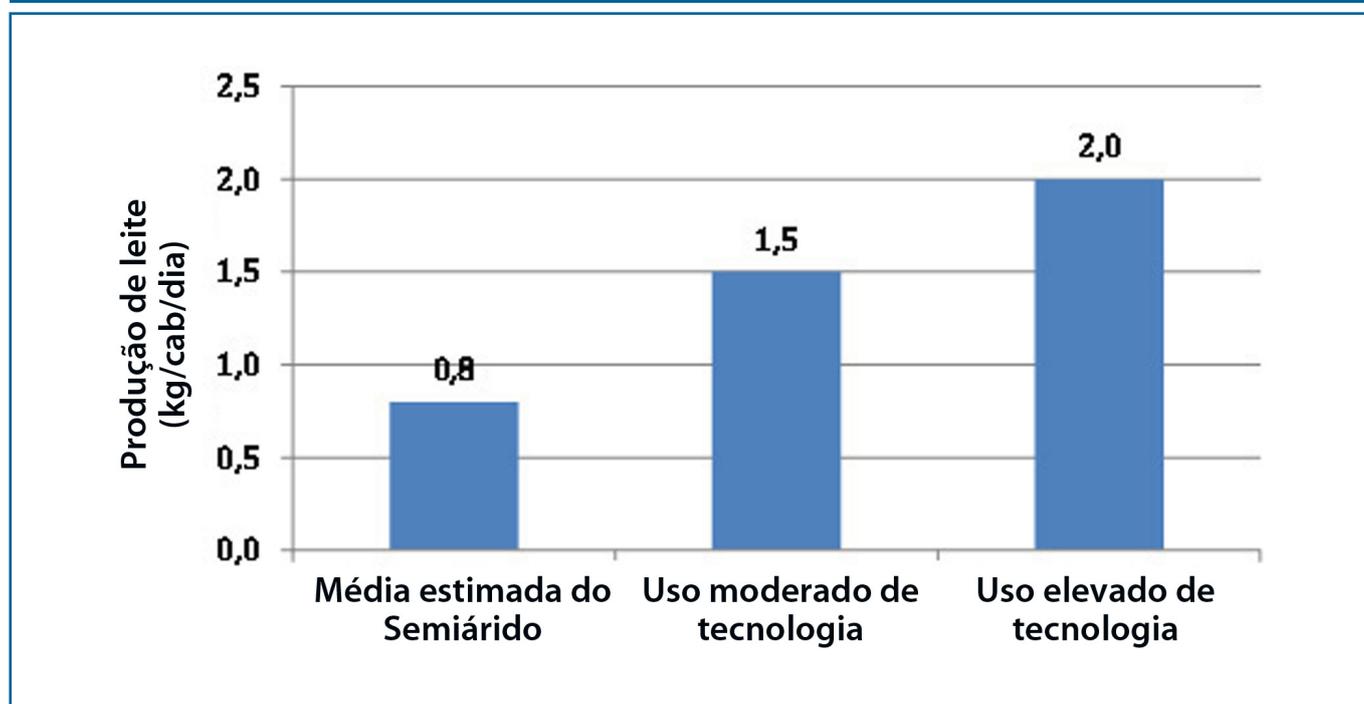
Tabela 6: Sistemas de produção no Semiárido

Produção Pecuária	Escala de Produção			
	5ha	10 ha	50 ha	> 100 ha
Pequenos ruminantes: corte e leite (caprinos e ovinos)	X	X	X	X
Apicultura	X	X	X	X
Pecuária bovina – leite		X		X
Avicultura – (kit produtivo)	X	X	X	
Piscicultura	X	X	X	

Fonte: MAPA, 2013

- **A pecuária de caprinos e ovinos:** diante de uma das maiores secas do sertão do Ceará nos últimos 40 anos, a criação de cabras leiteiras e de corte é hoje uma opção viável e rentável para pequenos produtores rurais que formam a agricultura familiar. De acordo com a Embrapa Caprinos e Ovinos, o Brasil detém um rebanho de 6.590.646 cabeças de caprinos e 13.954.555 de ovinos, dos quais 93,7% e 48,1%, respectivamente, na Região Nordeste (IBGE, 2002). Estes dados mostram a importância do agronegócio da caprino-ovinocultura como estratégia para o desenvolvimento rural. Em vários municípios da região, a atividade vem crescendo nos últimos anos graças ao associativismo e aos recursos liberados pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social (STDS). O projeto social de ovino-caprinocultura leiteira e de corte está mudando a vida de muitas famílias de áreas de assentamentos na maioria integrantes do Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf). Os recursos são da ordem de R\$ 2,5 milhões. Com investimentos e emprego de tecnologias, a produção leiteira pode alcançar níveis satisfatórios (Figura 11).

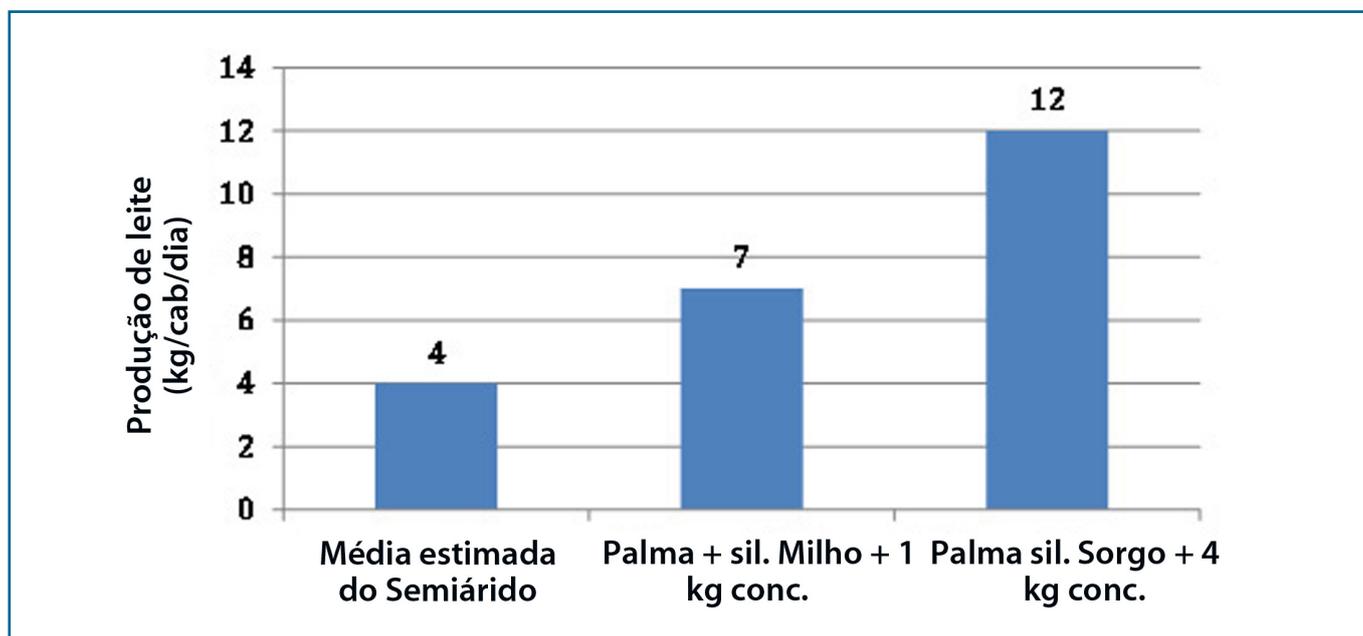
Figura 11: Produção leiteira de caprinos



Fonte: Adaptado de MAPA, 2013

- **Apicultura:** graças ao seu enorme potencial para a apicultura, com floradas variadas em diferentes épocas do ano e perfeita adaptação das abelhas africanizadas, o Nordeste será, em breve, o maior produtor brasileiro de mel e outros produtos apícolas. A região concentra 17% das colméias orgânicas brasileiras, ocupando com o Sudeste (18%) o segundo lugar do ranking nacional. A apicultura migratória, característica do Nordeste, alcança uma produtividade em torno de 100 kg/colméia/ano, duas vezes mais que a apicultura fixa, com produtividade de 40 a 50 kg/colméia/ano. As colméias são chamadas “orgânicas” porque as abelhas produzem em matas limpas de agrotóxicos.
- **Pecuária leiteira:** a produção de leite também mostrou crescimento na região, através do uso de tecnologia para a alimentação dos animais. O gráfico abaixo mostra a evolução da produção (Figura 12).

Figura 12: Produção leiteira (vacas)



Fonte: Adaptado de MAPA, 2013

Além das atividades já citadas, outras também merecem destaque:

- **Agricultura:** o Nordeste brasileiro desponta como uma das mais promissoras áreas agricultáveis do País em face da grande extensão de terra ocupada por cerrados ainda inexplorados. Os cerrados na Região, especialmente nos estados do Maranhão, Piauí e Bahia, ocupam cerca de 10 milhões de hectares potencialmente cultiváveis com arroz, milho, soja e outros grãos, e proporcionam a utilização de uma agricultura mecanizada e de altas tecnologias. Com base nisso, a região se supera a cada safra. Como exemplo, na safra de grãos em 2011/12, a região apresentou safra de 12,4 milhões de toneladas a qual foi superada na safra de 2012/13 onde houve produção de 14,1 milhões de toneladas, indicando uma variação de 13%, de acordo com o sexto levantamento (março 2013) de safra divulgado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) e pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab).
- **Cisternas:** sabe-se, desde muito tempo, que o problema do Nordeste não é a falta de chuva, mas de políticas de armazenamento, distribuição e gestão, além de tecnologias adequadas para a captação de chuva. Propostas da sociedade civil como a construção de cisternas, que foram adotadas nos últimos anos como políticas públicas estão mudando a realidade de milhares de famílias, que tem hoje estas cisternas para o armazenamento de água

nas suas casas. Apoiado pelo Ministério do Meio Ambiente, o Ministério de Desenvolvimento Agrário, além de outros ministérios, secretarias estaduais e outros financiadores, e executado por atualmente 750 entidades membros da ASA (Articulação do Semiárido), o Projeto 1 Milhão de Cisternas – (P1MC) mobiliza e capacita famílias na construção das cisternas, contando no final de abril 2010 com 288.459 cisternas construídas em todos os estados do Semiárido que mudaram a vida de muitas famílias no Sertão. A meta principal deste programa é construir um milhão de cisternas para com capacidade para armazenar 16 bilhões de litros de água da chuva, além de proporcionar o acesso descentralizado de água potável para um milhão de famílias, aproximadamente 5 milhões de pessoas. As tecnologias para a captação de água de chuva e de poços profundos aumentam o abastecimento de água a um custo relativamente baixo. Pesquisas desenvolvidas pelo terceiro setor indicaram que essas populações precisam despender várias horas por mês para a obtenção de água. Um indicativo de funcionalidade das cisternas é mostrado com a supressão do longo tempo para aquisição da água e maior disposição de tempo para as famílias realizarem outras atividades.

- **Energia eólica:** é outro exemplo de alternativa sustentável. Ela representa uma fonte limpa de energia e vem crescendo na região. Os principais parques eólicos no Brasil situam-se na região do semiárido baiano, como é o caso do Complexo Eólico Alto Sertão I, que é o maior parque gerador de energia eólica do Brasil e também da América Latina e detém cerca de 30% de toda energia eólica gerada no Brasil, com capacidade de 294 megawatts. As eólicas além de gerarem 462 empregos diretos (média de 11,7 empregos-ano por MW instalado), fornecem energia firme e limpa, ao tempo que abrem espaço para a criação de centenas de empregos nos setores da economia de eletricidade. No Nordeste a energia eólica é complementar à hídrica, uma vez que os períodos de escassez de chuvas coincidem com os períodos de ventos constantes e fortes.

- **Amenização dos efeitos de estiagem:** o Governo Federal já liberou R\$ 3 bilhões para ações emergenciais de enfrentamento à estiagem, de acordo com balanço divulgado pelo Ministério da Integração Nacional, que coordena os repasses. Segundo o ministério, mais de três milhões de famílias estão sendo diretamente beneficiadas em todos os estados do Nordeste e em Minas Gerais. Atualmente, 1.245 municípios estão em situação de emergência devido à falta de chuva, segundo a Secretaria Nacional de Defesa Civil. O Bolsa Estiagem, até outubro, foi responsável por repassar R\$ 248 milhões a 825,5 mil pessoas. O programa é um benefício federal com o objetivo de assistir famílias de agricultores familiares com renda

mensal média de até dois salários mínimos, atingidas por desastres, estado de calamidade pública ou em situação de emergência reconhecidos pelo governo federal. As famílias recebem R\$ 400, transferidos em até cinco parcelas de R\$ 80. O Garantia Safra tem o mesmo objetivo do Bolsa Estiagem e é administrado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).

Integrante do Plano Brasil sem Miséria, o Água para Todos já repassou R\$ 983 milhões em 2012, para 357 mil famílias. Os recursos são usados para universalizar o acesso à água por populações carentes, por meio de construção de cisternas, barreiros e outros sistemas hídricos. A meta do Governo Federal é levar água a 750 mil famílias em situação de extrema pobreza, até 2014. A Tabela 7 mostra o avanço na produção, armazenagem e uso da água no Semiárido.

Tabela 7: Sistemas de produção no Semiárido, a questão da água

Produção, armazenagem e uso da água	Escala de Produção			
	5ha	10 ha	50 ha	> 100 ha
Cisternas produtivas	X	X	X	X
Barraginha	X	X	X	X
Barragens subterrâneas	X	X	X	
Tanque lonado de múltiplo uso	X	X	X	
Açude		X	X	X
Desalinizador	X	X	X	X

Fonte: MAPA, 2013

Pela linha emergencial de crédito, operada pelo Banco do Nordeste, já foram contratados R\$ 1,03 bilhão, que beneficiaram R\$ 133 mil produtores da região afetada. Com esta linha, os produtores têm acesso a crédito que varia de R\$ 12 mil a R\$ 100 mil. Com juros de até 3,5% ao ano, o pagamento só começa após dois anos de contratado o crédito e o prazo para quitar a dívida de 10 anos.

Diante de todas as atividades e ações sustentáveis, mais adaptadas à realidade do semiárido brasileiro, apresentadas acima as principais **metas** são:

- Ampliar o número de propriedades produtoras de caprinos e ovinos no semiárido, aumentando em 50% o número de cabeças, passando de 6,5 milhões de caprinos e 14 milhões de ovinos para 9,75 milhões e 21 milhões, respectivamente.

- ▶ Dobrar o recurso do Pronaf para a produção de caprinos e ovinos no semiárido, passando de R\$ 2,5 milhões na safra 2011/2012 para R\$ 5 milhões na safra 2022/2023.
- ▶ Ampliar o número de propriedades que empregam apicultura.
- ▶ Dobrar a produtividade da pecuária leiteira no semiárido, passando dos atuais 4 kg/vaca/dia para 8 kg/vaca/dia em até 5 anos com a adoção de dietas animais mais nutritivas.
- ▶ Aumentar a produção agrícola no semiárido, passando dos atuais 14 milhões de toneladas na safra 2012/2013 para 20 milhões de toneladas na safra 2022/2023.

