



DESAFIOS PARA A AGRICULTURA NOS BIOMAS BRASILEIROS

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas
Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento**



DESAFIOS PARA A AGRICULTURA NOS BIOMAS BRASILEIROS

Embrapa
Brasília, DF
2020

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas
Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (Final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4433
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Responsável pelo conteúdo
Embrapa, Secretaria de Inteligência e
Relações Estratégicas

Responsável pela edição
Embrapa, Secretaria-Geral

Coordenação editorial
Alexandre de Oliveira Barcellos
Heloiza Dias da Silva
Nilda Maria da Cunha Sette

Supervisão editorial
Wyviane Carlos Lima Vidal

Revisão de texto
Francisca Eljani do Nascimento

Normalização bibliográfica
Rejane Maria de Oliveira

Projeto gráfico, diagramação e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da capa
José Felipe Ribeiro

1ª edição
Publicação digital - PDF (2020)

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa, Secretaria-Geral

Desafios para a agricultura nos biomas brasileiros / Antônio Márcio Buainain ... [et al.]
– Brasília, DF : Embrapa, 2020.
PDF (69 p.) : il. color.

ISBN 978-65-86056-61-7

1. Desenvolvimento rural. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Amazônia. 4. Caatinga. 5. Cerrados. 6. Mata Atlântica. 7. Pampa. 8. Pantanal. I. Favareto, Arilson. II. Contini, Elisio. III. Chaves, Flávio Teodoro. IV. Henz, Gilmar Paulo. V. Garcia, Júnior Ruiz. VI. Damiani, Octávio. VII. Vieira, Pedro Abel. VIII. Grundling, Roberta Dalla Porta. IX. Nogueira, Virgínia Gomes de Caldas. X. Título.

CDD 631.52

Autores

Antônio Márcio Buainain

Bacharel em Direito, doutor em Economia, professor do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP

Arlson Favareto

Sociólogo, doutor em Ciência Ambiental, professor da Universidade Federal do ABC, Santo André, SP

Elisio Contini

Filósofo, doutor em Planejamento Ambiental, pesquisador da Embrapa, Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Brasília, DF

Flávio Teodoro Chaves

Engenheiro florestal, mestre em Gestão Econômica do Meio Ambiente, especialista do Banco Interamericano de Desenvolvimento, Brasília, DF

Gilmar Paulo Henz

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa, Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Brasília, DF

Júnior Ruiz Garcia

Economista, doutor em Desenvolvimento Econômico, professor da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

Octávio Damiani

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Desenvolvimento Econômico, especialista do Banco Interamericano de Desenvolvimento, Brasília, DF

Pedro Abel Vieira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa, Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Brasília, DF

Roberta Dalla Porta Grundling

Economista, doutora em Agronegócios, analista da Embrapa, Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Brasília, DF

Virgínia Gomes de Caldas Nogueira

Psicóloga, mestre em Administração, pesquisadora da Embrapa, Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas, Brasília, DF

Apresentação

Com ênfase no desenvolvimento rural e sustentável, o conteúdo deste livro traz uma análise das principais questões críticas da agricultura, considerando os aspectos ambientais, sociais e econômicos dos biomas brasileiros. Foi elaborado a partir de informações sistematizadas em seis oficinas temáticas para identificar os desafios e as potencialidades da Amazônia, da Caatinga, do Cerrado, da Mata Atlântica, do Pampa e do Pantanal.

Participaram das oficinas especialistas das mais diversas áreas, como pesquisadores da Embrapa, especialistas do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), agentes de assistência técnica pública e privada, profissionais de desenvolvimento dos estados, professores de universidades, representantes de classe da agricultura e produtores rurais. A cooperação entre esses profissionais foi uma forma de garantir a representatividade dos diferentes segmentos relacionados à produção agrícola, ao meio ambiente e a questões sociais em cada bioma.

Os resultados indicam que é importante direcionar ações para a recuperação de recursos naturais, a preservação e a utilização sustentável da riqueza ambiental do País. Da mesma forma, é preciso estimular a geração de novos negócios e a agregação de valor à cadeia produtiva para auxiliar na redução da pobreza rural e das desigualdades sociais. Outros fatores que também podem contribuir para mudança do cenário atual são a disponibilização de tecnologias para segmentos menos privilegiados, a oferta de assistência técnica e a educação de qualidade.

Evidenciou-se que a melhoria dos aspectos econômicos depende de investimentos em infraestrutura, principalmente nos biomas Cerrado e Amazônia. Para desenvolver a agricultura nos biomas brasileiros, é necessário promover a modernização da defesa agropecuária, o incentivo à pesquisa agrícola e ao aprimoramento da extensão rural, a adequada gestão de risco e o acesso ao crédito. São esses instrumentos que, ao lado de uma gestão

eficiente dos processos agrícolas, promovem o crescimento da produção por meio de ganhos de produtividade.

Com a publicação desta obra, espera-se que os resultados possam dar subsídio a estudos mais detalhados, além de ser um suporte às orientações de programas de desenvolvimento de governos estaduais e federal, órgãos de desenvolvimento e de pesquisa e de extensão rural.

Rita de Cássia Milagres Teixeira Vieira
Chefe da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas
Embrapa

Sumário

9	Introdução
11	Desafios para a agricultura nos biomas brasileiros
20	Questões críticas para o desenvolvimento de políticas públicas
23	Bioma Amazônia
28	Bioma Caatinga
32	Bioma Cerrado
35	Bioma Mata Atlântica
39	Bioma Pampa
42	Bioma Pantanal
45	Marco Legal
49	Compromissos Internacionais
56	Considerações Finais
58	Referências
62	Apêndice 1

Introdução

A agricultura brasileira vem realizando diversas ações para reduzir o impacto ambiental relacionado à sua atividade, como a adoção de novas tecnologias e alternativas de manejo ou de integração de sistemas diferentes em uma mesma área. Os sistemas integrados, como integração lavoura-pecuária (ILP), lavoura-floresta (ILF), pecuária-floresta (IPF) e lavoura-pecuária-floresta (ILPF), geram economias de escala e produção (Arias et al., 2017; Embrapa, 2018).

A inovação e o conseqüente crescimento da produtividade contribuíram com a transformação da agricultura brasileira nos últimos 40 anos. O melhoramento genético de plantas e animais, o manejo integrado de pragas, a mecanização e expansão da fronteira agrícola e o desenvolvimento de culturas diferentes em uma mesma área explicam essa evolução (Embrapa, 2018).

Contudo, a trajetória de crescimento da produção agrícola apresenta sinais de fadiga. Nos próximos anos, será necessário ampliar a eficiência no aproveitamento da água, solo e biodiversidade, para garantir a produtividade, recompor os recursos naturais e diminuir o impacto das mudanças climáticas no território nacional. Práticas conservacionistas, integração de diferentes sistemas produtivos e maior interdisciplinaridade nos estudos agrônômicos deverão ser a base da agricultura brasileira nos próximos anos (Embrapa, 2018).

Os benefícios ambientais já percebidos no uso desses sistemas são maior eficiência na utilização dos recursos naturais, conservação do solo e biodiversidade, entre outros. Já os benefícios econômicos são aumento da produção de alimentos, fibras e energia, em uma mesma área, o que favorece pequenos e grandes produtores rurais, contribuindo para o aumento da renda e aumento da capacidade de investimentos em novas tecnologias (Saccaro Júnior; Vieira Filho, 2018).

A agricultura brasileira vem avançando na sustentabilidade ambiental, consequência do uso de tecnologias mitigadoras, como a substituição de fertilizantes químicos por microrganismos e a recuperação das áreas com pastagens degradadas.

Essa tendência deve se intensificar com as políticas e programas destinados a incentivar a adoção de técnicas estabilizadoras do meio ambiente, como o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), que, além de privilegiar o uso de técnicas com menor emissão de gases de efeito estufa (GEE), prevê a recuperação das áreas degradadas por meio da adoção de sistemas como a ILPF (Arias et al., 2017).

Cada bioma, com suas características específicas, apresenta questões críticas que, apesar de peculiares à sua região, evidenciam interdependência entre as dimensões social, ambiental e econômica. O impacto causado em uma das dimensões repercute de alguma maneira em outra dimensão, indicando que ações fragmentadas não serão eficazes na formulação da estratégia e na implementação de programas, políticas e iniciativas, visando ao desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira.

Contudo, apesar dos avanços, ainda há um longo caminho a percorrer para alcançar um modelo de agricultura dinâmico, inclusivo e ambientalmente sustentável. Assim, é preciso considerar as interdependências entre as dimensões de sustentabilidade em um planejamento de longo prazo para o desenvolvimento do espaço rural nos biomas brasileiros.

Este documento foi construído com base nas informações obtidas em seis oficinas temáticas, no formato de painel de especialistas, nas quais foram discutidas questões críticas dos sistemas agroalimentares em cada um dos biomas brasileiros. As oficinas foram realizadas em Brasília, DF (Cerrado), Fortaleza, CE (Caatinga), Manaus, AM (Amazônia), Campo Grande, MS (Pantanal), Campinas, SP (Mata Atlântica) e Porto Alegre, RS (Pampa), no período de março a junho de 2018. Participaram mais de 300 especialistas dos mais diversos segmentos, entre os quais organizações não governamentais (ONGs), entidades representativas, poder público, pesquisadores, empresários e produtores rurais, com amplo conhecimento nos aspectos sociais, ambientais e econômicos dos biomas do País (Apêndice 1).

Desafios para a agricultura nos biomas brasileiros

A despeito dos problemas, os compromissos assumidos pelo Brasil não deixam dúvidas de que a agricultura brasileira esteja adotando sistemas ambientalmente amigáveis e tenha preocupações sociais. A produção agroecológica e orgânica vem se desenvolvendo de forma acelerada, e, em 2016, já se contabilizava 1 milhão de hectares cultivados, especialmente em produtos como café, mel e hortaliças que, além do mercado nacional, vêm atendendo nichos do mercado internacional. As produções orgânicas e agroecológicas são desenvolvidas majoritariamente por pequenos estabelecimentos rurais. Segundo o extinto Ministério do Desenvolvimento Social, no ano de 2017, mais de 15 mil estabelecimentos estavam envolvidos com produções orgânicas. Esses são apenas alguns exemplos de que a agricultura do Brasil está se preparando para garantir a produção de alimentos e cumprir as ambiciosas metas ambientais definidas pela Organização das Nações Unidas. Porém, muitos desafios ainda persistem.

No campo econômico, a logística, a sanidade, a gestão dos riscos e a inovação são exemplos de desafios a serem enfrentados. Em alguns locais do bioma Cerrado, por exemplo, a carente infraestrutura logística reduz em até 30% os preços agrícolas, além de elevar, na mesma dimensão, os preços dos insumos. Além da questão logística, são frequentes os prejuízos decorrentes de eventos sanitários e climáticos. As populações rurais mais pobres são as que sentem mais duramente os impactos desses eventos, como bem demonstram as recorrentes secas no Nordeste. Essas perdas poderiam ser mitigadas com a implementação de medidas simples que enfatizem a gestão integrada de riscos agrícolas ou práticas mais adequadas às condições de cada bioma. Além das perdas em razão da logística, da sanidade e da não integração da gestão de riscos, a produtividade da agricultura brasileira, em especial a produtividade da terra, decresceu no período mais recente.

No campo ambiental, o desmatamento ainda persiste apesar dos esforços para combatê-lo. E emergem novos desafios, como o uso da água e dos insumos químicos, o bem-estar animal e a relação da agricultura com a própria paisagem. Embora a produção total de fatores (PTF) ambientalmente ajustada (produção agrícola por quantidade emitida de gases do efeito estufa) dos últimos 10 anos revele uma redução da taxa de 4,25% e a área desmatada observada em 2017 tenha sido 70% menor em relação à registrada em 2004 (segundo dados da Coordenação-Geral de Observação da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), deve-se destacar que, apenas na Amazônia Legal, foram desmatados mais de 6 mil km² em 2017. Além da persistência do desmatamento, o aparente agravamento dos ciclos de seca no Nordeste e as recentes crises hídricas verificadas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste indicam que o uso da irrigação na agricultura, um importante vetor para os necessários ganhos de produtividade agrícola, pode estar comprometido.

No campo social, a pobreza rural está longe de ser superada, apesar dos progressos recentes. Entre 2001 e 2014, a pobreza rural recuou de 48,9% para 20,2%. O crescimento da produtividade tem se concentrado em uma pequena proporção dos agricultores brasileiros. Os dados do Censo Agropecuário de 2006 mostram que só 10% dos agricultores (que possuem renda média e alta) são responsáveis por 85% do valor da produção agropecuária, enquanto 90% dos agricultores (com baixa renda ou situação de extrema pobreza) são responsáveis por apenas 15% da produção. No caso dos extremamente pobres, eles representam 63% do total dos agricultores e contribuíram com menos de 4% da produção. A dimensão e os determinantes da pobreza rural no Brasil são bem conhecidos, e alguns esforços já possibilitaram sua redução, porém é preciso atenção para a conjugação da pobreza rural com o esvaziamento do meio rural, o qual tem acelerado no Brasil.

Pelos exemplos apresentados, percebe-se que ainda há muito que fazer para a agricultura brasileira desenvolver um modelo que, além de dinâmico, seja inclusivo e ambientalmente sustentável. Em relação aos recursos naturais, base da agricultura, os desafios podem ser alinhados em três eixos.

Recuperação e preservação das características básicas dos biomas – É premente a necessidade de recuperar e preservar as características

básicas dos biomas, para que possam manter a prestação dos serviços ecossistêmicos indispensáveis para a sociedade, contribuir para reduzir a velocidade das mudanças climáticas e mitigar seus impactos negativos sobre a agricultura e sociedade em geral. Em alguns biomas, a exemplo da Caatinga, da Mata Atlântica e do Pampa, o desenvolvimento sustentável implica recuperar parte do bioma, o que pode exigir severas restrições à expansão da agricultura baseada na ampliação horizontal do uso dos recursos naturais, em particular a terra. Em outros biomas, como a Amazônia, o Cerrado e o Pantanal, a preservação é mais relevante, o que não exclui restrições à expansão da ocupação de áreas. Recompôr e preservar exige a introdução de ferramentas de gestão ambiental e o aprofundamento do conhecimento da realidade de cada bioma. Nesse campo, é essencial conhecer para regular e monitorar, reconhecendo a importância dos recursos para a sociedade. Também é importante ter como parâmetro da sustentabilidade do uso desses recursos uma visão geracional, que supere a contraposição entre usar e preservar, já que em muitos casos usar agora significa não usar amanhã, e preservar agora significa poder usar por muito tempo. Essas ações dependem de estratégias como o pagamento de serviços ambientais e, em alguns casos, como na Mata Atlântica e Caatinga, do fomento ao esvaziamento agrícola de certos espaços rurais, possibilitando, assim, a recuperação do bioma. Não obstante essas sugestões que carecem de estudos mais aprofundados, é fato que a institucionalidade (governança, instituições e gestão) da questão ambiental precisa ser sistematicamente reiterada.

Uso mais eficiente e sustentável dos recursos naturais – É preciso promover o uso mais eficiente e sustentável dos recursos naturais mobilizados diretamente pelos sistemas produtivos agropecuários, e a chave para enfrentar esse desafio é a inovação lato sensu. De um lado, o uso eficiente implica, antes de mais nada, reduzir o desperdício dos que já estão operando na ou perto da fronteira tecnológica sustentável, e elevar o rendimento dos que ficaram para trás. De outro lado, a sustentabilidade implica reduzir as pressões negativas sobre o meio ambiente dos sistemas produtivos hoje dominantes, o que inclui reduzir o uso de insumos químicos mais agressivos, substituindo-os por outros mais inócuos e/ou por práticas alternativas

de controle de pragas com eficácia demonstrada; melhorar o uso da água; incorporar um maior número de pequenos e médios agricultores às cadeias de valor mais dinâmicas, dentre outros.