Os principais **indicadores de atingimento dessas metas**, bem como do avanço de uma economia verde no semiárido são:

- Número de propriedades produtoras de caprinos, ovinos e mel.
- Volume de recurso destinado ao Pronaf e aos agricultores do semiárido.
- Produtividade da agropecuária no semiárido.
- Número de famílias atendidas pelo Programa 1 Milhão de Cisternas.
- Volume de recurso destinado às ações de combate à seca no Nordeste.

Monitoramento

Para que o bom desenvolvimento e continuação das atividades acima citadas é necessário o monitoramento de cada uma delas, através de vistorias e relatórios de avaliação.

- No caso das cisternas, torna-se relevante avaliar seu uso, bem como o cumprimento de seu objetivo principal: fornecer água para as famílias de forma saudável. Para tanto, a aplicação de treinamento para as famílias que possuem cisternas em suas propriedades a partir de agentes especializados de forma a garantir durabilidade e manutenção das cisternas e dos equipamentos associados que podem vir a comprometer os resultados alcançados pela ação.
- Fiscalização no pagamento de bolsas para os agricultores a partir dos órgãos competentes
- Visitas técnicas aos produtores para aconselhamento e divulgação quanto às tecnologias disponíveis e orientação para os que já as utilizam.
- Monitoramento pelos órgãos públicos do manejo de culturas de forma a garantir a sustentabilidade.
- Aplicação de questionário para os produtores para acompanhamento da evolução da produção e para possíveis correções futuras.

Pecuária Verde na Amazônia

De acordo com o IBGE, entre os anos de 1985 e 2011, o rebanho bovino Brasileiro teve um aumento de aproximadamente 40%, elevando o número de cabeças de gado de 128 milhões (1985) para mais de 212 milhões (2011). Na Amazônia Legal esse aumento no mesmo período correspondeu a 78%, passando de 16 milhões de cabeças em 1985 para 73 milhões em 2011. Em 1985, ainda de acordo com o censo agropecuário do IBGE, o Estado do Mato Grosso liderava o ranking com mais de 6 milhões de cabeças, e os Estados de Tocantins (segundo lugar) e Pará (terceiro lugar) ocuparam as posições seguintes (3,6 milhões e 3,4 milhões, respectivamente) (Tabela 8). Em 2011, o Mato Grosso permaneceu na liderança, com rebanho de 29 milhões de cabeças, um aumento de 77% em relação a 1985. O Estado do Pará deixou a terceira posição e passou a ser o segundo Estado com o maior rebanho na região amazônica, como um aumento de 80% no rebanho (mais de 18 milhões de cabeças). O Tocantins assumiu a terceira posição, com aumento de 55% no rebanho, correspondendo, em 2011 a mais de 8 milhões de cabeças (Tabela 8).

Tabela 8: Rebanho bovino na Amazônia Legal entre 1985 e 2011 (mil cabeças de gado)

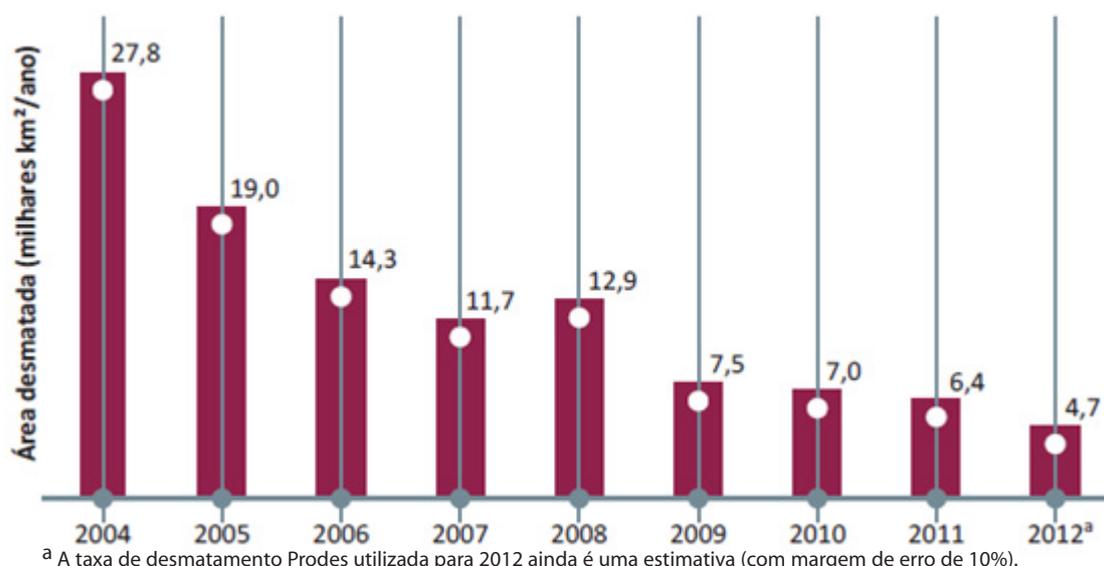
Estado	1985	2011	Incremento (%)
Acre	847,2	2.549,5	66,7
Amapá	46,9	127,5	63,1
Amazonas	425,1	1.439,6	70,4
Mato Grosso	6.545,9	29.666,1	77,9
Pará	3.478,9	18.262,5	80,9
Rondônia	770,5	12.182,3	93,6
Roraima	306,0	651,5	53,0
Tocantins	3.603,8	8.025,4	55,1
Amazônia Legal	16.024,4	72.904,5	78,0
Brasil	128.041,8	212.815,3	39,8

Fonte: IBGE, 2006

Projeções indicam que a pecuária continuará crescendo na região. Esse potencial poderia ser aproveitado para estimular o crescimento econômico da região, mas ao mesmo tempo gera preocupações ambientais. O aumento no rebanho implica no aumento da área de pastagem para abrigo dos animais e, conseqüentemente, pode significar aumento no desmatamento na região.

De acordo com o programa TerraClass 2010, projeto financiado pela EMBRAPA, INPE e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a área de desflorestamento acumulada na região amazônica até o ano de 2009 foi de 739.672,5 km², o que representa 18,2% da área de área total da região (5.013.346,89 km²). A área desflorestada qualificada pelo TerraClass, por meio de imagens de satélite, levou em consideração doze classes temáticas definidas (INPE/EMBRAPA, 2010– TerraClass). Dessa área, as áreas de pastagem ocupam a maior parte das áreas desflorestadas (acima de 60%) e que incluem as classes: pasto limpo, pasto sujo, regeneração com pasto e pasto com solo exposto. A área da Amazônia Legal destinada à pecuária bovina em 2008 chegava a 44,7 milhões de hectares. Entre 1996 e 2005, a área desmatada anualmente atingiu uma média de 19,6 mil km². Contudo, o desmatamento teve queda significativa entre 2006 e 2012, com uma média de 9,2 mil km². De fato, em 2012, registrou-se a menor taxa de desmatamento na Amazônia: 4,7 mil quilômetros quadrados (Figura 13).

Figura 13: Taxa de desmatamento na Amazônia Legal entre 2004 e 2012



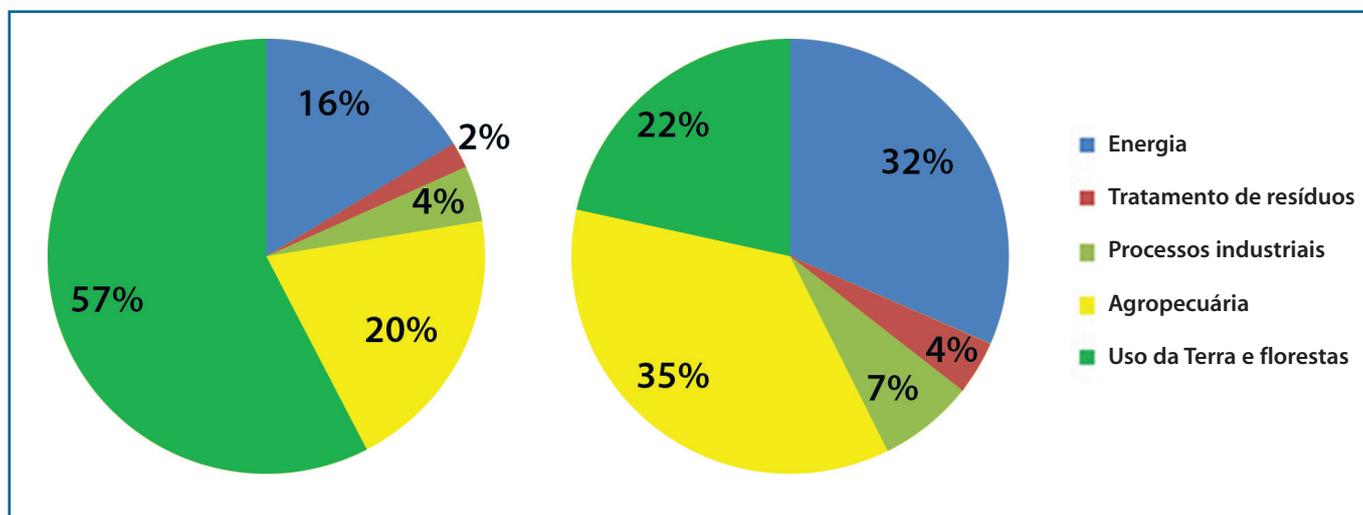
Fonte: Adaptado de Imazon, 2012

Algumas questões são levantadas quando se pensa em pecuária na Amazônia, como por exemplo, se os pecuaristas da região aumentariam a produção via desmatamento de novas áreas ou investiriam no aumento da produtividade das áreas já desmatadas? Se os eventuais novos desmatamentos tenderiam a ocorrer nas regiões já ocupadas ou em novas fronteiras? E quais as opções para conciliar o eventual crescimento da pecuária com a conservação ambiental e ecológica?

Partindo destas questões, o Plano ABC possui dois subprogramas nessa linha: a Recuperação de Pastagens Degradadas e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF).

A redução no desmatamento até o ano de 2012 pode ser um indicativo do sucesso dos programas do Governo Brasileiro na redução do desmatamento na região Amazônica. Conforme dados divulgados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (2013), o **Brasil já cumpriu 65% de sua meta de redução de emissão de GEE**. Tudo isso graças à redução do desmatamento na Amazônia. Enquanto as emissões, em 2005, atingiram 2,03 bilhões tCO₂eq, em 2010 elas recuaram para 1,25 bilhão (Figura 14).

Figura 14 : Emissões CO₂eq em 2005 e Emissões CO₂eq em 2010



Fonte: MCTI, 2013

O setor agropecuário é responsável pelas emissões de CH₄ (metano) da fermentação entérica do gado bovino, e também origina a maior parte das emissões diretas de N₂O (óxido nitroso) (por animais em pastagem) e indiretas (por fenômenos de deposição atmosférica e lixiviação de nitrogênio). A Tabela 9 apresenta a contribuição de cada processo do setor agropecuário em GtCO₂eq (MCTI, 2013).

Tabela 9: Emissões de CO₂eq do setor agropecuária.

Setor	Emissão - GtCO₂eq
Fermentação Entérica	56,4%
Solos Agrícolas	35,2%
Manejo de Dejetos Animais	4,9%
Cultura de Arroz	2,0%
Queima de Cana	1,5%

Fonte MCTI, 2013

Apesar do indicativo de redução no desmatamento e na redução na emissão de GEE por este setor, a pecuária ainda continua a crescer no grupo dos emissores de GEE. Assim, medidas mais efetivas são apontadas por diversos órgãos, entidades e produtores, as quais devem ser tomadas para diminuir ou mesmo estagnar as emissões causadas pelo setor agropecuário. Alguns desses desafios e ações, que devem se tornar em metas para os próximos anos são: (a) profissionalização da classe produtora, para isso, é preciso que haja uma capacitação de gestão da propriedade; (b) acesso às novas tecnologias; (c) criação de mais programas de incentivo para recuperação de pastagens; (d) facilitação a crédito para financiamento, neste caso, é que os créditos sejam abatidos dos serviços ambientais prestados pelos produtores; (e) resolução do problema fundiário com a implementação da Medida Provisória sobre regularização fundiária e a modernização de cartórios; (f) resolução de passivo ambiental da reserva legal da propriedade; (g) falta de apoio às instituições de pesquisa na Amazônia para o desenvolvimento de tecnologias e conhecimento para a intensificação da pecuária sustentável; (h) falta de diferencial de preços para produtos de mais qualidade, com certificação de origem e de sistemas mais intensivos.

Um exemplo que já se encontra em desenvolvimento é a Pecuária Verde. Este projeto foi implantado no Estado do Pará, no município de Paragominas, onde o objetivo do Governo do Estado é modernizar a pecuária de corte, definindo um novo caminho ao setor, baseado no aproveitamento sustentável das áreas, com a utilização de novas tecnologias. As motivações do Projeto são a pressão por regularização ambiental e as exigências do mercado para a compra de gado. Trata-se de um de produção pecuária para a Amazônia, que tirou Paragominas da “lista negra” de municípios desmatadores. O município paraense era anteriormente conhecido pelos altos índices de violência e pela destruição da natureza.

A mudança no quadro começou quando a prefeitura implantou o projeto "Paragominas Município Verde", em cooperação com o Sindicato dos Produtores Rurais local e o apoio de ONGs. O Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon) passou a monitorar o desmatamento no município e concluiu que a redução foi de 43% em 2008 e 86% em 2009.

Uma das metas a serem alcançadas pelo Governo Brasileiro seria ampliar esse Projeto e aplicá-lo nas regiões dos Estados do Mato Grosso e Tocantins onde o desmatamento ainda se encontra em descontrole e que até o ano de 2020 o desmatamento possa diminuir em, pelo menos, 80% como alcançado por Paragominas. Para tanto, é necessário que haja um bom monitoramento e controle do desmatamento na região amazônica.

O Programa Municípios Verdes (PMV), iniciou em 2011 no Estado do Pará um projeto ambicioso juntamente com entidades públicas, privadas e não governamentais, com o objetivo de alterar o quadro de devastação da Amazônia e servir de modelo de sustentabilidade, para atingir a meta de desmatamento zero, com foco nos municípios. Esse programa foi inspirado na experiência do município de Paragominas, que resultou na redução de mais de 90% no desmatamento e início de uma mudança na economia rural (aumento na produtividade da pecuária, incremento do reflorestamento etc). O PMV, nos municípios aderentes, auxilia no cadastramento das propriedades no CAR – Cadastro Ambiental Rural, além de possuir ações de regularização ambiental, fundiária, redução de desmatamento, intensificação da agropecuária entre outros. Atualmente, o Estado do PA possui cerca de 33 milhões de hectares já cadastrados (Tabela 10). A meta do PMV é aplicar o mesmo modelo aplicado em Paragominas e retirar todos os municípios da lista negra de desmatamento do MMA até 2020 (Tabela 11). Em dois anos 6 cidades saíram dessa lista demonstrando ser possível a retirada de todos os 46 municípios até 2020. As cidades são: Paragominas, Ulianópolis, Dom Eliseu e Santana do Araguaia no Pará, Querência e Alta Floresta no Mato Grosso.