Serviços ambientais e ecossistêmicos – Atualmente se reconhece plenamente a importância dos serviços ambientais e ecossistêmicos, e, nesse sentido, é necessário promover mudanças mais radicais nos sistemas produtivos rumo à economia verde nas linhas que vêm embasando iniciativas como a do Programa ABC, ou a da Carne Carbono Zero, ou até mesmo da controversa agroecologia. No entanto, esse movimento, importantíssimo, não é suficiente, uma vez que não se pode restringir a sistemas produtivos “verdes” que, com certo apoio, podem ser viabilizados pelos mercados. É preciso incorporar um conjunto de práticas de alto valor para a sociedade, mas que não são diretamente remuneradas pelos mercados. Faz-se necessário promover uma cultura de pagamento por serviços ambientais que incluem desde a valorização da água captada em seus mananciais até a adoção de práticas conservacionistas e de recuperação vegetal (“produção” de água) pelos produtores rurais. A recuperação, a proteção e o uso sustentável e inclusivo dos recursos naturais dos biomas exigem mais que inovação tecnológica; é necessário, de um lado, gerar conhecimento e, de outro, inovações organizacionais e institucionais para criar incentivos e viabilizar a adoção e implementação de programas, políticas e iniciativas de promover a transição para a agricultura sustentável do futuro. Os custos de produção crescem, entre outras razões, porque há necessidade de compensações com tecnologias caras e restrições ambientais. É o caso da perda de fertilidade natural dos solos ou da escassez hídrica. Mitigar restrições ambientais é também uma questão econômica.

Inteligência regional

Aprofundar a trajetória rumo a uma agricultura ainda mais sustentável e em conformidade com as tendências que emergem nos mercados mundiais, e mesmo no Brasil, implica ao menos dois aspectos absolutamente cruciais em torno dos quais será necessário construir novas capacidades: a inteli-

gência regional e o planejamento estratégico. É preciso criar aquilo que vem sendo denominado por inteligência regional. Aqui a questão central não é somente aumentar a produção e a organização de dados sobre os territórios nos quais se executa a atividade agropecuária, e sim produzir mais e melhores análises que permitam identificar oportunidades e constituir melhores e mais eficientes formas de monitoramento e uso dos recursos locais, na direção da transição almejada. Se o ciclo anterior se sustentou na ideia de que seria possível e desejável uniformizar, em alguma medida, os padrões de produção por meio da padronização de tecnologias e insumos, o que se vê agora é o contrário. É premente implementar instrumentos de apoio ao monitoramento e planejamento, enfatizando não apenas o zoneamento dos recursos naturais. A agricultura carece de um zoneamento ecológico-econômico como bem foi enfatizado no bioma Pampa. O território brasileiro é extremamente diversificado, e os traços comuns não são suficientes para esconder a diversidade de microclimas, topografias, culturas e tradições. Isso significa um enorme potencial a ser explorado, que não se contrapõe, como regra, à produção sustentável em larga escala, que pode inclusive se beneficiar da presença de sistemas produtivos diversificados e da provisão dos serviços ecossistêmicos. Por isso, é necessário pensar em formas de planejamento estratégico da utilização de recursos e rediscutir vocações territoriais e regionais para identificar oportunidades de geração de renda e de trabalho ali onde não será possível ou desejável expandir a produção. Não há dúvidas, portanto, quanto à necessidade de aprimorar o conhecimento e monitoramento dos diferentes espaços geográficos do País definidos por aspectos econômicos, sociais e ambientais. A questão que se coloca é: qual o recorte espacial mais adequado para se promover a inteligência regional do setor agrícola brasileiro?

Infraestrutura

Desnecessário se estender sobre o deficit – na verdade, deficits – de infraestrutura que reduz a competitividade da agricultura brasileira e que está na base de distorções alocativas e distributivas que têm reforçado o processo de concentração da produção associado a vantagens de escala. O fato é

que, em razão do deficit de infraestrutura, em muitos territórios, apenas os grandes produtores, produzindo em larga escala, são viáveis. Enfrentar esse deficit geral de infraestrutura é fundamental para promover o desenvolvimento rural e para explorar o enorme potencial dos biomas brasileiros, que vai bem além da produção agropecuária de commodities e mesmo da própria produção agropecuária. A aproximação dos meios urbano e rural pode abrir muitas oportunidades de desenvolvimento rural e de melhoria de bem-estar em geral, explorando as novas tendências de circuitos curtos, gourmetização da alimentação, produtos locais, turismo e lazer.

Infraestrutura e Agricultura 4.0

Em praticamente todos os biomas, ficou claro que a Agricultura 4.0, hoje ainda embrionária, será a realidade dominante, com múltiplas funções e papéis, desde o uso mais racional de insumos químicos e água até o combate às pragas, o controle de qualidade, etc. A infraestrutura requerida por essa nova agricultura vai muito além da logística (armazenamento e transportes), a qual deve ser renovada no sentido de agregação de valor à produção agrícola. A Agricultura 4.0 também carece de comunicação e demais infraestruturas para atendimento das necessidades básicas da sociedade (saneamento, energia, água, comunicação), contribuindo, assim, para a redução da desigualdade e, conseqüentemente, para o fortalecimento da democracia.

O potencial excludente da Agricultura 4.0

Ainda que, no papel, o pacote tecnológico da Agricultura 4.0 possa ser utilizado por pequenos agricultores, nas condições da heterogeneidade que caracteriza o Brasil, não parece haver dúvidas sobre o potencial concentrador e de exclusão da revolução tecnológica em curso. De um lado, o pacote é intensivo em capital e conhecimento, e a realidade da maioria dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais é de falta de capital e de conhecimento apropriado para uso desse tipo de tecnologia; de outro

lado, é também intensivo em gestão, e em gestão sofisticada, que integra múltiplas dimensões do processo de produção. É nesse aspecto que os pequenos agricultores, enredados em práticas mais tradicionais, absorvidos pela pobreza própria ou que os circunda, têm deficits e precisariam de apoio para superá-los. Termos como “Agricultura 4.0”, “agricultura de precisão” e outros apontam justamente para a necessidade de maior adaptação local e social das tecnologias utilizadas.

Organização dos mercados

É necessário pensar a organização dos mercados, não simplesmente sob a ótica da articulação das cadeias, mas também incluir a perspectiva dos mercados regionais. Além da agregação de valor à produção agrícola, a organização dos mercados regionais deve considerar e incluir o fornecimento de máquinas, insumos, serviços técnicos e financeiros. Outra possibilidade é o desenvolvimento de novos mercados calcados em produtos típicos do bioma, novos produtos da biodiversidade, da agroecologia, da produção orgânica e do agroturismo, entre outros.

A inovação do eixo de inovação

A transição para a nova agricultura demanda pesquisa, monitoramento, produção e análise de informações a partir de perguntas e de novas expertises. O eixo de inovação deve focar o aumento da produtividade econômica por meio do aumento na produtividade física, da agregação de valor, da diversificação da produção e de reduções do desperdício e do custo, porém, não pode perder de vista a sustentabilidade ambiental e social da produção no espaço rural. Isso implica uma intensificação produtiva que considere alternativas sustentáveis que contemplem os novos cenários climáticos (mitigação e adaptação às mudanças climáticas); a inclusão produtiva (emprego, renda e pensar soluções adaptadas para produtores marginalizados); a inovação para a Agricultura 4.0; a inovação para gestão produtiva; e a inovação para a criação de novos mercados. O eixo da inovação depende,

em primeira instância, do empreendedorismo do produtor rural, o qual tem estreita relação com o fortalecimento da assistência técnica e extensão rural, em um novo modelo que considere as novas ferramentas e ações de transferência de informação tecnológica como forma de permitir acesso a tecnologias desenvolvidas e adaptadas. Desenvolver sistemas de informação de fácil acesso, fortalecer e reestruturar a Assistência Técnica e Extensão Rural e qualificar os profissionais envolvidos não é tarefa trivial e requer estudos enfatizando as novas ferramentas de inovação vis a vis os novos mercados que surgirão com a Agricultura 4.0, cada vez mais sustentável.

Instituições e políticas

O outro tema crucial, relevante em todos os biomas, é o da construção de instituições no sentido do conjunto de regras e marcos para o funcionamento do setor, como a indicação geográfica e a sanidade, além de incentivos para a preservação e sustentabilidade socioeconômica ambiental. Isso requer o aprimoramento do aparato legal e institucional em direção à transição para uma agricultura sustentável, incorporando a ideia de um ambiente institucional capaz de dialogar com todos os setores envolvidos, além da formação de capacidades institucionais para a nova visão que exige a coordenação tripla Estado-sociedade-mercado e intersetorial.