Tabela 10: Evolução da área do Estado do Pará com CAR definitivo e provisório em 2011 e 2012

Tipos de CAR	Área cadastrada (ha)	
	2011	2012
Definitivo	3.748.218	5.097.804
Provisório	17.071.311	28.606.171
Total	20.819.529	33.703.975

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2013

Tabela 11. Lista dos municípios prioritários para o controle do desmatamento na Amazônia

Estado	Municípios
Amazonas	Lábrea, Boca do Acre.
Maranhão	Amarante do Maranhão, Grajaú.
Mato Grosso	Aripuanã, Brasnorte, Colniza, Confresa, Cotriguaçu, Gaúcha do Norte, Juara, Juína, Marcelândia, Nova Bandeirantes, Nova Maringá, Nova Ubiratã, Paranaíta, Peixoto de Azevedo, Porto do Gaúchos, São Felix do Araguaia, Vila Rica, Feliz Natal, Alto Boa Vista, Tapurah, Cláudia, Santa Carmen.
Pará	Altamira, Brasil Novo, Camaru do Norte, Dom Elizeu, Novo Progreso, Novo Repartimento, Rondon do Pará, Santa Maria das Barreiras, São Félix do Xingú, Ulianópolis, Pacajá, Marabá, Itupiranga, Tailândia, Moju.
Rondônia	Nova Mamoré, Porto Velho, Machadinho D'Oeste, Pimenta Bueno.
Roraima	Mucajá

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2013

Os maiores exportadores de carne bovina do Brasil firmaram acordos com o Ministério Público Federal (MPF) com o objetivo de evitar a compra de matéria prima originada de áreas de desmatamento ilegal ou protegidas pela legislação (terras indígenas e unidades de conservação). Recentemente, a Associação Brasileira de Supermercados (Abras) também assinou um acordo com o MPF se comprometendo a mobilizar seus associados de todo país a adotar práticas que apóiem a redução do desmatamento e a recuperação de áreas desmatadas no Bioma Amazônia.

Além disso, o Governo Federal tem a intenção de lançar no próximo Plano Safra (2014/2015) o Programa Boas Práticas na Bovinocultura de Corte (Programa BPA Bovino de Corte), que tem por objetivo aumentar a rentabilidade e a competitividade dos sistemas produtivos agropecuários por meio da indicação e a incorporação, em tempo hábil, das tecnologias adequadas e da adequação a legislações ambientais e trabalhistas, de modo a garantir o acesso a mercados que valorizam alimentos seguros. Além dos benefícios citados, o produtor que optar pelo Programa BPA Bovino de corte contará com juros mais baixos.

Diante dos **desafios, ações e metas** elencadas acima os principais indicadores para o setor pecuário na Amazônia rumo a uma Economia Verde, bem como seu monitoramento são:

- ▶ Área de pastagem degradada e área de pastagem bem manejada, monitorada por imagens de satélite.
- ▶ Área desmatada, monitorada por imagens de satélite.
- ▶ Produtividade da pecuária, monitorado por dados do IBGE e Embrapa.
- ▶ Recurso do Programa ABC para a recuperação de pastagens e ILPF, monitorado por dados do MAPA referentes ao crédito agrícola anual.
- ▶ Área do passivo ambiental (APP e RL) na Amazônia Legal, monitorada por imagens de satélite e pela adesão ao Cadastro Ambiental Rural (CAR) por parte dos produtores rurais.
- ▶ Emissão de CH₄ e N₂O pela pecuária, monitorado pelos dados do Inventário Nacional de Emissões do MCTI.
- ▶ Número de técnicos agrícolas disponíveis na Amazônia Legal e capacitados em tecnologias agrícolas mais sustentáveis, como as do Programa ABC, monitorado por dados do MDA e ANATER.
- ▶ Incentivos fiscais para produtores adotarem ou manterem técnicas agrícolas mais sustentáveis: monitorado por meio da taxa de juros divulgada pelo Banco Central todo ano safra.

As Áreas de Preservação Permanente

Áreas de Preservação Permanente (APPs) constituem áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, além de proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. As APPs não se confundem com a Reserva Legal (RL) que é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas. O conceito de APP, com regime de proteção extremamente rígido, foi inicialmente oficializado em 1965 com a promulgação da Lei 4.771, estabelecendo o chamado novo Código Florestal Brasileiro, e que vem sendo reavaliado e muito questionado no presente século.

Há consenso entre diversos estudos de que as áreas marginais a corpos d'água – sejam elas várzeas ou "florestas ripárias" – e os topos de morro ocupados por campos de altitude ou rupestres são áreas insubstituíveis em razão da biodiversidade e de seu alto grau de especialização e endemismo, além dos serviços ecossistêmicos essenciais que desempenham –, tais como a regularização hidrológica, a estabilização de encostas, a manutenção da população de polinizadores e de ictiofauna, o controle natural de pragas, das doenças e das espécies exóticas invasoras.

Contudo, surgem impasses quanto se confrontam as questões de preservação ambiental de áreas protegidas e questões do setor agrícola. Ao longo da legislação ambiental, algumas mudanças têm ocorrido e poucas delas privilegiam ambas as partes. Assim, surgiu a proposta do **Novo Código Florestal Brasileiro** (Projeto de Lei no 1.876/99) que é uma proposta de reforma do atual Código Florestal Brasileiro, promulgado em 1965. Desde a década de 1990, a proposta de reforma do Código Florestal suscitou polêmica entre ruralistas e ambientalistas.

O novo Código Florestal foi aprovado na Câmara em 25 de maio de 2012 (lei 12.651), após um longo período de discussões envolvendo produtores rurais, ONGs, diferentes bancadas de parlamentares e o governo federal. As discussões são em torno das questões referentes à redução das faixas mínimas de preservação previstas pelas APPs, dentre outras questões. Com o novo código, além de poder considerar as áreas de preservação permanente (APPs) no cálculo da reserva legal, os critérios para recomposição de mata nativa às margens de rios, nascentes e encostas estão mais flexíveis. Como exemplo, os rios passam a ser medidos, por exemplo, a partir do leito regular e não mais a partir do leito maior, o que, na prática, diminui a faixa de mata ciliar protegida.

O novo código se baseia no módulo fiscal como critério para definir o tamanho das propriedades. Imóveis de até quatro módulos são considerados pequenos; de quatro a quinze módulos, médios; e, acima de quinze, grandes. O módulo fiscal varia entre cinco e 100 hectares, de acordo com o município. Pelo novo código, em propriedades de até quatro módulos fiscais, a área de RL é considerada regularizada se o imóvel possuía algum remanescente de vegetação nativa até julho de 2008, mesmo que em índices inferiores aos exigidos pela lei.

A tabela 12 traz um resumo das principais alterações nas APP's e ARL's com o novo código florestal.

Tabela 12: Principais diferenças entre o Código Florestal antigo (Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965) e o atual Código Florestal

Temas	Reserva Legal (RL)	Áreas de Preservação Permanente (APPs)	Mata Ciliar (pertinente às APPs)
Código Florestal (1965)	<p>Na Amazônia Legal (Amazônia livre para exploração): 80% em área de florestas, 35% em área de cerrado, 20% em demais regiões e biomas do país.</p> <p>Cálculo da reserva legal excetua APPs.</p> <p>Averbação da RL em cartório.</p>	<p>Proteção da vegetação nativa de margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro o período de cheia. Várzeas, mangues, matas de encostas, topos dos morros e áreas com altitude superior a 1800 metros não podem ser exploradas para atividades econômicas.</p>	<p>30 metros para matas ciliares em rios até 10 metros de largura. 50 metros nas margens de rios entre 10 e 50 metros de largura, e ao redor de nascentes de qualquer dimensão. 100 metros nas margens de rios entre 50 e 200 metros de largura. 200 metros para rios entre 200 e 600 metros de largura. 500 metros nas margens de rios com largura superior a 600 metros. 100 metros nas bordas de chapadas. Exige autorização do Executivo federal para supressão de vegetação nativa em APP e para situações onde for necessária a execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.</p>
Código Florestal (2012)	<p>Na Amazônia Legal: 80% em área de florestas, 35% em área de cerrado, 20% em demais regiões e biomas do país.</p> <p>Cálculo da reserva inclui APPs. Imóveis de até quatro módulos fiscais não precisam recompor a RL.</p> <p>Fim da exigência de averbação da RL em cartório. Permissão de exploração econômica da RL com autorização do Sisnama.</p>	<p>Proteção da vegetação nativa de margens de rios, lagos e nascentes, tendo como parâmetro o nível regular da água.</p> <p>Várzeas, mangues, matas de encostas, topos dos morros e áreas com altitude superior a 1800 metros podem ser utilizadas para determinadas atividades econômicas.</p>	<p>30 metros para matas ciliares em rios de até 10 metros de largura; quando houver área consolidada em APP de rio de até 10 metros de largura, reduz-se a largura mínima da mata para 15 metros. 50 metros nas margens de rios entre 10 e 50 metros de largura, e ao redor de nascentes de qualquer dimensão. 100 metros nas margens de rios entre 50 e 200 metros de largura. 200 metros para rios entre 200 e 600 metros de largura. 500 metros nas margens de rios com largura superior a 600 metros. 100 metros nas bordas de chapadas. Permite a supressão de vegetação em APPs e atividades consolidadas até 2008, desde que por utilidade pública, interesse social ou de baixo impacto ambiental, incluídas atividades agrossilvipastoris, ecoturismo e turismo rural. Outras atividades em APPs podem ser permitidas pelos estados por meio de Programas de Regularização Ambiental (PRA). A supressão de vegetação nativa de nascentes, de dunas e restingas somente poderá se dar em caso de utilidade pública.</p>

Fonte: Lei nº 4.771 e Lei nº 12.651

Função das áreas de preservação

Um dos papéis das APPs e RLs no contexto ambiental diz respeito à regulação do carbono que se encontra armazenado acima e abaixo de solo. Florestas são reservatórios de carbono o qual é absorvido pela fotossíntese e estocado na matéria orgânica. Com a permissão para a exploração das APPs para atividades econômicas, esse estoque de C bem como sua ciclagem podem ser alterados. De acordo com estudos (Martins et al., 2010), uma redução nas APPs de 30 para 15m da área de preservação mínima, por exemplo, faria com que os biomas brasileiros deixassem de estocar cerca de 156.425.399,83 toneladas de carbono. No caso de dispensa da Reserva Legal para imóveis com até quatro módulos fiscais e com desconsideração de quatro módulos fiscais de base de cálculo para definição de RL, haveria um perda de 6.844.301.789,57 toneladas de carbono através da retirada de biomassa, o que corresponderia a um potencial de emissões de C de 25 bilhões de toneladas de CO₂eq. (Martins et al., 2010).

As APP visam principalmente à proteção dos recursos hídricos, não permitindo que as áreas ripárias (marginais aos rios ou cursos d'água), os declives íngremes, altitudes elevadas e os topos de morro sejam utilizados para qualquer atividade produtiva. As APP são de uso exclusivo de conservação, devendo estar cobertas por vegetação natural. O objetivo principal é evitar que sedimentos e poluentes cheguem aos corpos d'água superficiais e preservar suas áreas de recarga.

Além da conservação do carbono no solo e na biomassa vegetal e a preservação dos recursos hídricos, as APP's desempenham importante papel na manutenção da biodiversidade.



Passivo ambiental

De acordo com levantamento realizado por Sparoveket al (2010) existe um passivo da ordem de 87 milhões de hectares de APP's e ARL's ocupadas irregularmente, de acordo com a legislação ambiental em vigor (Tabela 13).

Tabela 13. Distribuição das terras no Brasil

Conceito	Área (Mha)
Território continental do Brasil	850
Área com predomínio de vegetação natural	537
Área com predomínio de pastagem ou combinação de agricultura com pastagem	211
Área com predomínio de agricultura	67
Unidades de conservação e/ou Terra Indígenas UC/TI	175
Área de vegetação natural dentro de UC/TI	170
Área de preservação permanente (APP)	103
Vegetação natural em APP	59
Déficit de vegetação natural em APP	44
Reserva Legal (RL) necessária	254
Déficit estimado de vegetação natural para alocação de RL	43
Vegetação natural em terras de elevada aptidão agrícola	7
Pastagens em terras de aptidão agrícola média a elevada	61
Área de vegetação natural fora de UC/TI não protegida pelo código florestal	104

Fonte: Sparoveket al., 2010

Do total de 103 Mha de APP, 59 Mha têm vegetação natural. O déficit de 44 Mha se distribui de forma muito uniforme em todas as regiões em que a atividade agropecuária é intensa (Sparoveket al., 2010). O mesmo ocorre com as ARL's, onde tem-se também no mínimo algo em torno de 43 Mha de déficit. O déficit de vegetação natural em APP e RL ocorre em todas as regiões agropecuárias do Brasil, das mais antigas até as mais novas, independente da atividade ou região em que elas se encontram.

Considerando o Brasil como um todo, num caso hipotético em que fosse feita a recuperação de todo déficit pelo restabelecimento da vegetação natural através de plantio, haveria um custo provável de duas vezes o PIB anual de todo o setor agropecuário, apenas com o plantio, sem considerar a perda da produção nas áreas reconvertidas. Esta, com certeza, não é uma solução realista considerando prazos curtos ou médios.

Esse passivo acumulado ao longo dos anos pode gerar dúvidas sobre a capacidade econômica da restauração da vegetação natural. A conversão de 85 Mha de terras atualmente em uso produtivo em florestas pode gerar impactos socioeconômicos enormes e o desmatamento de novas áreas (Sparoveket al., 2011). Provavelmente, não haveria capacidade técnica ou logística para executar a restauração de terras, considerando os prazos curtos.

Para melhorar a eficiência de proteção das áreas de vegetação natural é importante pensar em: a) alternativas que inibam eficientemente a criação de novos passivos; b) encontrar uma solução viável para as áreas atualmente em não conformidade; e c) uma forma de conservar as áreas que ainda não contam com nenhuma proteção.

Uma das alternativas possíveis (Sparoveket al., 2011) seria utilizar o mecanismo da restauração preferencialmente nas áreas de maior relevância ecológica, como, por exemplo, as APPs ou regiões indicadas por estudos ecológicos e econômicos, e aplicar mecanismos de compensação como alternativas a restauração. Mais uma alternativa seria a implantação e/ou ampliação de Projetos REDD (Redução das Emissões por Desmatamento e Degradação florestal) no país.

Ainda uma medida tímida, mas com potencial de ampliação, visto que e os países tropicais são responsáveis por estabilizar o clima por meio de suas florestas e, assim, os custos para mantê-las em pé podem ser divididos por todos.