Aperfeiçoamento das políticas públicas

Com diferentes ênfases, a necessidade de aperfeiçoamento das políticas apareceu como prioridade em todas as oficinas realizadas. As políticas públicas (crédito, gestão de risco, sanidade, etc.) devem acompanhar a transição para uma agricultura sustentável (agroecologia, produção orgânica, Programa ABC, mudanças climáticas, combate ao desmatamento, inclusão social, etc.). Portanto, devem ser implementados instrumentos de avaliação com ênfase em reduzir a falta de coordenação e incentivar a integração dessas políticas, cujo foco é a melhoria do grau de eficiência, alcance e efetividade, em especial no caso dos agricultores familiares e pequenos de

baixa renda. No modelo de agricultura sustentável, não será mais possível conviver com políticas públicas fragmentadas e falta de articulação que incentivem o gap rural-urbano e demais desigualdades sociais, muito menos que negligenciem os direitos de comunidades menos favorecidas como as tradicionais e a agricultura familiar. Para tanto, a capacitação e qualificação dos recursos humanos se faz urgente, assim como a promoção da educação e da saúde no espaço rural. Ou seja, é premente o desenvolvimento de novas regras de interação entre os atores, tanto no entendimento de quem são os agentes dessa transição como na definição dos parâmetros que precisarão ser adotados para regular as relações entre Estado, sociedade e natureza. A dicotomia que hoje marca grande parte dos debates opondo a competitividade à conservação, o grande agronegócio e a agricultura familiar, terá que dar espaço à busca de convergências orientadas pelos propósitos aqui mencionados. Sem isso, parte dos atores e das habilidades fundamentais a uma agenda de transição para a agricultura e o mundo rural do século 21 não serão mobilizados, e o grau de sucesso estará fortemente comprometido.

Questões críticas para o desenvolvimento de políticas públicas

Dimensão social

Na dimensão social, em uma abordagem mais abrangente de desenvolvimento rural, o principal problema a enfrentar é a pobreza rural e as desigualdades. Isso implica que deverá haver ajustes no modelo de desenvolvimento que tem caracterizado a dinâmica econômica do País e também da agricultura; implica também no desenvolvimento de políticas amplas, que considerem a educação, saúde e sistemas de proteção social. Em termos mais específicos, destacam-se as seguintes questões críticas na dimensão social dos biomas:

- Promover a organização dos produtores, fortalecendo as organizações sociais (cooperativas e associações) como forma de incluir a população rural mais carente nos mercados locais.
- Incentivar a geração de novos negócios com base nos princípios da bioeconomia, agregando valor no local de produção.
- Aproximar a pesquisa das necessidades dos segmentos menos favorecidos, priorizando tecnologias compatíveis com as especificidades locais e grupos sociais de cada bioma.
- Fortalecer a assistência técnica e extensão rural com ênfase na inovação, em especial a Agricultura 4.0, atendendo as necessidades de cada bioma.
- Incentivar a sucessão familiar no meio rural.
- Promover o saneamento básico rural.
- Viabilizar a educação formal (ensino fundamental, médio e técnico) no meio rural, reconhecendo a importância dos saberes locais.

Dimensão ambiental

Na dimensão ambiental, as questões críticas resumem-se na tríade recuperação, preservação e utilização sustentável da riqueza ambiental, em especial dos recursos hídricos e da biodiversidade. Destaque-se o fortalecimento de sistemas de inteligência territorial, como monitoramento remoto, fiscalização, recursos humanos, tecnologia e regulação, ampliando a capacidade de gestão ambiental do Estado brasileiro. Para tanto, são indicadas as seguintes iniciativas:

- Intensificar a fiscalização.
- Aprimorar a gestão dos recursos hídricos, considerando o consumo humano e o uso em sistemas agrícolas.
- Incentivar o pagamento por serviços ecossistêmicos, compensações ambientais e aproveitamento de resíduos.
- Incentivar planos e projetos para proteção do bioma, recuperação de áreas degradadas e certificação ambiental das propriedades rurais.
- Desenvolver sistemas de informações, integrando a dimensão ambiental às dimensões social e econômica.
- Dimensionar e considerar a heterogeneidade ambiental dos biomas em projetos de desenvolvimento.
- Estimular a recuperação dos biomas, como a transformação de áreas inadequadas à produção em atividades ecológicas como o ecoturismo.
- Estimular pesquisas dedicadas ao fortalecimento da agricultura sustentável nos biomas.

Dimensão econômica

A principal questão na dimensão econômica é aumentar a produtividade, diversificando a produção e agregando valor à cadeia produtiva, com foco na sustentabilidade. Para tanto, é imprescindível garantir a transição para

os padrões de uma “nova” agricultura, de forma a atender a demanda crescente por produtos limpos, saudáveis e socialmente éticos. São sugeridas as iniciativas:

- Investimentos em pesquisa, notadamente aquelas voltadas a ganhos de produtividade, a Agricultura 4.0 e a inteligência territorial (Zoneamento Ecológico-Econômico e Planos de Bacias Hidrográficas, entre outros), considerando as novas produções e os impactos socioeconômicos e ambientais.
- Investimentos em infraestrutura logística, energética e, principalmente, de comunicação com ênfase na Agricultura 4.0.
- Modernizar e reforçar o sistema de defesa sanitária animal e vegetal.
- Ampliar acesso ao crédito de sistemas que conciliem produtividade e rentabilidade econômica com a preservação ambiental, a exemplo de programas como Plano ABC, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS ecológico) e Bolsa Verde.
- Ampliar os mecanismos de gestão de risco com ênfase em um sistema integrado de gestão do risco agrícola.
- Articular o desenvolvimento da multifuncionalidade levando em consideração a diversidade das atividades agrícolas, o mercado local e outros eixos econômicos (turismo, extrativismo, certificação, indicação geográfica), além de sistemas integrados de produção (orgânica, agroecológica, agroflorestal).
- Explorar o potencial de arranjos produtivos locais com ênfase na industrialização de produtos da biodiversidade.
- Apoiar, onde for viável e sustentável, a adoção da irrigação e a produção de água, levando em conta o uso racional e sustentável da água.
- Expandir a geração de energia renovável.
- Promover a certificação ambiental das propriedades rurais.

Bioma Amazônia

O território amazônico, com 6,9 milhões de quilômetros quadrados, abrange nove países: Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana, Guiana Francesa, Peru e Suriname. A parte brasileira do bioma ocupa 4,2 milhões de quilômetros quadrados. A Floresta Amazônica, além de representar a maior biodiversidade do mundo, produz imensa quantidade de água, sendo de extrema importância para regulação do clima global. Em 2018, a área desmatada acumulada no Brasil alcançou 7.536 km², o equivalente a 18,5% da sua extensão (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018), e a área protegida na forma de Unidades de Conservação (UCs) foi de 1,17 milhão de quilômetros quadrados (34% do bioma). A Amazônia Legal, conceito criado em 1953 com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social da região, corresponde a uma área que abrange nove estados: Acre, Amapá, Pará, Amazonas, Rondônia, Roraima e parte dos estados do Mato Grosso, Tocantins e Maranhão. Com área de 5.215.423 km², corresponde a aproximadamente 60% do território brasileiro (Sudam, 2018).

A Floresta Amazônica, além de representar a maior biodiversidade do mundo, produz imensa quantidade de água, sendo de extrema importância para regulação do clima global. Apesar do potencial de suas reservas naturais, persiste a pobreza. A Amazônia é o bioma menos desenvolvido do Brasil (Tabela 1), ficando atrás dos demais biomas em saúde, renda e, principalmente, educação. Além desses indicadores, o bioma Amazônico é o que apresenta a maior concentração fundiária no País (Tabela 2), associada à menor inserção dos agricultores no mercado (Tabela 3). Não obstante, o bioma apresenta algumas “ilhas de prosperidade” (sul do Pará, leste de Rondônia e Manaus), onde os indicadores de desenvolvimento (saúde, educação e renda), apesar de ainda baixos quando comparados a outras regiões do Brasil, são significativamente maiores que a média do bioma.

Tabela 1. População total e participação (%) urbana e rural nos biomas brasileiros no ano de 2010.

Bioma	Total de pessoas	Urbana (%)	Rural (%)
Amazônia	19.163.412	71,3	28,7
Caatinga	23.923.390	64,8	35,2
Cerrado	31.335.084	86,0	14,0
Mata Atlântica	109.666.431	90,0	10,0
Pampa	6.364.488	91,5	8,5
Pantanal	300.364	79,7	20,3
Total	190.753.169	84,4	15,6

Fonte: IBGE (2018).

Tabela 2. Principais produções nos biomas brasileiros no ano de 2017.

Bioma	Produto	Área (ha)	Produção (R\$)	Rebanho
Amazônia	Soja	3.608.910	10.422.209,00	-
	Mandioca	541.983	4.221.577,00	-
	Milho	1.591.106	2.945.512,00	-
	Aves	-	-	55.035
	Bovinos	37.459.054	4.763.774.438,00	47.115.977
	Suínos	-	402.606,00	2.308.859
Caatinga	Soja	98.215	1.436.713,00	-
	Mandioca	235.134	780.680,00	-
	Milho	1.188.915	704.159,00	-
	Aves	-	-	76.976
	Bovinos	11.725.962	301.720.149,00	9.735.888
	Suínos	-	466.556,00	2.751.302
Cerrado	Soja	16.549.002	48.997.547,00	-
	Mandioca	4.560.138	24.162.447,00	-
	Milho	7.392.766	17.689.978,00	-
	Aves	-	-	344.303
	Bovinos	56.561.284	8.104.923.681,00	58.464.406
	Suínos	-	2.752.493,00	8.814.365

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Bioma	Produto	Área (ha)	Produção (R\$)	Rebanho
Mata Atlântica	Soja	10.700.083	28.459.603,00	-
	Mandioca	5.390.117	25.915.295,00	-
	Milho	5.281.165	16.002.712,00	-
	Aves	-	-	969.446
	Bovinos	30.107.242	4.199.963.379,00	44.333.252
	Suínos	-	7.842.829,00	24.885.826
Pampa	Soja	2.325.512	6.616.454,00	-
	Mandioca	1.022.948	5.663.113,00	-
	Milho	70.078	1.208.222,00	-
	Aves	-	-	6.473
	Bovinos	7.277.828	928.011.836,00	7.794.264
	Suínos	-	44.030,00	354.065
Pantanal	Soja	39.627	135.144,00	-
	Mandioca	16.199	42.272,00	-
	Milho	8.632	35.428,00	-
	Aves	-	-	1.031
	Bovinos	6.535.999	564.697.304,00	4.410.490
	Suínos	-	6.274,00	52.709

Fonte: IBGE (2018).

Outra questão crítica do bioma é equacionar a preservação e a manutenção dos serviços ecossistêmicos, indispensáveis para o desenvolvimento do País e para o equilíbrio climático global. Segundo estudo da Embrapa (Homma, 2013), apesar da predominância da pecuária bovina (Tabela 4), existem na Amazônia 84 macrossistemas de produção, que vão desde os mais primitivos, como o extrativismo, as culturas de subsistência e a pesca artesanal, até cultivos perenes, pecuária de corte, pecuária leiteira, agricultura mecanizada, hortaliças, reflorestamento e sistemas agroflorestais.

Ainda, o estado do Amazonas destaca-se pela criação de peixes, e o Acre, apesar de ser um estado com alto índice de preservação do bioma, transformou-se em polo produtor de farinha. O dendê e o açaí também são importantes

Tabela 3. Caracterização dos estabelecimentos agropecuários nos biomas brasileiros em 2017.

Bioma	Nº Total	Área (ha)	Tamanho dos estabelecimentos (ha)			Área (ha)			
			0 a 10	10 a 100	100 ou mais	0 a 10	10 a 100	100 ou mais	
Amazônia	675.48	83.857.748	252.96	298.758	109.436	14.265	629.794	12.120.362	62.915.403
Caatinga	1.585.557	36.572.656	1.032.955	452.391	61.083	39.031	2.730.749	13.271.879	15.589.556
Cerrado	812.715	127.665.588	265.304	380.732	150.81	15.644	873.285	13.673.767	101.369.043
Mata Atlântica	1.864.768	77.719.703	954.206	777.662	125.354	7.143	3.573.966	22.516.311	39.114.670
Pampa	117.409	13.773.444	34.021	62.424	20.398	565	151.651	1.899.837	10.960.263
Pantanal	13.151	1.773	3.203	6.635	3.296	17	11.992	204.302	9.811.481
Total	5.072.152	350.251.107	2.543.778	1.979.915	471.001	76.671	7.974.827	63.747.209	240.309.843

Fonte: IBGE (2018).

Tabela 4. Caracterização dos estabelecimentos agropecuários nos biomas brasileiros em 2017.

Bioma	Associação		Energia elétrica		Assistência técnica		Ocupação
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
Amazônia	217.088	458.326	479.025	187.727	66.731	608.684	2.310.990
Caatinga	682.940	902.517	1.293.193	286.122	124.167	1.461.290	4.146.618
Cerrado	287.371	525.118	688.872	117.167	163.802	648.685	2.753.622
Mata Atlântica	736.102	1.128.239	1.629.538	231.236	605.487	1.258.855	5.445.933
Pampa	60.259	57.149	110.445	6.592	44.041	73.367	328.562
Pantanal	3.079	10.072	12.170	973	2.098	11.053	40.844
Total	1.988.071	3.083.261	4.215.799	830.328	1.007.036	4.064.296	15.036.944

Fonte: IBGE (2018).

produtos da Amazônia, com forte expansão da área cultivada. Além desses produtos com mercados já consolidados, a castanha-do-pará e o pau-rosa são produtos da biodiversidade local com boa perspectiva de crescimento.

Os exemplos não deixam dúvidas sobre o potencial do espaço rural para geração de riqueza na Amazônia. É preciso acelerar a incorporação tecnológica com o objetivo de obter maiores ganhos de produtividade, adotando como estratégia, especialmente, a recuperação das áreas de pastagens degradadas ocupadas pela pecuária bovina e a promoção dos sistemas agroflorestais (Tabela 3). Entretanto, nesse bioma não é suficiente simplesmente transferir e adaptar tecnologias geradas em outras regiões agrícolas, mas sim produzir conhecimento e desenvolver tecnologia local.

Além da geração de conhecimento e desenvolvimento de tecnologias adaptadas à realidade da Amazônia e das questões críticas indicadas nas dimensões ambiental, social e econômica, as informações coletadas na oficina dedicada ao bioma enfatizaram a necessidade de:

- Identificar os recursos da biodiversidade local com potencial econômico e as possibilidades de conciliar as suas produções com a preservação ambiental e o desenvolvimento social.
- Identificar e descrever os sistemas de produção agrícola existentes, incluindo seus impactos ambientais, econômicos e sociais.
- Promover a capacitação de mão de obra em todos os níveis, incluindo a geração de conhecimento local.
- Combater a pobreza persistente pelo desenvolvimento de novos negócios a partir de produtos da biodiversidade e com base nos preceitos da bioeconomia.
- Promover o desenvolvimento de atividades relacionadas à biodiversidade (aquicultura e ecoturismo, entre outros).
- Promover a regularização fundiária e a certificação ambiental, com ênfase na eficiência do uso dos recursos naturais.
- Ampliar os investimentos na infraestrutura de modo a intensificar a fiscalização ambiental.

Bioma Caatinga

A Caatinga ocupa cerca de 844,5 mil quilômetros quadrados, equivalente a 10% do território nacional, sendo o único bioma exclusivamente brasileiro. Estende-se por todo estado do Ceará e mais de metade da Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte. Ocupa quase metade de Alagoas e Sergipe, além de pequenas porções em Minas Gerais e no Maranhão. O bioma abrigava quase 25,5 milhões de pessoas em 2017; maior taxa de população rural e ocupação (cerca de 17% da população total) do Brasil. A área desmatada acumulada alcança 438,6 mil quilômetros quadrados – corresponde a 52% do bioma. A área protegida na forma de Unidades de Conservação (UCs) é de 63,7 mil quilômetros quadrados (15,7% do bioma).