Um dos grandes aliados na recuperação das APP e ARL é o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Pelas novas regras do Código Florestal, todo agricultor deve se inscrever no CAR, em fase de estruturação. Para os agricultores familiares, a inscrição será simplificada e deverá contar com apoio técnico e jurídico do poder público. O cadastro é o primeiro passo para a adesão aos Programas de Regularização Ambiental, a serem coordenados pelo governo federal e os estados. Uma das metas do CAR é a recuperação da ARL em até 20 anos após o cadastramento da propriedade no sistema. Em conjunto, com o enquadramento do estabelecimento rural no CAR, as APPs também serão recuperadas nesse horizonte de 20 anos no país.

Há necessidade de medidas urgentes dos tomadores de decisão para reverter o estágio atual de degradação ambiental. Para estancar esse quadro, as APPs e RLs deveriam ser consideradas como parte fundamental do planejamento agrícola conservacionista das propriedades. A percepção das RLs e das APPs como uma oportunidade deve ser acompanhada de políticas de Estado de apoio à agricultura que simplifiquem e facilitem os trâmites

burocráticos. Para concretizar essa proposta, é indispensável uma articulação entre os órgãos federais, estaduais e municipais para a implementação da legislação ambiental, que não pode ficar sob a responsabilidade exclusiva do proprietário ou do possuidor rural. Os estados e os municípios desempenham papel importante na estruturação dos órgãos responsáveis pela regularização das RLs e APPs.

Ainda em termos de Código Florestal, medidas mais simples poderiam ser tomadas para amenizar o impasse sobre as questões de uso da terra. O estoque de terras de elevada aptidão agrícola ainda cobertas por vegetação natural é relativamente pequeno, algo em torno de 7Mha. A maior parte das terras de elevada aptidão para agricultura já foram abertas e uma boa parte destas constituem pastagens degradadas. O estoque de terras de elevada e média aptidão para agricultura já abertas e que estão sob pastagens é de 29 Mha e 32 Mha respectivamente, totalizando 61 Mha (Sparoveket al, 2010). Este estoque de 61 Mha pode ser utilizado para a expansão agrícola que com isto pode quase dobrar o seu tamanho. Por isto, o desenvolvimento da agricultura não precisa das terras atualmente cobertas com vegetação natural para se desenvolver. Uma alternativa seria a utilização de terras já exploradas para produção agrícola, contando para isso, com a ajuda de tecnologias e estudos de melhor aproveitamento e enriquecimento do solo de forma sustentável.

Contudo, mesmo considerando os avanços na agricultura conservacionista e o sucesso da agricultura tropical, o processo histórico de ocupação do território brasileiro resultou, em alguns casos, no aumento das pressões sobre o meio ambiente, em processos erosivos, na perda de biodiversidade, na contaminação ambiental e em desequilíbrios sociais. Assim, o desperdício dos recursos naturais decorrente do uso inadequado das terras é uma realidade a ser enfrentada, levando a repensar essa ocupação para evitar os erros do passado e promover uma gradual adequação ambiental da atividade rural. A agricultura brasileira, que atualmente possui uma nova dimensão socioeconômica e ambiental e é responsável pelo superávit comercial brasileiro, demanda ciência, inovação, tecnologias modernas e atenção redobrada quanto aos seus impactos sobre os recursos naturais.

Diante disso os principais indicadores referentes à **regularização do passivo ambiental no país** são:

- Área desmatada por imagens de satélite.
- Área do passivo ambiental (APP e RL) no país por imagens de satélite.
- Número de propriedades com adesão ao CAR segundo dados do IBAMA.

Monitoramento

O monitoramento das APPs deve ser papel dos diversos órgãos públicos e também da sociedade civil, uma vez que a preservação do planeta é uma questão que deve interessar a todos.

O CAR auxiliará no monitoramento e diagnóstico das propriedades regularizadas no território nacional e fornecerá dados para a tomada de decisões bem como para a construção de cenários futuros sobre as questões de preservação. Constitui em um registro eletrônico, obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das APP, das ARL, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país. Criado pela Lei 12.651/2012 no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, o CAR se constitui em base de dados estratégica para o controle, monitoramento e combate ao desmatamento das florestas e demais formas de vegetação nativa do Brasil, bem como para planejamento ambiental e econômico dos imóveis rurais.

Os Ministérios do Meio Ambiente e da Agricultura, por exemplo, poderiam investir mais na construção de bases cartográficas das APPs, criando mapas das áreas a serem recuperadas, para então realizar diagnóstico e fazer a intervenção nos sítios de recuperação. Além disso, tem que ser feito monitoramento periódico não destrutivo da biomassa área através de equações alométricas para monitorar o sucesso da recuperação.

Redução da emissão de carbono

As principais atividades humanas que provocam emissões de GEEs são: a queima de combustíveis fósseis, queimadas florestais, produção de cimento, que produzem CO_2 ; decomposição anaeróbica de matéria orgânica, em aterros sanitários e fermentação entérica na pecuária que produzem emissões de metano (CH_4); uso de fertilizantes nitrogenados, que produzem emissões de (óxido nitroso) N_2O ; e processos industriais que produzem emissões de Perfluorcarbonetos PFC, Hidrofluorcarbonetos HFC e Hexafluoreto de Enxofre SF_6 .

A expansão do setor agropecuário no Brasil, nos últimos anos, ocasionou uma série de mudanças no uso da terra e colocou a agricultura brasileira como uma das responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa, tanto na produção agrícola– uso de fertilizantes e manejo das áreas agricultáveis – quanto na pecuária - uso de áreas desmatadas e emissão de CH₄ pelos animais em seu processo digestivo.



Em contrapartida, o Brasil vem desempenhando um papel de liderança na temática da redução das emissões dos GEEs. Dentre eles, o compromisso assumido durante a 15ª Conferência das Partes (COP-15), de redução entre 36,1% e 38,9% até 2020, estimando uma redução de 1 bilhão t CO₂eq. Além do uso de tecnologias e práticas industriais e agrícolas que garantem condições para conciliar o desenvolvimento do país com o crescimento sustentável.

Para **redução das emissões de CO₂** são indicadas metas que corroboram com as propostas do Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) e com as ações para atingir os compromissos assumidos na COP-15, a saber:

- ▶ Recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens até 2020 para aumentar o acúmulo de matéria orgânica e assim, diminuir as perdas de CO₂ para a atmosfera entre 83 a 104 milhões t CO₂eq; aumentar a produtividade, a capacidade de recuperação natural e de suporte de animais nas pastagens, reduzindo a pressão pela conversão de novas áreas com a qualidade exigida pelos animais; e para superar os efeitos nocivos de pragas e doenças.
- ▶ Expansão de áreas com uso do sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). A ILPF auxilia na redução das emissões dos GEEs por conter o componente forrageiro e florestal que têm potencial de contribuir na retenção de carbono no solo e na biomassa, fornecendo suporte para essa redução, como propõe o Plano ABC até 2020.
- ▶ Ampliação das áreas com uso do Sistema Plantio Direto (SPD). O SPD resulta na redução dos GEEs, mediante a diminuição da degradação de MO, redução da exposição do solo e erosão, e de combustível fóssil pelo menor uso de maquinário, além da redução na adubação pelas melhorias na qualidade do solo; a meta do Plano ABC é reduzir as emissões entre 16 a 20 milhões tCO₂eq e expandir em 8 milhões de ha até 2020.

- ▶ Aumento de tecnologias que promovam a substituição de insumos de alta capacidade emissora de GEEs, como é o caso, do uso da fixação biológica de nitrogênio, um processo que substitui totalmente a necessidade do uso de adubos nitrogenados; a meta do Plano ABC é reduzir as emissões em 10 milhões t CO₂eq e expandir em 5,5 milhões de ha até 2020, além de ampliar essa tecnologia para outras culturas como milho, cana de açúcar, forrageiras, etc.
- ▶ Ampliação da eficiência energética, com o uso de bicombustíveis, hidrelétricas e de fontes alternativas de biomassa, de energia eólica e de pequenas centrais hidrelétricas, assim como a ampliação do uso de carvão de florestas plantadas na siderurgia, totalizando uma redução em emissões variáveis entre 174 e 217 milhões t CO₂eq até 2020
- ▶ Ampliação do uso de tecnologias para tratamento de dejetos animais para geração de energia e produção de composto orgânico. A adoção desta técnica contribui para mitigação de 6,9 milhões de t CO₂eq em 4,4 milhões m³ de dejetos tratados até 2020
- ▶ Expansão de áreas com florestas plantadas e redução do desmatamento da Amazônia e do Cerrado. Com o reflorestamento, além do sequestro de C na biomassa das árvores, ocorre também, aumento da renda do produtor com a oferta de madeiras para fins industriais, energéticos, para construção civil e outros usos; até 2020 a meta é aumentar a área de florestas plantadas no país em 3 milhões de ha e redução em 80% da taxa de desmatamento na Amazônia e em 40% no Cerrado em relação a uma linha de base pré-definida, implicando em redução de emissões da ordem de 669 milhões de t CO₂eq.

A transição da agricultura tradicional para agricultura de baixa emissão de carbono é algo imprescindível para o futuro da agropecuária nacional.

Como indicadores para **cumprimento das metas de redução das emissões dos GEEs**, podemos citar alguns indicadores propostos pelo IBGE, 2012:

- Emissões de origem antrópica dos GEEs, este indicador estima as emissões anuais dos principais GEEs, por setor de atividade responsável pela emissão.

- Consumo industrial das substâncias destruidoras da camada de ozônio. Este indicador expressa o consumo industrial anual de clorofluorcarbonos - CFCs, ácido tricloroacético - TCA, hidrocarbonetos halogenados - HALONs, tetracloroeto de carbono - CTC, hidrocloro-fluorcarbonos - HCFCs, brometo de metila, entre outros).
- Uso de agrotóxicos é recomendado para expressar a intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território, em determinado período.
- Uso de fertilizantes químicos expressa a intensidade da aplicação de fertilizantes nas áreas cultivadas de um território, em determinado período.
- Terra em uso agrossilvipastoril é adotado para indicar a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, a pecuária, a silvicultura e aquelas que foram degradadas por essas atividades, em determinado território.
- Queimadas e incêndios florestais expressam a quantidade anual de queimadas ocorridas em um território. Pode ser utilizado para monitorar as áreas de queimadas, bem como, informar o avanço das áreas agrícolas sobre as áreas com vegetação nativa, em consonância com outros indicadores.
- Desflorestamento da Amazônia legal, expressa a perda estimada de cobertura florestal por ano.
- Desmatamento nos biomas extra-amazônicos utilizado para estimar a perda de cobertura vegetal das unidades de conservação e dos biomas. O indicador é a proporção da área desmatada do último ano em relação à área total original do bioma.
- Gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D). Este pertence à dimensão institucional dos indicadores propostos pelo IBGE, 2012. Mede o investimento público e privado no setor de Pesquisa e Desenvolvimento Nacional e é indicado também para expressar o grau de preocupação do país com o progresso científico e tecnológico.
- Aumento do número de produtores rurais cadastrados no Programa ABC, para captação de recursos para investimento em tecnologias sustentáveis com a adoção de boas práticas agrícolas que visem à implantação.

Como forma de **monitoramento do processo de práticas de redução de carbono**, indique as seguintes **ações**:

- ▶ Análises físico-químicas do solo em diferentes pontos de amostragens para um acompanhamento do teor de carbono.
- ▶ Monitoramento dos registros das áreas com o uso do plantio direto, divulgado, pelo Ministério da Agricultura Abastecimento e Pecuária (MAPA) e pela Federação Brasileira de Plantio Direto (FEBRAPDP). Além do uso do sensoriamento remoto, com imagens orbitais de 20 metros, mas com possibilidade de se utilizar imagens de 5 metros de resolução espacial.
- ▶ Mapeamento e classificação do uso da terra, com suporte de imagens de satélite para identificação dos diferentes usos, bem como, de áreas desmatadas, e ou, queimadas, para expansão agrícola ilegal.
- ▶ Registros dos anuários estatísticos da Associação Brasileira de Produtores de Florestas plantadas, informações de seus associados e, informações anuais da Câmara Setorial de Florestas do Ministério da Agricultura. Além do uso do sensoriamento remoto, com imagens orbitais de 20 metros, mas com possibilidade de se utilizar imagens de 5 metros de resolução espacial.
- ▶ Uso de imagens de satélites orbitais para detectar e acompanhar focos de queimadas.
- ▶ Monitoramento da comercialização de inoculantes de fixação biológica de nitrogênio, fornecidos pelo setor privado.
- ▶ Monitoramento da comercialização e utilização de defensivos agrícolas e fertilizantes.

Uso da água

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, a água ocupa aproximadamente 70% da superfície do nosso planeta. Porém, 97,5% da água do planeta é salgada. Da parcela de água doce, 68,9% encontram-se nas geleiras, calotas polares ou em regiões montanhosas, 29,9% em águas subterrâneas, 0,9% compõe a umidade do solo e dos pântanos e apenas 0,3% constitui a porção superficial de água doce presente em rios e lagos.

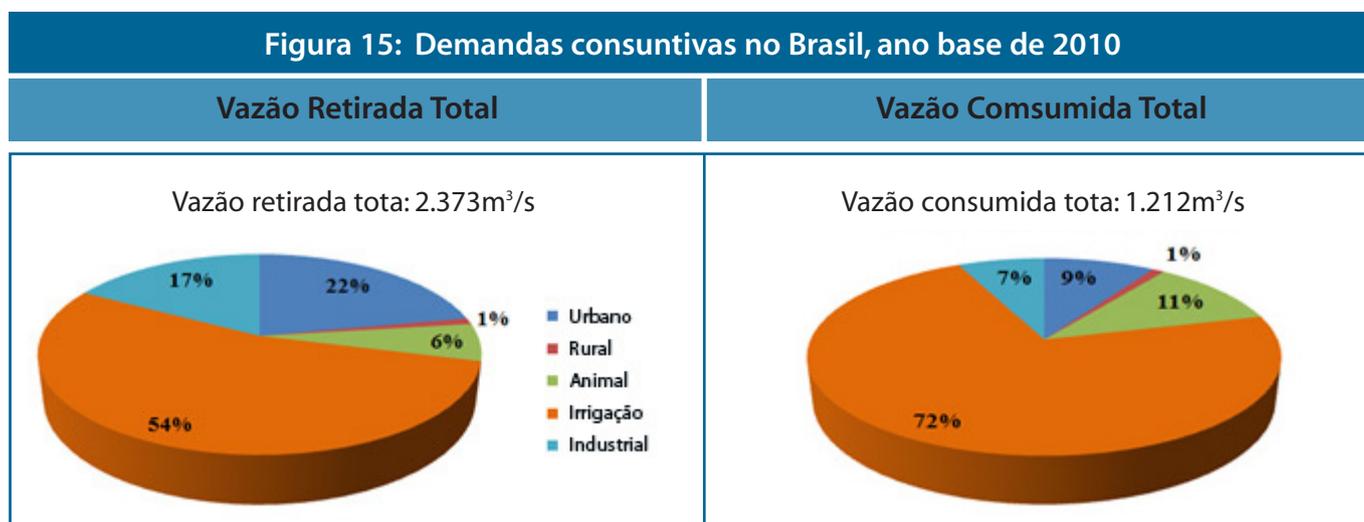
A disponibilidade hídrica *per capita* do Brasil, que detém aproximadamente 15% das reservas mundiais de água doce do planeta, determinada a partir de valores totalizados para o País, indica uma situação satisfatória, quando comparada aos valores dos demais países

informados pela Organização das Nações Unidas (ONU). Enquanto, em todo o mundo, mais de 1 bilhão de pessoas não têm acesso à água, o volume de água por pessoa no Brasil é 19 vezes superior ao mínimo estabelecido pela ONU – de 1.700 m³/s por habitante por ano.