O clima semiárido da Caatinga é caracterizado por temperaturas ao redor de 30 °C e sistema de chuvas complexo. Apesar das condições hídricas severas na maior parte do bioma, é possível encontrar uma diversidade de ambientes definidos pela disponibilidade de água e fertilidade do solo, formando assim um mosaico de vegetações (Leal et al., 2003; Loiola et al., 2012).

O uso insustentável de seus solos e recursos naturais ao longo de centenas de anos, associado à pobreza, contribuíram para a degradação ambiental. A pecuária bovina, importante fonte de geração de riqueza na região (Tabela 4), está presente em quase todo bioma, contribuindo para o desgaste dos solos, que, associada a extração de mata nativa para produção de lenha e carvão de forma ilegal, intensificaram o processo de desertificação em algumas áreas (Alves et al., 2009).

Nos últimos anos, a Caatinga vivenciou muitas transformações políticas, econômicas e ambientais, que promoveram considerável desenvolvimento da região (Tabela 1), o que impôs novas questões críticas como a migração rural (Alves et al., 2009). Essa migração, e a conseqüente precariedade da urbanização, implicam em assegurar a oferta de água para a população urbana e aumento da violência. Considerando que o espaço rural é um

importante vetor socioeconômico da região (Tabela 5) – há predominância dos agricultores familiares (cerca de 90% do total de agricultores), mas, que ocupam 43% área rural (Tabela 2) –, assegurar a geração de renda rural impõe grande responsabilidade à agricultura do bioma. Além das restrições ambientais à agricultura (água e solo) e da histórica pobreza rural, a taxa de agricultores sem assistência técnica é a maior do Brasil (Tabela 3), o que prejudica a adoção de novas tecnologias que possam auxiliar no enfrentamento às dificuldades neste bioma.

Dois sistemas agrícolas se destacam na Caatinga: a agricultura irrigada e a agricultura de sequeiro. A agricultura de sequeiro, caracterizada pela ausência do uso das técnicas de irrigação ou de drenagem, representa a maior parte do bioma. Já a irrigada – cerca de 250 mil hectares – concentra a produção de frutas com elevados índices de produtividade e geração de renda. A agricultura irrigada vem apresentando bom desempenho, porém a sua intensificação contribuirá para o agravamento da disputa hídrica e da heterogeneidade socioeconômica (Campos et al., 2015).

O problema da Caatinga não se restringe à falta de chuva, é fruto de múltiplas restrições tais como a inadequação do solo (atualmente 80% deles apresenta baixo potencial agrícola), a estrutura agrária e a carência de assistência técnica. A solução passa pela intensificação da produção nas áreas irrigadas e a multifuncionalidade (turismo, agroecologia, produção orgânica), que podem contribuir para o aumento da renda dos agricultores da região. Algumas áreas inaptas à produção agrícola podem ser deixadas para recomposição do bioma. Nessas áreas, atividades como o turismo pode ser uma alternativa para redução das desigualdades.

Os resultados da oficina evidenciaram que a questão crítica mais relevante do bioma ainda é a limitação de água, portanto o foco dos programas de desenvolvimento rural na Caatinga deve ser em sistemas de produção adaptados às regiões de sequeiro e melhorar a eficiência dos sistemas de irrigação, além de estratégias de captação e armazenamento da água da chuva.

Tabela 5. Produto interno bruto (PIB) e valor adicionado bruto (VAB) por bioma (R\$ 1.000) em 2016.

Bioma	PIB	Valor Adicionado Bruto (VAB)			
		Total	Agropecuário	Industrial	Serviços
Amazônia	369.354.333	327.086.994	35.791.448	80.618.972	130.461.839
Caatinga	297.273.634	268.332.296	18.473.598	45.392.291	119.589.672
Cerrado	1.025.290.576	906.624.197	75.274.612	174.757.560	454.604.610
Mata Atlântica	4.015.905.851	3.403.091.809	115.225.793	810.901.089	1.996.870.922
Pampa	218.927.621	189.927.475	12.863.109	39.407.885	109.140.503
Pantanal	6.098.231	5.633.948	1.009.592	736.703	2.319.902
Total	5.995.787.007	5.155.601.017	258.967.010	1.160.772.061	2.850.275.031

Fonte: IBGE (2018).

Além da questão hídrica, foram identificadas as seguintes questões críticas:

- Desenvolver alternativas à escassez de recursos hídricos, levando em consideração o consumo humano e o uso baseado nos sistemas agrícolas presentes no bioma.
- Articular o desenvolvimento da agricultura no bioma, levando em consideração a diversidade das atividades agrícolas, o baixo dinamismo da agricultura de sequeiro e a predominância da agricultura familiar e dos mais pobres.
- Incentivar a produção de energia renovável como meio de preservação ambiental e geração de renda às propriedades rurais.
- Estimular a diversificação e agregação de valor à produção agropecuária com ênfase na biodiversidade local e na certificação e indicação geográfica.
- Estimular a multifuncionalidade, incluindo atividades como o ecoturismo, lazer, entre outras, estabelecendo boas práticas do uso econômico da reserva legal e das áreas de preservação.
- Desenvolver ações para combater a desertificação.
- Ampliar os investimentos em fiscalização e certificação ambiental das propriedades rurais e fomentar a criação de unidades de conservação (UCs).

Bioma Cerrado

O Cerrado brasileiro ocupa uma área de 2 milhões de quilômetros quadrados, cerca de 22% do território nacional, distribuída nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia e Distrito Federal, além de enclaves em São Paulo, Amapá, Roraima e Amazonas. Nesse espaço territorial, encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero do bioma. Além dos aspectos ambientais, desempenha crescente importância econômica, social e política no contexto brasileiro (Walter, 2006).

Em 2017, o Cerrado abrigava 34,5 milhões de pessoas (17% da população brasileira), com alto índice de urbanização (Tabela 1). Em 2018, a área desmatada acumulada alcançava 1,35 milhão de quilômetros quadrados (corresponde a 66% do bioma) e área protegida na forma de Unidades de Conservação (UCs) de 174,8 mil quilômetros quadrados (25% do bioma). Um contingente populacional expressivo sobrevive de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, raizeiros, ribeirinhos e comunidades quilombolas que detêm importante conhecimento da sua biodiversidade (Walter, 2006).

Não há dúvidas de que o setor agrícola foi o grande vetor de transformação dos Cerrados nas últimas quatro décadas e, nos dias atuais, é a região mais importante para o desempenho agrícola do País. As principais produções agrícolas do bioma (Tabela 2), como soja e milho, têm alto valor agregado pela transformação em proteína animal para aves, bovinos e suínos e é produzida utilizando alta tecnologia, em sistemas intensivos. Enquanto a área ocupada com agricultura no bioma passou de, aproximadamente, 9 milhões de hectares em 1988 para 18,5 milhões de hectares em 2017; o valor da produção agrícola (Tabela 5) cresceu mais de três vezes, apresentando três importantes vetores: (i) a expansão da área ocupada com agricultura, que respondeu por cerca de 30% no aumento da produção; (ii) os ganhos de pro-

atividade, que responderam por cerca de 60% no aumento da produção; e (iii) a diversificação da produção, de origem mais recente, que contribuiu com cerca de 10% no aumento do valor da produção (Alves et al., 2008; IBGE, 2018). Apesar da importância dos grãos e carnes (Tabela 4), nas últimas duas décadas observa-se uma diversificação da produção agrícola com a introdução de culturas mais intensivas em tecnologia e de maior valor, a exemplo de frutas e hortaliças, em especial no Distrito Federal e Goiás (IBGE, 2018).

A despeito da dinâmica agrícola exitosa, inclusive com acesso ao mercado internacional (Brasil, 2018a), a agricultura nos Cerrados apresenta importante passivo ambiental, em especial quanto à questão hídrica, demandando um processo intensivo de regularização ambiental. Ademais, a intensificação produtiva tem implicações ambientais relevantes, a exemplo do uso acentuado de agroquímicos, que se traduzem, não apenas em custos crescentes de produção, como também no aumento em custos ambientais e sociais e, para muitos segmentos envolvidos, inaceitáveis.

A dinâmica da ocupação dos Cerrados pela agricultura foi baseada na produção em larga escala de commodities (Tabela 2), como arroz, soja, milho e, mais recentemente, algodão. Embora a produção em escala tenha predominado, a dinâmica privilegiou as propriedades médias (IBGE, 2018), porém intensivas em tecnologia e capital. Apesar do predomínio da produção média e grande, a pequena produção e a pobreza também estão presentes no bioma.

Para os participantes da oficina, as questões críticas mais relevantes para a agricultura do Cerrado estão relacionadas a produtividade, intensificação produtiva, diversificação da produção, infraestrutura, comunicação, logística, assistência técnica e mão de obra qualificada. As políticas públicas dedicadas a esse bioma devem privilegiar fortemente a sustentabilidade ambiental e a inclusão da pequena produção. Nesse sentido, foram identificadas as seguintes questões críticas:

- Fortalecer a assistência técnica, com ênfase na Agricultura 4.0, como forma de ampliar a capacitação do pequeno produtor no manejo sustentável do bioma.

- Identificar e promover a utilização de recursos da biodiversidade pelos produtores menos favorecidos nas áreas de preservação, conciliando produtividade e rentabilidade com a preservação ambiental.
- Promover a organização dos produtores, fortalecendo as organizações sociais (cooperativas e associações) como forma de incluir a população rural mais carente nos mercados locais.
- Identificar a capacidade ecológica do bioma, com vistas ao zoneamento agroecológico e inteligência territorial.
- Estimular investimentos em pesquisa e inovação, considerando as novas produções (frutas, hortaliças e aquicultura) e seus impactos socioeconômicos e ambientais.
- Desenvolver programas de incentivo ao pagamento de serviços ecossistêmicos e de aprimoramento da gestão dos recursos hídricos.
- Apoiar a intensificação produtiva (diversificação e agregação de valor) com o objetivo de aumentar a produtividade, competitividade e sustentabilidade (social, ambiental e econômica) do setor agrícola.
- Melhorar a infraestrutura com ênfase na industrialização da produção agrícola e na Agricultura 4.0.

Bioma Mata Atlântica

A Mata Atlântica apresenta um conjunto de formações florestais bastante diversificadas na grande parte da costa do Brasil, leste do Paraguai e Argentina. Algumas espécies da fauna são encontradas em outros biomas, porém a quantidade de espécies endêmicas é significativa.

Após a colonização europeia e, principalmente, no século XX, o bioma passou por intensa degradação. A devastação da Mata Atlântica ocorre paralela à história econômica da América Latina, onde cada ciclo econômico corresponde ao desaparecimento de uma grande parcela da vegetação nativa. A área desmatada acumulada em 2018 chegou a 892,5 milhões de quilômetros quadrados (80,4% do bioma) e a área protegida na forma de Unidades de Conservação (UCs) era de 11,2 mil quilômetros quadrados (5,2% do bioma). Apesar de restar apenas 15% da cobertura original (Tabela 6), a degradação da Mata Atlântica ainda persiste comprometendo sua biodiversidade, com muitas espécies ameaçadas de extinção (Atlas..., 2002; Di Bitetti et al., 2003; Pinto; Bede, 2006). Dada a diversidade da fauna e flora e da degradação do bioma, as ações conservacionistas devem ser específicas para cada ecorregião, porém devem manter suas interligações.

Para preservar a biodiversidade, foram implementados no Brasil dois corredores ecológicos ligando os principais remanescentes de floresta no sul da Bahia e norte do Espírito Santo (Corredor Central) e os fragmentos na região da Serra do Mar e da Serra dos Órgãos (Corredor da Serra Mar). Os remanescentes do Paraguai e Argentina fazem parte de uma estratégia trinacional de conservação, com corredores unindo as principais unidades de conservação desses países e outras quatro unidades de conservação do Brasil. Apesar do alto grau de desmatamento, a região da Mata Atlântica é a que mais possui unidades de conservação na América Latina, apesar de muitas serem pequenas e insuficientes para manutenção de processos ecológicos e biodiversidade (Atlas..., 2002; Di Bitetti et al., 2003; Pinto; Bede, 2006).

Tabela 6. Caracterização dos estabelecimentos agropecuários nos biomas brasileiros em 2017.

Bioma	Lavoura permanente	Lavoura temporária	Pasto natural	Pasto melhorado	Pasto degradado	Preservação permanente ou reserva legal		Floresta natural	Floresta plantada	Sistema agroflorestal
Amazônia	1.146.029	5.033.790	4.670.555	32.276.277	2.423.365	28.118.037	5.500.836	394.756	1.388.372	
Caatinga	952.037	3.181.603	8.244.355	3.302.491	2.488.567	3.943.693	5.706.093	87.173	6.169.293	
Cerrado	2.031.076	23.773.566	12.465.877	40.903.134	5.048.924	27.696.149	4.427.786	2.727.211	4.148.274	
Mata Atlântica	3.672.241	19.362.040	10.898.847	19.346.027	1.539.933	12.207.593	1.563.249	4.177.910	1.354.832	
Pampa	82.059	3.727.024	6.222.764	1.195.211	56.431	1.029.434	112.282	532.660	195.931	
Pantanal	15.341	51.405	4.210.706	2.574.455	145.323	2.151.843	186.019	28.546	296.744	
Total	7.907.604	55.237.349	46.740.931	99.883.921	11.713.061	75.295.269	17.498.112	7.951.346	13.567.980	

Fonte: IBGE (2018).

A Mata Atlântica apresenta, na atualidade, uma agricultura madura, “exportadora” de tecnologias e com forte impacto econômico, social e ambiental, inclusive pela concentração do setor de serviços ligados à agricultura que, conseqüentemente, tem papel importante na urbanização do bioma. Portanto, a agricultura da Mata Atlântica não deve ser analisada simplesmente do ponto de vista rural, mas deve-se considerar a movimentação do meio rural, nas dimensões econômica, social e ambiental, para o meio urbano. É importante notar que 56% da área urbana do Brasil está concentrada na Mata Atlântica (Brasil, 2018d).

No contexto das estratégias para a conservação da Mata Atlântica, um dos temas integradores de maior destaque refere-se à conservação dos recursos hídricos. O bioma já possui demandas conflitantes no abastecimento de água para consumo doméstico, industrial e agrícola, fato que suscita crescente atenção, discussões e ações concretas para a proteção, recuperação e uso racional de mananciais. A gestão de recursos hídricos tem como interface o planejamento dos usos e formas de ocupação em unidades funcionais da paisagem, quais sejam, as bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas.

O futuro da região dependerá do manejo adequado das espécies e ecossistemas, no entanto a conservação e a recuperação desse bioma constituem um grande desafio, visto que as estratégias, ações e intervenções necessárias esbarram em dificuldades impostas pela alta fragmentação do bioma. É importante desenvolver projetos e iniciativas voltadas para a conservação dos recursos naturais por meio de parcerias público-privadas que estimulem a participação da sociedade civil nesse processo. Os participantes da oficina dedicada à Mata Atlântica enfatizaram a interdependência entre os espaços urbanos e rural do bioma, destacando a importância da preservação dos remanescentes da vegetação original de modo a assegurar a biodiversidade e a produção de serviços ecológicos necessários para a qualidade da vida urbana. Assim, as políticas propostas para a Mata Atlântica devem considerar:

- Dimensionar e considerar a heterogeneidade do bioma em projetos futuros.

- A gestão hídrica e serviços ecossistêmicos devem considerar a dualidade entre o urbano e o rural.
- Promover projetos de exploração sustentável dos remanescentes existentes e o “esvaziamento” populacional de áreas inadequadas à produção agrícola com vistas a recuperação do bioma original e a promoção de atividades como turismo.
- Promover assistência técnica considerando as especificidades do bioma, em especial a produção de serviços ecológicos necessários para a qualidade da vida urbana.
- Desenvolver programas de incentivo ao pagamento de serviços ecossistêmicos e de aprimoramento da gestão dos recursos hídricos.