Entretanto, apesar desse aparente conforto, existe uma distribuição espacial desigual dos recursos hídricos no território brasileiro. Cerca de 80% de sua disponibilidade hídrica estão concentrados na região Amazônica, onde se encontra o menor contingente populacional, além de valores reduzidos de demandas consuntivas.

Além disso, a maior parte da água no Brasil é utilizada para atividades agropecuárias, onde há um grande desperdício desse recurso, por conta da utilização de técnicas inapropriadas, além das eventuais inadequações de culturas a determinados ambientes. O Informe sobre a Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil (2012) da Agência Nacional das Águas (ANA) apresenta as estimativas de demanda de água por tipo de usoconsuntivo. O informe mostra que a maior vazão de retirada em território nacional foi destinada para a irrigação, 1.270 m³/s, o que correspondente a 54% do total (ANA, 2012). Com relação à vazão efetivamente consumida, que representa 51% da vazão de retirada, 72% correspondem à demanda de irrigação (ANA, 2012) (Figura 15).

Figura 15: Demandas consuntivas no Brasil, ano base de 2010



Fonte: Adaptado de ANA, 2012

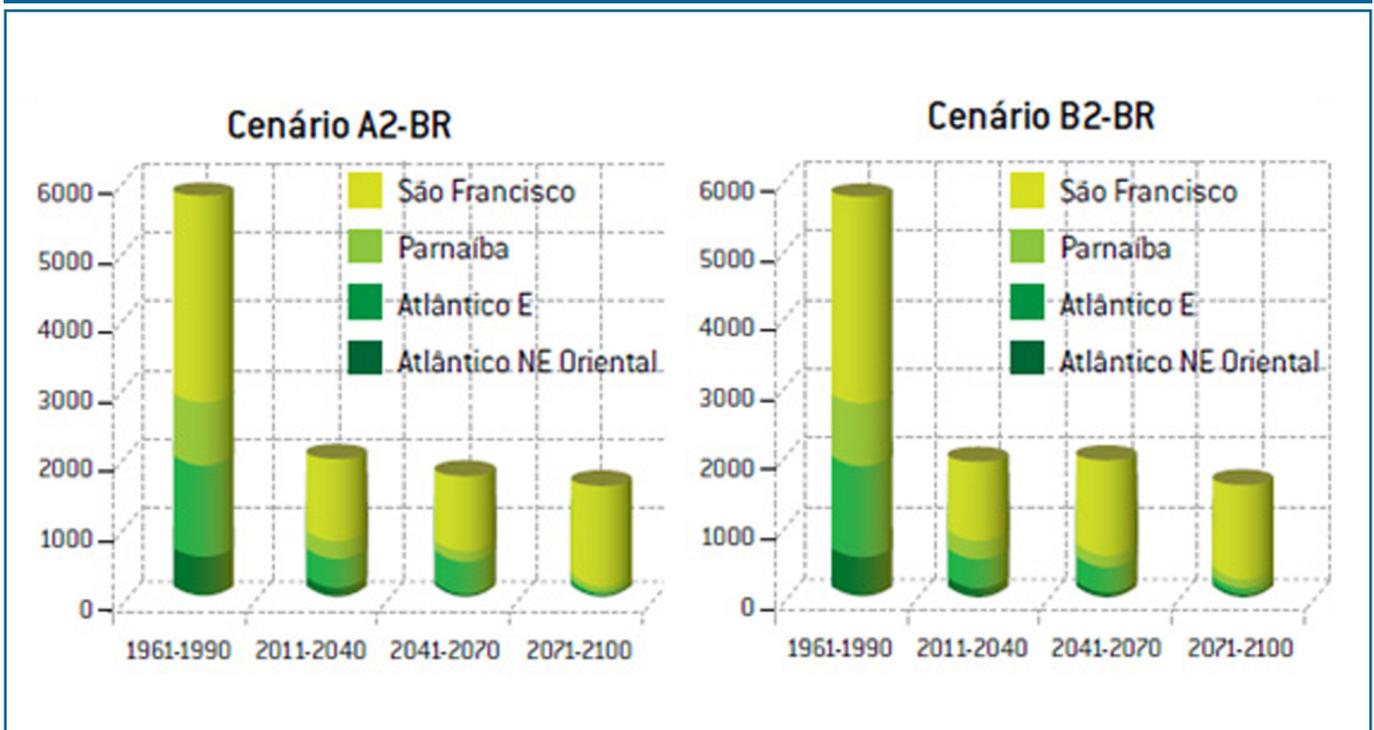
Dependendo das características geográficas de cada região e das mudanças de vazão dos rios, que ocorrem devido às variações climáticas ao longo do ano, sua distribuição pode ser afetada. Além disso, o uso indiscriminado tanto dos mananciais superficiais quanto dos subterrâneos pode trazer limitação quanto à oferta da água para consumo humano e para

as demais atividades de produção (irrigação, criação de animais, etc.). A qualidade da água captada para o abastecimento público também está sendo comprometida. De acordo com análises da ANA (2012) em pontos de monitoramento distribuídos no território nacional, algumas regiões hidrográficas (RH) apresentaram índices “ruins” ou “péssimos” em termos de qualidade. Essas águas se destinariam apenas para outros usos como a irrigação e a geração de energia elétrica, por exemplo.

Com as alterações no clima que podem provocar um grande desequilíbrio na distribuição das chuvas, a capacidade dos ecossistemas em recompor suas reservas tem sido prejudicada. Cresce o risco de aumentar a desertificação no Nordeste, enquanto no Sul, regiões tradicionalmente ricas para a agricultura, como os pampas gaúchos, não conseguem mais manter uma produção estável.

No estudo “Economia da Mudança do Clima no Brasil” (2010) os resultados são alarmantes para algumas bacias, principalmente na região Nordeste. Nas bacias do Nordeste Oriental e Atlântico Leste estima-se uma redução brusca das vazões até 2100 para os dois cenários, chegando a valores quase nulos. Para a bacia do São Francisco projeta-se uma diminuição da vazão no período 2011-2040, com tendência de pequeno aumento no período de 2041 a 2100 (Figura 16).

Figura 16: Disponibilidade hídrica (m³/s) nas bacias do Nordeste nos cenários A2 e B2 do IPCC



Fonte: Margulis e Dubeux, 2010

Metas e indicadores para o setor hídrico

A preocupação quanto às questões da água no Brasil levaram a criação de medidas para sua preservação e uso sustentável. Indicativos dessa preocupação surgiram a partir de 1997, quando foi criada a Lei das Águas (Lei n 9.433) que estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH). Uma de suas principais metas é assegurar a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados, bem como promover uma utilização racional e integrada dos recursos hídricos. Além disso, a Lei nº 9.984/2000, de 17 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto nº 3.692/2000, criou a Agência Nacional de Águas – ANA, como responsável pelo gerenciamento do Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

O governo brasileiro também desenvolveu programas como o Programa Água Doce (PAD 2004), que é uma ação do Governo Federal coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente, por meio da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, em parceria com instituições federais, estaduais, municipais e sociedade civil. Este programa tem como meta o estabelecimento de uma política pública permanente de acesso à água de boa qualidade para o consumo humano, promovendo e disciplinando a implantação, a recuperação e a gestão de sistemas de dessalinização ambiental e socialmente sustentáveis para atender, prioritariamente, as populações de baixa renda em comunidades difusas do semiárido.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), até o momento, o PAD já alcançou algumas de suas metas: Estruturação de 11 Núcleos Estaduais; Realização de diagnósticos técnicos e ambientais em mais de 200 localidades do semiárido; Recuperação de 151 Sistemas de Dessalinização; Implantação de 14 Unidades Demonstrativas (9 concluídas e 6 em implantação); Cerca de 150 mil pessoas atendidas no semiárido brasileiro, entre outras.

O aumento do número de pessoas atendidas pelo PDA apresenta-se como um indicador de avanço do setor hídrico rumo à economia verde, uma vez que a população mais carente da região (16 milhões) vive na zona rural e representam 40% da população do NE. As 150 mil pessoas atendidas pelo PAD, até o momento, equivalem a menos de 1% do total da população rural do semiárido. A meta é quadruplicar esse número por ano para que em 2020 o programa possa atingir ao menos 4,2 milhões de pessoas, ainda assim apenas 1/4 do necessário.

Uma ideia equivocada é a de que, na região NE, a condição semiárida está diretamente relacionada com a baixa produtividade agrícola. Apesar de a disponibilidade hídrica em alguns



lugares da região estar entre uma das mais baixas do País, com o manejo adequado da água através da irrigação, os resultados podem ser satisfatórios. De acordo com a Embrapa e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento regiões hidrográficas como a do Submédio São Francisco, onde há irrigação para as culturas de frutas, pode ocorrer mais de uma safra por ano, e esse cenário é facilitado pela baixa incidência de doenças na região, pela disponibilidade de mão-de-obra, entre outras facilidades, por exemplo. O setor de fruticultura do Submédio São Francisco é responsável por 39,1% do valor das exportações brasileiras de frutas em 2007 e que apresenta um potencial de crescimento interno de 4,5% ao ano devido à irrigação. Um indicativo dessa produtividade pode ser exemplificado pela produção de banana na região do Submédio São Francisco, a qual tem o Estado da Bahia como maior produtor da região e o segundo maior do País (IBGE, 2012).

O Plano Nacional de Recursos Hídricos, instrumento de gestão aprovado em 2006 pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (Resolução CNRH nº 58/2006), também é uma das ações voltadas para as questões hídricas nacionais. Este plano é um instrumento de gestão que envolve uma rede de instituições e um amplo leque de iniciativas em prol do alcance dos seus objetivos estratégicos, relacionados (i) à melhoria das disponibilidades hídricas;

(ii) à redução dos conflitos pelo uso da água e dos eventos hidrológicos críticos e (iii) à valorização da água com um bem socioambiental relevante. Dentre as prioridades do PNRH (2011), para os anos 2012-2015, estão o apoio à criação de novos comitês de Bacia e ao fortalecimento dos Comitês já existentes; ampliação do Cadastro de Uso e usuários de Recursos Hídricos; estruturação, ampliação e manutenção da rede hidrometeorológica e da rede hidrogeológica nacional; Elaboração de Planos de Recursos Hídricos; Implementação dos Fundos de Recursos Hídricos e identificação de mecanismos que permitam a maior efetividade na aplicação dos recursos financeiros disponíveis no Singreh (Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos);

Definição de diretrizes para a introdução do tema das mudanças climáticas nos Planos de Recursos Hídricos;

Avaliação e mapeamento de áreas vulneráveis a eventos extremos; Recuperação e conservação de bacias hidrográficas em áreas urbanas e rurais, entre outras.

A ação de outros projetos como o Rio Rural que atua nas regiões carentes do Estado do Rio de Janeiro, com financiamento do Global Environmental Facility e Banco Mundial, que orientam pequenos produtores na preservação de nascentes e mananciais contabilizam pontos positivos no processo rumo à sustentabilidade e à Economia Verde. Em maior escala o governo federal criou o Programa de Revitalização de Bacias Hidrográficas que tem por objetivo recuperar, conservar e preservar as bacias hidrográficas em situação de vulnerabilidade ambiental, por meio de ações permanentes e integradas que promovam o uso sustentável dos recursos naturais, a melhoria das condições socioambientais e a melhoria da disponibilidade de água em quantidade e qualidade para os diversos usos. As ações para a revitalização estão inseridas no Programa de Conservação e Gestão de Recursos Hídricos (PPA 2012/2015), que será complementado por outras ações previstas em vários programas federais do PPA. Atualmente, o Programa atua nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco, Tocantins-Araguaia, Paraíba do Sul e Alto Paraguai (Pantanal). Para a bacia do Rio São Francisco, por exemplo, através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 2007-2010), foram investidos R\$ 1.674 bilhões para sua revitalização a partir de melhorias em esgotamento sanitário, controle de processos erosivos, resíduos sólidos e obras.

A meta é expandir o Programa de Conservação e Gestão de Recursos Hídricos para outras bacias hidrográficas do país, chegando ao triplo do número atual de bacias até 2020, sendo o aumento do número de empreendimentos por estado e/ou bacia hidrográfica, bem como o volume de recurso desembolsado para a sua revitalização bons indicadores de sustentabilidade.

Ainda em termos de projetos e programas voltados à questão da água, a ANA desenvolveu o programa Produtor de Água que tem como foco o estímulo à política de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) voltados à proteção hídrica no Brasil. O Programa apoia, orienta e certifica projetos que visem à redução da erosão e do assoreamento de mananciais no meio rural, propiciando a melhoria da qualidade, a ampliação e a regularização da oferta de água em importantes bacias hidrográficas do País. A remuneração aos produtores rurais será sempre proporcional ao serviço ambiental prestado e dependerá de prévia inspeção na propriedade. Além disso, todos os projetos com a marca “Produtor de Água” possuem um sistema de monitoramento dos resultados, que visa quantificar os benefícios obtidos com sua implantação. O Programa Produtor de Água já remunera proprietários de terras que preservam suas propriedades nas bacias hidrográficas do Rio Guandu, no Rio de Janeiro, no sul de Minas Gerais, na bacia do Rio Jaguari que abastece o Sistema Cantareira, nas Microbacias do Rio Moinho e do Rio Cancã, em Joanópolis (SP) e Nazaré Paulista (SP), na Bacia do Ribeirão Piripau no Distrito Federal e no Espírito Santo, as Bacias do Rio Benevente, do Rio São José e do Rio Guandu, abrangendo os municípios de Alfredo Chaves, Alto Rio Novo, Mantenópolis, Brejetuba e Afonso Cláudio. O Espírito Santo foi o primeiro Estado a pagar por Serviços Ambientais, e entre 2009 e 2011 já foram realizados 217 contratos no valor de R\$ 986.016,03 para uma área total de 2.211 ha, de acordo com o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos IEMA (Tabela 14). Os recursos para o PSA, neste caso, vêm em parte de royalties do petróleo e gás natural (3% dos royalties) e de 100% da compensação ambiental de empreendimentos hidrelétricos que são repassados ao Estado (Ecodebate, 2009). A meta do programa é aumentar em 50% o número de proprietários rurais atendidas até 2016 e em 100% até 2020; e aumentar para 6% dos royalties do petróleo e gás natural.

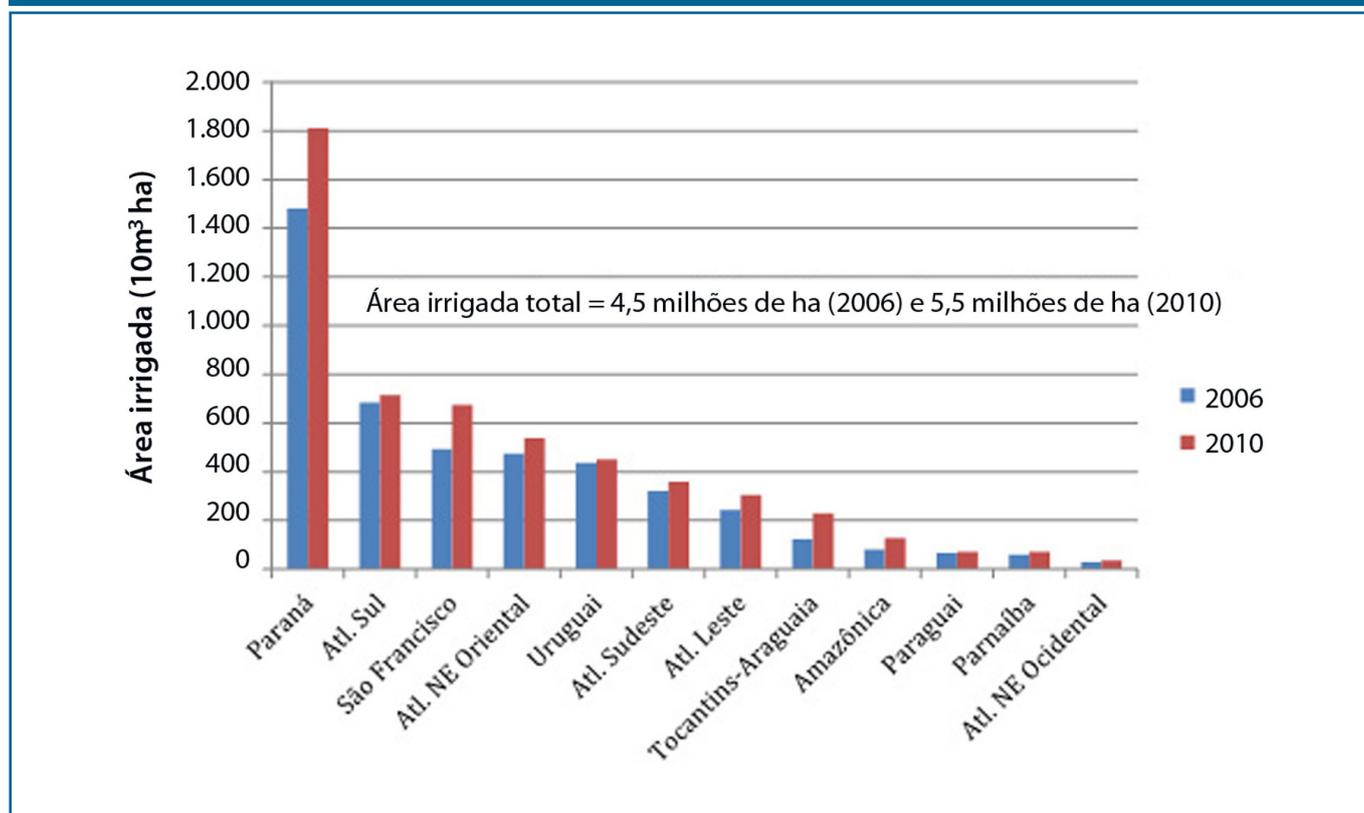
Tabela 14: Contratos efetivados em 2009/2010/2011 no Estado do Espírito Santo

Bacia Hidrográfica	Nº contr.	R\$/ano	R\$/contrato	Área (ha)
Rio Benevente	119	193.641,01	580.923,03	1376,49
Rio Guandu	77	122.273,36	366.820,08	749,03
Rio São José	21	12.757,64	38.272,92	85,93
Total Geral	217	328.672,01	986.016,03	2211,45

Fonte: Adaptado de IEMA/Governo do Estado do Espírito Santo, 2012

A irrigação agrícola é a atividade de maior consumo de água no Brasil: O valor estimado de área irrigada em 2010 foi de 5,4 milhões de hectares, 20% superior ao estimado para 2006 e apresentado no Informe 2011 da ANA (Figura 17). As culturas com mais áreas irrigadas são cana de açúcar (1,7 milhão de hectares); arroz em casca (1,1 milhão de hectares); soja (624 mil hectares); milho em grão (559 mil hectares) e o feijão de cor (195 mil hectares). O estado que concentra a maior área de lavouras irrigadas é o Rio Grande do Sul, com 984 mil hectares. Em seguida, estão São Paulo (770 mil hectares), Minas Gerais (525 mil hectares), Bahia (299 mil hectares) e Goiás (270 mil hectares).

Figura 17: Evolução da irrigação no Brasil de acordo com as regiões hidrográficas (RHs)



Fonte: adaptado de ANA, 2011

Essa informação mostra um indicativo negativo na questão sustentabilidade no uso da água. Medidas devem ser tomadas para que este consumo seja reduzido ou remanejado para regiões para regiões com maior déficit hídrico, como é o caso da região Nordeste. Dentre as metas para diminuir o consumo de água para irrigação pelo setor agrícola destacam-se:

- ▶ Aumentar o investimento em pesquisa para o desenvolvimento de variedades agrícolas mais resistentes à seca, porém sem perda de produtividade.

► Aumentar a área da agricultura de sequeiro no país com base no Zoneamento Agrícola de Risco Climático, o que possibilita ao produtor rural plantar determinada cultura em períodos de menor risco de perdas devido aos eventos climáticos extremos; a meta é que em 2020 todas as culturas comerciais plantadas no país, bem como os respectivos municípios produtores, estejam inseridos no Zoneamento do Governo Federal.

► Reduzir a pegada hídrica: para calcular a pegada hídrica de uma determinada cultura agrícola deve-se relacionar o uso total de água pela cultura (m^3/ha) com a sua produção final (t/ha). Por exemplo, hoje são necessários 1200 litros de água para produzir 1 kg de milho. A meta do setor é a diminuição desse volume de água por meio da utilização de métodos e sistemas de racionalização de uso de água na irrigação. No setor de abate de aves e suínos, a região Sul apresentou elevados valores de pegada hídrica quando se levou em consideração a água utilizada na produção de milho e soja utilizados como ração e também na água utilizada para lavagem das instalações (Palhares, 2010; Palhares, 2012). Nestes casos, a água consumida para produção do milho representou o maior montante uma vez que regiões com baixas produtividades para essas culturas apresentaram pegadas hídricas maiores. Dessa forma, medidas de manejo e logística para a pecuária de corte de aves e suínos devem levar em consideração o uso racional sustentável da água, não contando apenas com a água utilizada para consumos dos animais ou para lavagem das instalações, mas também da água incorporada na ração produzida a partir do milho ou soja, por exemplo.

► Assegurar a qualidade das águas de retorno pelos sistemas de drenagem agrícola, que devem ser isentas de teores de componentes prejudiciais ao meio ambiente e aos demais usuários a jusante.

Diante disso os principais indicadores voltados ao **monitoramento do uso eficiente da água** no país são:

- Número de variedades agrícolas resistentes à seca lançadas até 2020: essas variedades dependem menos de água durante o seu ciclo produtivo.
- Número de espécies agrícolas contempladas pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático: visando o plantio em locais e épocas mais adequadas para a cultura agrícola expressar todo o seu potencial produtivo sem necessidade de irrigação excessiva.
- Área irrigada por gotejamento, aspersão emicroaspersão: são técnicas mais eficientes no consumo de água para irrigação.
- Quantidade de água utilizada por kg de produto colhido: a pegada hídrica do produto.
- Consumo per capita de água.
- Qualidade da água.

Monitoramento

Algumas ações devem ser colocadas em prática para assistir às questões do uso da água no Brasil. O monitoramento dos diversos setores bem como a simulação dos efeitos da mudança do clima sobre a disponibilidade hídrica das bacias, principalmente utilizando o cenário mais crítico, deve fazer parte da metodologia de elaboração de Planos de Recursos Hídricos. Informações como precipitação e vazão, por exemplo, são imprescindíveis para estimar a disponibilidade hídrica em uma bacia hidrográfica e a falta desses dados aumenta as incertezas nos cálculos e dificulta o processo de tomada de decisões e a aplicação dos recursos financeiros.

De modo geral, as seguintes propostas surgem nos planos de bacia como resposta para adoção de uma estratégia de adaptação à mudança do clima:

- ▶ Ampliação, adensamento, modernização e diversificação da rede de monitoramento hidrométrico. Esse trabalho já está em andamento através da Hidroweb, um portal da Agência Nacional de Águas, que oferece um banco de dados com todas as informações coletadas pela rede hidrometeorológica e reúne dados sobre cotas, vazões, chuvas, evaporação, perfil do rio, qualidade de água e sedimentos. Este monitoramento é operado em cerca de 4.543 estações de monitoramento das 14.822 existentes em todo o Brasil.
- ▶ Acompanhamento e avaliação das variações hidrometeorológicas e impactos da cobertura vegetal.
- ▶ Monitoramento, acompanhamento e avaliação de ações antrópicas com impacto sobre parâmetros do ciclo hidrológico.
- ▶ Identificação de ações adaptativas e definição de limites hidrológicos de referência para sua implantação, com base no aprofundamento das análises de modelos climáticos e características físico-bióticas da bacia submetida a planejamento.
- ▶ Revisões periódicas das RHs com a consideração dos resultados dos itens acima relacionados e das conclusões decorrentes.

Além dos itens colocados acima, séries hidrológicas de boa qualidade, além de possibilitarem o monitoramento da mudança do clima, servem de subsídios para adaptação e calibração dos modelos hidroclimáticos para escalas mais detalhadas, possibilitando que seus resultados sejam inseridos com maior confiabilidade na aplicação dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos.

Atualmente o órgão mais indicado para a execução deste monitoramento seria a Agência Nacional das Águas – ANA. A agência é responsável pelo monitoramento hidrológico no Brasil e, por meio do Programa de Modernização da Rede Hidrometeorológica Nacional, busca garantir a continuidade e a qualidade das informações hidrológicas levantadas em campo, minimizando as deficiências de observações, visando à obtenção de dados de melhor qualidade e com menos interrupções em suas séries hidrológicas, e de medições em locais de difícil acesso, melhorando, assim, a distribuição espacial das estações, além de diminuir o tempo entre a coleta dos dados e sua disponibilização para os usuários.

Entidades de ensino e pesquisa, assim como ONGs e setores do governo (Secretarias Municipais, Estaduais e Federais do Meio Ambiente, Agricultura etc.) também poderiam colaborar através de pesquisas de levantamento da situação hidrológica bem como para executar o papel de fiscalizadores das ações antrópicas sobre os corpos d'água e fontes aquíferas do país.

Recuperação de nascentes

O Relatório divulgado pela Organização das Nações Unidas em 2012 (ONU Água), sobre o Desenvolvimento Mundial da Água, afirma que a quantidade de água necessária para sobrevivência humana pode exceder em até 47% da quantidade utilizada atualmente, já em 2030. Desta forma, a gestão, conservação e manejo dos recursos hídricos torna-se uma prioridade na agenda do desenvolvimento sustentável para uma economia verde.

A conservação da água é considerada como um dos maiores desafios do homem para as próximas décadas. Para garantir a disponibilidade e qualidade dos córregos e rios, possibilitando o fornecimento de água para abastecimento humano, é necessário recuperar e preservar as nascentes.

A Resolução do CONAMA nº. 303 de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, define as nascentes como sendo “local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea” e indica em seu Art. 3º, a área a ser preservada: “Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada: ... II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte.”

As áreas de nascentes são áreas protegidas por lei desde 1965 (lei 4.771), quando foi instituído o Código Florestal, cobertas ou não por vegetação nativa com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, a migração da fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

A recuperação e proteção das nascentes dependem principalmente da recuperação das matas ciliares. A preservação e a recuperação das matas ciliares, aliadas às práticas de conservação e ao manejo adequado do solo, garantem a proteção deste que é um dos principais recursos naturais: a água. Dentre as atividades para **recuperação de nascentes**, tem-se:

- ▶ Isolamento da área de captação, num raio de 50 m da nascente, para impedir a invasão por animais, pessoas e veículos. Com isso, evita-se a compactação do solo pelo pisoteio, o comprometimento do estrato regenerativo da área e a contaminação do terreno ou diretamente da água da nascente
- ▶ Distribuição adequada dos diferentes usos do solo. Para uma melhor distribuição das atividades e infraestrutura do sistema produtivo, deve-se observar o posicionamento da nascente. É indicado que as áreas para pastagem e circulação dos animais sejam as mais afastadas da nascente, bem como, as áreas de culturas agrícolas com maior uso de produtos químicos e as instalações rurais
- ▶ Seleção de espécies para recuperação da cobertura vegetal no em torno das nascentes. Para o reflorestamento de uma área de preservação permanente deve-se utilizar árvores nativas. São selecionadas espécies aptas à condição específica de tipo de solo e clima, e quanto a necessidade hídrica, taxa de evapotranspiração e profundidade do sistema radicular das espécies para os quesitos encharcamento e vazão da nascente. É importante inserir espécies nativas frutíferas e melíferas com o objetivo de fomentar a recuperação da fauna terrestre e aquática
- ▶ Recomposição vegetal da faixa de interface. Esta é a faixa vegetada entre a APP e a área de cultivo de contorno, tem a função de proteger a parte periférica da vegetação da APP dos defensivos agrícolas e herbicidas, e auxiliar na contenção do escoamento superficial em terrenos de cotas superiores.

Para o cumprimento das atividades supracitadas, e por se tratar da recuperação de ecossistemas naturais, é recomendado o uso de indicadores ecológicos e indicadores ambientais propostos pelo estudo “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável” do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012).

Dentre os indicadores ecológicos de recuperação, os insetos têm sido considerados bons indicadores, principalmente as formigas, os cupins, as vespas, as abelhas e os besouros. Em nível de solo nas áreas em processos de recuperação, há uma sucessão de organismos da meso e macrofauna que estão presentes em cada etapa da recuperação. Além dos indicadores vegetativos, como: chuva de sementes, banco de sementes, a produção de serapiheira e a silvigênese.

Os **indicadores ambientais** (IBGE, 2012) propostos para este fim, apresentarão melhores resultados se analisados em conjunto e com enfoque para a qualidade da água e do solo das áreas com nascentes, fator preponderante para preservação das mesmas. São eles:

- **Uso de fertilizantes químicos** é um indicador que pode subsidiar informações quanto à eutrofização dos rios e lagos, a acidificação dos solos, a contaminação de aquíferos e reservatórios de água. O acompanhamento desse indicador permite avaliar a qualidade da água de rios, lagos, aquíferos subterrâneos e nascentes;
- **Uso de agrotóxicos** é um indicador que expressa a intensidade de uso de herbicidas, fungicidas, inseticidas, acaricidas e outros, e, de forma semelhante ao “uso de fertilizantes químicos”. Este indicador também auxilia no quesito qualidade de água das nascentes e demais recursos hídricos. Os agrotóxicos são persistentes, móveis e tóxicos no solo, na água e no ar. Tendem a acumular-se no solo e na biota, e seus resíduos podem chegar às águas superficiais por escoamento e as subterrâneas por lixiviação;
- **Terra em uso agrossilvipastoril** é um indicador que apresenta a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, a pecuária, a silvicultura e aquelas que foram degradadas por essas atividades, em determinado território. O indicador é composto por duas razões, expressas em termos percentuais: terras em uso em relação a área total dos estabelecimentos agropecuários e terras em uso em relação a área total do território considerado;
- **Qualidade de água** é um indicador que apresenta a qualidade da água em alguns corpos de água expressa pela Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO (evidencia o lançamento de esgotos domésticos na água), e o Índice de Qualidade da Água – IQA, (revela do processo de eutrofização das águas). Associados a outras informações ambientais e socioeconômicas são bons indicadores de desenvolvimento sustentável. O DBO e o IQA são instrumentos fundamentais para o diagnóstico da qualidade ambiental de águas interiores, sendo importantes também para o controle e o gerenciamento dos recursos hídricos e encontram-se entre os indicadores mais usados mundialmente na aferição da poluição hídrica.

- Outro indicador relevante é o **número de nascentes existentes** nas áreas registradas como áreas de preservação permanente (APPs), e nas demais áreas ainda sem registro. Para que haja um controle do processo de recuperação e ou preservação destas nascentes.

O monitoramento através destes indicadores servirá para avaliar o processo de recuperação das áreas degradadas, informando a necessidade de mudanças na tecnologia empregada ou se o mesmo necessitará ser redirecionado, visando acelerar o processo de restauração e também determinar o momento em que a área passa a ser auto-sustentável. Para este monitoramento indica-se:

- O estabelecimento de pontos de amostragem, coleta, medidas de vazão e análises físico-químicas na nascente. A frequência das amostragens deverá ser no período seco e outra no período chuvoso
- A implementação de ações de mobilização social, educação ambiental e comunicação que possibilitem a participação da sociedade em ações voltadas ao aproveitamento sustentável, conservação e uso racional dos recursos hídricos e na promoção da recuperação das nascentes e na avaliação de todo processo
- A fiscalização quanto à distribuição do uso do solo nas propriedades, direcionando as instalações e atividades rurais a uma manutenção e preservação das nascentes.

Uso de insumos agrícolas: químicos e mecânicos

O cenário de expansão da agricultura brasileira é extremamente positivo para os diversos setores econômicos e sociais do Brasil. No entanto, num aspecto ambiental, novas diretrizes de modelos de produção mais sustentáveis que atendam as perspectivas da Economia Verde tornam-se imperativas para os produtores e ações governamentais.

Neste contexto, uma abordagem sobre a intensidade do uso, tipo e qualidade, dos insumos agrícolas aplicados nos modelos de produção convencionais e conservacionistas é relevante no que se refere à degradação e uso excessivo dos recursos naturais.

Insumos agrícolas são todos os produtos necessários à produção vegetal e animal: adubos, vacinas, tratores, sementes, entre outros.

Os insumos são classificados em: biológicos, que compreendem os produtos de origem animal e vegetal; químicos ou minerais, que são as substâncias provenientes de rochas produzidas artificialmente pela indústria; e mecânicos, que são as máquinas e equipamentos agrícolas.

O uso de agrotóxico

É parte fundamental para do modelo agrícola contemporâneo, com altos índices de produtividade. Seu impacto social e ambiental demanda constante preocupação por parte da sociedade. Dependendo de sua toxicidade e do tempo que permanece no meio ambiente, os agrotóxicos podem interferir em processos do ecossistema, tais como a respiração do solo, a ciclagem de nutrientes, a mortandade de peixes ou aves, entre outros efeitos.

A produção e uso dos insumos agrícolas, principalmente os insumos químicos e mecânicos, têm acompanhado o crescimento da produção agrícola do Brasil. Segundo o IBGE, 2009, no estudo sobre “Produtos Agrotóxicos e afins comercializados no Brasil”, no ano de 2008 o Brasil foi o maior consumidor de agrotóxico no mundo. Os estudos estatísticos do MAPA, 2013, revelaram um aumento de 6.740.774 milhões de toneladas de fertilizantes químicos fornecidos entre 2003 a 2012 (Figura 18).

Figura 18: Evolução do montante de fertilizantes químicos fornecidos no Brasil entre 2003 e maio de 2013



Fonte: ANDA, 2013

No que se refere às **metas para o uso de insumos agrícolas** condizentes as propostas de uma Economia Verde de desenvolvimento sustentável, com boas práticas agrícolas, sugere-se:

- ▶ Incentivos à pesquisa para fabricação e potencial de insumos biológicos, que visem o controle de pragas, doenças, ervas daninhas e adubação orgânica.

- ▶ Aumento do uso de inoculantes para fixação biológica de nitrogênio (FBN), substituindo assim os fertilizantes nitrogenados
- ▶ Expansão de áreas com uso do sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), para aumentar o teor de matéria orgânica no solo, proporcionando melhorias nas propriedades físicas, químicas e biológicas, diminuindo assim, a aplicação de insumos químicos e uso excessivo de insumos mecânicos
- ▶ Expansão de áreas com uso do Sistema de Plantio Direto, o que proporcionará a diminuição de práticas de revolvimento excessivo do solo, principal responsável pela erosão. Esta ação está relacionada a diminuição do uso de insumos químicos (fertilizantes e agrotóxicos) e mecânicos (máquinas agrícolas)

Alguns indicadores propostos pelo IBGE, 2012, são citados como ferramentas para estimar o cumprimento das metas, sobre os insumos agrícolas, são eles:

- Uso de agrotóxicos, recomendado por expressar a intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas de um território, em determinado período
- Uso de fertilizantes químicos, recomendado por expressar a intensidade da aplicação de fertilizantes nas áreas cultivadas de um território, em determinado período
- Terra em uso agrossilvipastoril, por indicar a proporção de terras imediatamente disponíveis para a produção agrícola, a pecuária, a silvicultura e aquelas que foram degradadas por essas atividades, em determinado território
- Gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D), recomendado por medir o investimento público e privado no setor de Pesquisa e Desenvolvimento Nacional. É indicado também para expressar o grau de preocupação do país com o progresso científico e tecnológico.

Como outros indicadores, pode-se citar: o **teor de carbono** no solo; o **teor de nitrogênio, fósforo e potássio**; **teor de matéria orgânica**; e por fim, **níveis de erosão e compactação** do solo.

Como forma de **monitoramento do processo de diminuição e/ou substituição de insumos químicos e mecânicos**, indica-se as seguintes ações:

- ▶ Análises físico-químicas do solo em diferentes pontos de amostragens para um acompanhamento do teor de carbono, com foco na absorção desse elemento no solo e na biomassa.

- ▶ Análises físico-químicas do solo em diferentes pontos de amostragens para um acompanhamento do teor de nutrientes, bem como, das propriedades físicas, químicas e biológicas que sinalizam um ambiente promissor para agricultura
- ▶ Monitoramento da comercialização de inoculantes de fixação biológica de nitrogênio, fornecidos pelo setor privado
- ▶ Monitoramento da comercialização e utilização de defensivos agrícolas e fertilizantes. O Brasil vive uma situação antagônica, se por um lado apresenta uma das maiores produções agrícolas do mundo, com grande potencial de crescimento, por outro necessita incorporar práticas que sejam compatíveis com a Economia Verde. Ou seja, precisa mudar o seu modelo de produção com uso mais sustentável dos insumos agropecuários químicos e mecânico.

INDICADORES RECOMENDADOS

A seguir é apresentado um quadro resumo dos principais indicadores recomendados pelo presente trabalho para a mensuração da evolução do setor agropecuário rumo à Economia Verde (Tabela 15 e 16). Mais detalhes sobre cada indicador e respectiva meta são encontrados ao longo do texto.

Tabela 15: Principais indicadores recomendados para a mensuração da evolução do setor agropecuário rumo à Economia Verde

Atividades	Indicadores	Metas
Pecuária de corte	Área de pasto recuperado	Aumentar a área de pasto bem manejado e com produtividade adequada
	Crédito agrícola e nº de contratos para recuperação de pastos e ILPF	Aumentar a área de recuperação de pastos e ILPF
	Produção e Produtividade	Aumentar a taxa de lotação (UA/ha) e a produtividade animal (kg carne/animal/dia)
	Estoque de carbono no solo e biomassa	Aumentar o C no solo e biomassa evitando emissões de GEE para atmosfera
	Propriedades certificadas e animais rastreados	Aumentar o número de propriedades sustentáveis no setor
	Emissões de GEE	Diminuir as emissões de GEE do setor com a adoção do manejo correto
	Venda de sementes	Aumentar a venda de sementes para atender a demanda para recuperação de pastos
Pecuária leiteira	Produção e produtividade	Aumentar a produtividade animal (kg leite/animal/dia)
	Emprego das BPA – pecuária	Aumentar o número de propriedades que empregam as BPA
	Crédito agrícola destinado à agricultura familiar	Aumentar o valor do crédito agrícola para o setor
	Abrangência e capacitação da rede de assistência técnica rural	Aumentar a abrangência e capacitação das ANATER
	Contratos do Programa ABC para ILPF	Aumentar a área com ILPF no país
	Propriedades leiteiras que empregam ferramentas informatizadas	Aumentar o nº de propriedades informatizadas que permitem dinamizar sua gestão
	Taxa de lotação	Aumentar a área de pastagem com capacidade de suporte adequada (UA/ha)
	Produção e Produtividade	Aumentar a produtividade animal (kg carne/animal/dia)
Pecuária Verde na Amazônia	Área desmatada	Diminuir o desmatamento na Amazônia pelo efeito poupa terra da recuperação de pastos
	Área do passivo ambiental (APP e RL) na Amazônia Legal	Diminuir a área de passivo ambiental na Amazônia Legal
	Adesão ao Cadastro Ambiental Rural (CAR)	Aumentar os nº de propriedades ao CAR
	Incentivos fiscais	Aumentar os incentivos fiscais para produtores adotarem ou manterem técnicas agrícolas sustentáveis
Produção de grãos	Estoque de carbono no solo e matéria orgânica no solo	Aumentar o C no solo com a implantação do SPD, ILP e rotação
	Uso de agrotóxicos e fertilizantes	Diminuir o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos nas lavouras
	Área com FBN	Aumentar o uso da FBN para diminuir a dependência de fertilizantes químicos
	Gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D)	Aumentar a P&D de variedades mais resistentes as mudanças climáticas e maior produtividade
	Contratos do Programa ABC para SPD	Aumentar a área com SPD no país
	Produção e produtividade agrícola	Aumentar a produtividade e produção de grãos no país
ILPF	Contratos do Programa ABC para ILPF	Aumentar a área com ILPF no país
	Emissões de GEE	Diminuir as emissões de GEE do setor agropecuário pela adoção da ILPF
	Uso de agrotóxicos e fertilizantes	Diminuir o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos nas áreas com ILPF
	Área desmatada	Diminuir a área desmatada pelo efeito poupa terra da recuperação de pastos pela implantação da ILPF
Bioenergia	Área de queimada de cana	Cessar a queimada da cana no país para diminuir as emissões de GEE do setor sucroalcooleiro
	Emissões de GEE	Diminuir as emissões de GEE do setor energético pela adoção da bioenergia
	Participação da biomassa na matriz energética	Aumentar a participação e a diversificação da biomassa na matriz energética do país
	Qualidade do solo, ar e água	Garantir a qualidade do solo, ar e água
	Participação dos derivados de petróleo	Diminuir a participação dos derivados de petróleo na matriz energética
	Uso de biodigestores	Aumentar o nº de propriedades que empregam o tratamento de dejetos e produção de biogás
	Contratos do Programa ABC para tratamento de dejetos animais	Aumentar o número de propriedades capazes de produzir biogás no país

Tabela 16: Principais indicadores recomendados para a mensuração da evolução do setor agropecuário rumo à Economia Verde

Atividades	Indicadores	Metas
Florestas Plantadas	Contratos do Programa ABC para o plantio de florestas	Aumentar a área com florestas plantadas no país
	Propriedades certificadas	Aumentar a certificação das propriedades que plantam florestas de forma responsável
	Oferta de madeira	Aumentar a oferta de madeira para fins industriais, energéticos e construção civil
	Área desmatada e emissão de GEE	Diminuir a pressão sobre as matas nativas e capturar CO ₂ da atmosfera
	Área com florestas plantadas	Ampliar a área com plantio de florestas
	Produção de madeira, papel e celulose	Aumentar a produção e produtividade do setor
Produção orgânica e agroecológica	Propriedades certificadas para a produção e venda de produtos orgânicos	Aumentar o nº de propriedades certificadas no setor
	Vendas de inoculantes	Aumentar o nº de propriedades que empregam a FBN
	Contratos de financiamento para a agroecologia e orgânicos	Aumentar a quantidade de recurso financeiro para o setor
	Profissionais de ATER	Aumentar o nº de profissionais capacitados para atender os produtores familiares
	Estabelecimentos de ensino com cursos voltados à agricultura ecológica	Aumentar o nº de profissionais capacitados em agricultura orgânica e agroecológica
Sistemas produtivos no Semiárido	Propriedades produtoras de caprinos, ovinos e mel	Aumentar o nº de propriedades produtoras de caprinos, ovinos e mel no semiárido
	Volume de recurso destinado ao Pronaf e aos agricultores do semiárido	Aumentar o recurso do Pronaf para adoção de novas tecnologias pela agricultura familiar
	Produtividade da agropecuária no semiárido	Aumentar a produtividade da agricultura familiar
	Famílias atendidas pelo Programa 1 Milhão de Cisternas	Atingir a meta do Programa 1 milhão de cisternas no semiárido
	Volume de recurso destinado às ações de combate à seca no Nordeste	Aumentar os recursos destinados ao combate à seca
Uso da água	Variedades agrícolas resistentes à seca	Diminuir a dependência hídrica da agricultura
	Espécies agrícolas contempladas pelo Zoneamento Agrícola de Risco Climático	Aumentar o nº de espécies agrícolas contempladas pelo Zoneamento visando o plantio em locais e épocas mais adequadas para a cultura
	Área irrigada por gotejamento, aspersão e microaspersão	Aumentar a área irrigada por técnicas mais eficientes no consumo de água para irrigação
	Quantidade de água utilizada por kg de produto colhido	Diminuir a pegada hídrica do produto colhido
	Qualidade da água	Aumentar a qualidade da água
	Consumo per capita de água	Diminuir o consumo per capita de água
Recuperação de nascentes	Uso de fertilizantes químicos	Diminuir a eutrofização dos rios e lagos, a acidificação dos solos, a contaminação de aquíferos e reservatórios de água pela diminuição do uso de fertilizantes químicos
	Uso de agrotóxicos	Aumentar a qualidade dos corpos d'água pelo menor uso de agrotóxicos
	Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO e o Índice de Qualidade da Água – IQA	Diminuir o lançamento de esgotos domésticos na água e eutrofização
	Registro de nascentes	Aumentar os registros de nascentes como APP

CONCLUSÃO

A disponibilidade de recursos naturais e os avanços tecnológicos, aliados à demanda interna expressiva e ao acentuado crescimento do consumo do mercado internacional, são indicadores do potencial de ampliação da produção brasileira.

A agricultura brasileira dispõe de tecnologias capazes de assegurar uma produção agrícola cada vez mais eficiente com a vantagem adicional de baixas emissões de gases efeito estufa e uso racional dos recursos naturais. É fato conhecido que nos últimos 20 anos a produção brasileira de alimentos cresceu 154% enquanto a área expandida foi de apenas 25%, mostrando um avanço tecnológico sem precedentes em todo o mundo.

Esse cenário, do ponto de vista produtivo e da produção da riqueza nacional, é extremamente positivo, pois o Brasil precisa continuar estimulando o desenvolvimento, com a produção crescente da agricultura, para gerar divisas com a exportação e, sobretudo, para alimentar a população brasileira. Mas, por outro lado, a questão ambiental associada com a redução das emissões de gases de efeito estufa, também são necessidades fundamentais no desenvolvimento do Brasil, o que concretiza diversos novos imperativos para os produtores e para a ação governamental. Será preciso enfrentar alguns desafios: estimular o crescimento, reduzir as emissões de gases de efeito estufa e de recursos naturais e propiciar o bem estar do produtor no campo e, para tanto, a agricultura brasileira dispõe de tecnologias e que podem ser incorporadas pelos agricultores no seu processo de produção, que por consequência também promoverão, certamente, o aumento da produtividade das culturas.

Pode-se admitir, sem perspectiva de erro, que a agricultura brasileira deixará de ser acusada como uma das principais responsáveis pelo aquecimento global para ser considerada como uma eficaz mitigadora do problema, no futuro muito próximo.

Finalmente o grande ganho da implantação dos conceitos da Economia Verde no setor agropecuário brasileiro é da mudança de paradigma. Passa-se então a pensar em sistemas de produção e não em itens de produção como é feito normalmente pelo crédito agrícola. A monocultura passa a integrar o sistema, permitindo assim a produção contínua e com assimilação de carbono com grande eficiência, o que só é possível de ser feito continuamente em ambientes tropicais.

REFERÊNCIAS

ABRAF. Anuário Estatístico da ABRAF 2012 - Ano Base 2011. 2012, 145p. Disponível em <http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf>

Acosta, A. V. T. C.; Mendes, C. I. C.; Duarte, V. C. Relatório do painel de especialistas em tecnologia da informação e do agronegócio mineiro. Embrapa Informática Agropecuária. Campinas: 2008. Disponível em: <<http://www.swagro.cnptia.embrapa.br/publicacoes>>.

Agencia Nacional de Águas (ANA) 2012. Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil: Informe 2012. Ed. Especial. Brasília, 215p.

ANDA. Anuário estatístico do setor de fertilizantes. ANDA, 2009 (CD-ROM).

ANDEF - Associação Nacional de Defesa Vegetal. Tecnologia em primeiro lugar: o Brasil a caminho de se tornar o maior produtor mundial de grãos. Revista Defesa Vegetal, Maio de 2009.

Araújo, J.A.; L. Fernandes; J.C. Machado Júnior; M.R.L. Oliveira; T.C. Sousa, 2003: "Sedimentação de Reservatórios no Semiárido do Brasil". In: Global change and regional impacts: water availability and vulnerability of ecosystems and society [Gaiser, T.; M. Krol; H. Frischkorn; J.C. Araújo. (Org.)]. Berlin: Springer Verlag.

Assad, E.D.; Pinto, H.S.; Zullo Junior, J.; Marin, F.R.; Pellegrino, G.Q. Mudanças Climáticas e a Produção de Grãos no Brasil: Avaliação dos Possíveis Impactos. Plenarium, v. 5, p. 96-117, 2008.

Campos, J.N.B. e L.F.A. Nêris, 2009: Mudanças Climáticas e Disponibilidades Hídricas no Semiárido: Resultados Preliminares. In: Clima do Atlântico Tropical e Impactos Sobre o Nordeste (CATIN) [Servain, J., J.N.B. Campos, E.S.P.P. Martins]

Campos, J.N.B.; T.M.C. Studart; T.C. Chagas; 2003: "Vulnerabilidade no Rendimento de Reservatórios em mudanças climáticas". In: Global change and regional impacts: water availability and vulnerability of ecosystems and society. [Gaiser, T.; M. Krol; H. Frischkorn; J.C. Araújo. (Org.)]. Berlin: Springer Verlag, 2003.

Costanza, R., d'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Naeem, S., Limburg, K., Paruelo, J., O'Neill, R. V., Raskin, R., Sutton, P. and Van den Belt, M.: 'The value of the world's ecosystem services and natural capital', Nature 387, 253-260, 1997.

Durr, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DURR, J.W., CARVALHO, M.P., SANTOS, M.V. O Compromisso com a Qualidade do Leite. Passo Fundo: Editora UPF, 2004, v.1, p. 38-55.

Ecodebate 2009. Disponível em: <http://www.ecodebate.com.br/2009/09/28/primeiras-iniciativas-de-pagamento-por-servicos-ambientais-saem-do-papel-em-diversas-regioes-do-pais/>

Economia da Mudança do Clima no Brasil. Custos e Oportunidades / editado por Sergio

Margulis e Carolina Burtle Schmidt Dubeux; coordenação geral Jacques Marcovitch.

- São Paulo: IBEP Gráfica, 2010. 82 p.

EMBAIXADA BRITÂNICA. Semeando Sustentabilidade. Colaboração Brasil-Reino Unido sobre Agricultura de Baixo Carbono. 45 p. Brasília, DF. 2011.

Embrapa (2012). Panorama do Leite. Embrapa gado de Leite, Boletim eletrônico Mensal, Juiz de Fora, Ano 6, n.65.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (2013). Acesso em 01 de agosto de 2013. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/marco/4a-semana/boas-praticas-vaio-qualificar-a-pecuaria-de-corte-brasileira/#>

Empresa de Pesquisa Energética - Ministério de Minas e Energia, MME/EPE. Plano Decenal de Expansão de Energia 2020. Brasília 2011.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (2010) TerraClass Project. Disponível em: www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2010.php.

FEBRAPDP. Federação Brasileira de Plantio Direto e Irrigação. Acesso em dezembro de 2012. <http://www.febrapdp.org.br/>

Fernandes, R.O.; R.L.B. Nóbrega; C.O. Galvão, 2010: "Impacto Das Mudanças Climáticas Globais Na Evaporação Em Um Reservatório No Semi-Árido". IX Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste.

Fundação Banco do Brasil (2010). Bovinocultura de Leite. Desenvolvimento Regional Sustentável, v.1, 60p.

FBDS - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Práticas de gestão para redução da emissão de gases do efeito estufa e remoção de carbono na agricultura, pecuária e engenharia florestal brasileira. Disponível em: http://fbds.org.br/fbds/article.php3?id_article=956. Acesso: 15 janeiro 2012.

GTPS - Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável. Caminhos para a sustentabilidade na pecuária. 2012. http://www.pecuariasustentavel.org.br/GTPS-Caminhos_para_a_Sustentabilidade_na_Pecuaria.pdf

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006: Brasil, grandes regiões e unidades da federação. 777 p.

IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Produtos agrotóxicos e afins comercializados em 2009 no Brasil: uma abordagem ambiental / Rafaela Maciel Rebelo [et al]. - Brasília: Ibama, 2010. 84 p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Brasil 2012. Disponível em www.ibge.gov.br

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC]. (2007). Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Genebra (Suíça): IPCC.

Krol, M.S.; A. Bronstert, 2007: Regional integrated modelling of climate change impacts on natural resources and resource usage in semi-arid Northeast Brazil. *Environmental Modelling & Software*, Oxford, v.22, p.259-68.

Magnabosco, S. de U.; Barcellos, A. de O.; Oliveira, I.P. de; Sainz, R.D.; Vilela, L.; Faria, C.U. de; Costa, D. de O. Desempenho do componente animal no sistema PIAP. In: Workshop Internacional Programa de Integração Agricultura e Pecuária para o Desenvolvimento das Savanas Tropicais Sulamericanas, 2001, Santo Antônio do Goiás. Anais. Embrapa CNPAF, 2001. p.31-45

Martins, S. et al. 2010. Potenciais Impactos das Alterações do Código Florestal Brasileiro na Meta Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Relatório Técnico (http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/relatorio_cfb_e_meta_versao_preliminar_observatorio_clima_doc.pdf).

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura. Brasília, DF. 2012

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2013). Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: Mapa/ACS, 2013, 96 p.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI (2013). Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Brasília, 81 pp.

Ministério do Desenvolvimento Agrário. Acesso em julho de 2013. <http://portal.mda.gov.br/portal/institucional/planapo>

Ministério do Meio Ambiente, 2011. O Plano nacional de Recursos Hídricos: Prioridades 2012-2015. Brasília, Dezembro 2011. 124p.

Ministério do Meio Ambiente. Acesso em outubro de 2013. <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-prevencao-do-desmatamento/plano-de-acao-para-amazonia-ppcdam/lista-de-municipios-prioritarios-da-amazonia>

Observatório ABC. Acesso em agosto de 2013. <http://www.observatorioabc.com.br/>

OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras (2012). Cooperativas constroem um mundo melhor. Relatório 2012. Brasília, DF. www.ocb.org.br

OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras (1996) O cooperativismo no Brasil. Brasília, OCB. apud PIRES, Maria Luiza Lins E Silva; SILVA, Emanuel Sampaio; Universidade Federal Rural De Pernambuco; Rede Universitária Das Américas Em Estudos Cooperativos E Associativismo. Cenários e tendências do Cooperativismo Brasileiro. Recife: [Bagaço], 2004. 99 p.

Oliveira, O.C. de; Oliveira, I.P. de; Ferreira, E.; Alves, B.J.R.; Cadisch, G.; Miranda, C.H.B.; Vilela, L.; Boddey, Robert M.; Urquiaga. A baixa disponibilidade de nutrientes do solo como uma causa potencial da degradação de pastagens no cerrado brasileiro. In: Simpósio nacional de recuperação de áreas degradadas - SINRAD, 3., maio 1997, Ouro Preto. Anais. 1997. p.110-117.

PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. Sumário Executivo do Primeiro Relatório de Avaliação Nacional. 2013 (<http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos/sumario-executivo-web-16-7.pdf>)

Paixão, F.A. Quantificação do estoque de carbono e avaliação econômica de alternativas de uso de um povoamento de eucalipto. 2004. 50 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.

Palhares, J. C. P. (2012). Pegada hídrica das aves abatidas no Brasil na década 2000-2010. in Pegada hídrica das aves abatidas no Brasil na década 2000-2010.

Palhares, J.C.P. (2010). Pegada hídrica dos suínos abatidos nos Estados da Região Centro-

Sul do Brasil. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. v. 33, n. 3, p. 309-314.

Paupitz, J. Elementos da estrutura fundiária e uso da terra no semi-árido brasileiro. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga. In: Maria Auxiliadora Gariglio; et al., (Orgs.) Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010, p. 60.

Pinto, H.S. e Assad, E. D. Aquecimento Global e a Nova Geografia da Produção Agrícola no Brasil, 2008. 81 p.

PNUMA, 2011. Rumo a uma Economia Verde: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza – Síntese para Tomadores de Decisão, www.unep.org/greeneconomy

PROBIO, 2004. Relatório de Atividades PROBIO 2002-2004. Ministério do Meio Ambiente: Brasília, 2004, 58p.

SALATI, E. Impactos das mudanças climáticas globais em algumas regiões do Brasil através do estudo da variação do balanço hídrico. In: “Cenários Climáticos do Semi-árido em Implicações para o Desenvolvimento do Nordeste” Workshop realizado em Fortaleza, em 24.11.2004. Disponível em: www.fbds.org.br

Schumacher, M.V.; Witschoreck, R.; Caldeira, M.V.W.; Watzlawick, L.F. Estoques de carbono em florestas de Pinus taeda L. e Acácia mearnsii Wild. Plantadas do estado do Rio Grande do Sul – Brasil. Em: Sanqueta, C. R. (ed). As florestas e o carbono. Curitiba, PR. 2002. P 141-152.

Silva, R. M. A. Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento. (Tese de Doutorado). Brasília: UNB, 2006, 298p.

SMA / SP - São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Economia Verde: desenvolvimento, meio ambiente e qualidade de vida no Estado de São Paulo. Coordenação Casemiro Tércio dos Reis Lima Carvalho – São Paulo: SMA/CPLA, 2010. 144p.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. Anais 12o Congresso de Agribusiness. 2011. 235p.

Sparoveket al., S, 2010. Considerações sobre o Código Florestal Brasileiro. Disponível em <http://www.icv.org.br/site/images/biblioteca/0424684001343658874.pdf>

Sparovek, G.; Barreto, A.; Klig, I.; Papp, L.; Lino, J. A revisão do Código Florestal Brasileiro. Novos Estudos 89, Março 2011, 25p.

The Nature Conservancy (2012). Soja: Boas Práticas Agrícolas e Certificação Socio-ambiental. 2ª Edição.

Vilela, L.; Barcellos, A.O.; Soares, W.V. Restabelecimento da capacidade produtiva das pastagens do cerrado: experiências da Embrapa Cerrados. In: Workshop Internacional. Programa de Integração Agricultura e Pecuária para o Desenvolvimento Sustentável das Savanas Tropicais Sulamericanas, 2001, Santo Antonio de Goiás. Anais. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. p. 94-124

Watzlawick, L.F.; Kirchner, F.F.; Sanqueta, C.R.; Schumacher, M.V. Fixação de carbono em floresta ombrófila mista em diferentes estágios de regeneração. In. Sanqueta, C.R. (Ed). As florestas e o carbono. Curitiba, PR. 2002. P 153-173.

Sites consultados

<http://fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-655.pdf>

<http://fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-659.pdf>

<http://www.mma.gov.br/>

http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/1101-GREENECONOMY-synthesis_PT_online.pdf

http://www.ibama.gov.br/phocadownload/Qualidade_Ambiental/produtos_agrotoxicos_comercializados_brasil_2009.pdf

https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2011.pdf

<http://www.fbds.org.br/fbds/IMG/pdf/doc-496.pdf>

<http://intranet.gvces.com.br/cms/arquivos/pnumagvces.pdf>

<http://redeagro.org.br/artigo-um-so-agro/322-agricultura-familiar-e-agronegocio-agenda-comum-ou-rixa-historica>

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L7802.htm

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L12114.htm

<http://www.agricultura.gov.br/>

<http://www.mct.gov.br/>

<http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/>

<http://www.embrapa.br/>

<http://www.ipcc-wg2.gov/index.html>

<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br/content/o-mdl-no-brasil-pioneirismo-resultados-e-perspectivas>

<http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>

<http://ilpf.cnpms.embrapa.br/>



AmBev

 **JSL**
Entender para Atender


Light