Bioma Pampa

Na América do Sul, o Pampa e os campos nativos ocupam 750 mil quilômetros quadrados em territórios do Brasil, Uruguai e Argentina. No Brasil, o Pampa ocupa 176,5 mil quilômetros quadrados, cerca de 2% do território nacional. Estima-se que a área desmatada acumulada alcançou 144,4 mil quilômetros quadrados em 2018, restando, portanto, 19% da vegetação original (Pillar et al., 2009).

O bioma é caracterizado por planícies e relevo suave, ondulado com solos rasos, pouco férteis e suscetíveis à erosão, recobertos por campos naturais contendo mais de 450 espécies de gramíneas e 150 de leguminosas, plantas rasteiras e algumas árvores e arbustos próximos aos cursos d'água. O clima da região é temperado, caracterizado por grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos, com a ocorrência de geada e precipitação eventual de neve (Overbeck et al., 2007).

Em razão da fragilidade do bioma e da limitação para agricultura, desde a colonização do Brasil, a pecuária extensiva tem sido a principal atividade econômica do bioma, contribuindo inclusive para a sua preservação. Já no período recente, ocorreram importantes mudanças no uso das terras, em especial, o avanço da soja, arroz, entre outras culturas (Tabela 4). A pecuária, uma importante fonte de renda para região, e o rápido avanço das monoculturas e das pastagens plantadas com espécies exóticas, têm acelerado a degradação (Tabela 6) da cobertura vegetal nativa da região, causando danos à biodiversidade. Esse cenário tem comprometido o potencial de desenvolvimento sustentável do bioma, com a perda de espécies forrageiras, alimentar, ornamental e medicinal; bem como prejuízos aos serviços ecossistêmicos, como o controle de erosão e o sequestro de carbono (Overbeck et al., 2007; Pillar et al., 2009).

Apesar de sua riqueza, o Pampa não tem sido protegido adequadamente pelas atuais políticas de conservação. Apenas 4,9 mil quilômetros quadra-

dos estão protegidos em unidades de conservação (UCs), ou seja, 2,7% da sua área total. Estima-se que a área desmatada acumulada alcance 144,4 mil quilômetros quadrados, portanto 19% contêm vegetação original (Overbeck et al., 2007; Pillar et al., 2009). A criação de unidades de conservação, a recuperação de áreas degradadas e a criação de mosaicos e corredores ecológicos são ações importantes para a conservação do Pampa. Ainda, a representação das pastagens de nativas nas unidades de conservação é extremamente baixa (menos de 0,5%), e o manejo na maioria delas é inadequado em razão da ausência da pecuária.

Segundo os participantes da oficina dedicada ao bioma Pampa, estão em curso mudanças aceleradas no uso da terra, em que a pecuária cede espaços para outras atividades agrícolas, o que representa um momento de transição e diversificação dos sistemas agropecuários. Nesse contexto, deve-se prever maiores riscos sanitários e custos de inspeção e de fiscalização para a pecuária, que devem ser consideradas para a definição de ações para garantir a sua competitividade.

Os sistemas integrados podem ser uma alternativa, mas necessitam de maior aporte de conhecimento, em especial na gestão dos sistemas e nos conflitos decorrentes da diversificação produtiva que ocorre no bioma. Assim, a diversificação da produção rural, a valorização da pecuária com manejo do campo nativo, acompanhada pelo planejamento regional, o zoneamento econômico-ecológico e o respeito à capacidade de suporte do bioma representam elementos essenciais para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável da região.

Foram identificadas as seguintes questões críticas:

- A criação de unidades de conservação, a recuperação de áreas degradadas e a criação de mosaicos e corredores ecológicos, incluindo diferentes tipos de pastagens no Sul do Brasil, são ações importantes para a conservação do Pampa.
- Fortalecer a assistência técnica e extensão rural como forma de ampliar a capacitação do pequeno produtor no manejo sustentável do bioma e disseminar inovações e novas tecnologias.

- Desenvolver estratégias de manejo adequadas onde os campos estão sujeitos à invasão de arbustos e à expansão florestal.
- Conduzir pesquisas sobre biodiversidade e processos ecológicos na região.
- Conscientizar a sociedade sobre o valor e a vulnerabilidade do bioma.
- Promover o zoneamento ecológico-econômico da produção agrícola, considerando as novas produções e seus impactos socioeconômicos e ambientais.
- Explorar o potencial de arranjos produtivos locais e diversificação das atividades, considerando outros eixos econômicos como o turismo e o extrativismo.

Bioma Pantanal

Pantanal, com 250 mil quilômetros quadrados e altitudes inferiores a 100 m, é uma das maiores extensões alagadas contínuas do planeta; está localizado no sul do Mato Grosso e no noroeste do Mato Grosso do Sul, além do norte do Paraguai e leste da Bolívia. A área do bioma no Brasil é de 150 mil quilômetros quadrados, sendo 65% de no estado de Mato Grosso do Sul e 35% no Mato Grosso (Brasil, 2018e).

A região, considerada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) como Patrimônio Natural Mundial e Reserva da Biosfera, é uma confluência de vários biomas, como a Amazônia, a Mata Atlântica e, principalmente, o Cerrado, grande responsável pelos “ciclos das águas” do Pantanal (período da cheia, período da vazante e período seco). Contudo, o incentivo dado pelos governos a partir da década de 1960 para o desenvolvimento da região Centro-Oeste trouxe profundas alterações no bioma. No Cerrado, a erosão dos solos contaminados por produtos agrícolas permite que partículas de solo sejam carregadas até o Pantanal, provocando alterações profundas, desde mudanças no curso da água até a morte da vegetação nativa (Unesco, 2018).

A maior parte dos solos do Pantanal é arenosa e suporta pastagens nativas utilizadas pelos herbívoros da região e pelo gado bovino, animais cuja presença é fundamental para o equilíbrio do bioma. Na ausência desses herbívoros, devido ao clima favorável, a pastagem se desenvolveria descontroladamente, representando grande perigo de incêndios no período seco (Coringa et al., 2012).

A agricultura pantaneira é caracterizada por grandes propriedades (Tabela 2), exploração da pecuária bovina extensiva, baixa integração dos produtores aos mercados e carência de assistência técnica (Tabela 3). Uma alternativa imediata à agricultura pantaneira é a promoção de sistemas agroflorestais nas áreas de pastagens (Tabela 6) integrados a outras

atividades como a apicultura. Porém, apesar do fornecimento de energia elétrica ao espaço rural da região ser satisfatório, a carga de energia é insuficiente para projetos com maior demanda (indústrias, criação intensiva de animais, outros), além de haver grande carência logística (transporte e armazenagem). Ou seja, qualquer atividade além da pecuária extensiva enfrentará a insuficiência da infraestrutura da região. Assim a questão é analisar as potencialidades do Pantanal pela ótica do espaço rural, e não exclusivamente da agropecuária. É indiscutível a importância da pecuária para a estabilidade socioeconômica e ambiental do Pantanal, porém essa atividade deve observar a capacidade de suporte do bioma, sendo assim, nesse contexto, a certificação da produção tem grande potencial de garantir a estabilidade da atividade.

Importante destacar que a adoção de sistemas integrados, notadamente a ILPF, nas bordas das pastagens naturais, além de contribuir para sustentabilidade econômica da pecuária bovina, contribuiu para o sequestro de carbono.

Segundo os participantes da oficina dedicada ao bioma Pantanal, a principal questão crítica no bioma é a degradação ambiental, que afeta negativamente a dimensão econômica e, conseqüentemente, a social. Dentre os problemas ambientais, estão o desequilíbrio ecológico provocado pela pecuária bovina descontrolada; pelo desmatamento para produção de carvão; pela pesca e a caça predatórias; pelo garimpo de ouro e pedras preciosas, que gera erosão, assoreamento e contaminação das águas; pelo turismo descontrolado, que produz resíduos contaminantes do sistema e, mais recentemente, pela produção agrícola (grãos e cana-de-açúcar) intensiva na fronteira do bioma com o Cerrado. Não obstante a degradação ambiental interna, o Pantanal ainda sofre com a degradação ambiental do Cerrado, grande responsável pelos “ciclos das águas” do Pantanal (período da cheia, período da vazante e período seco). Além disso, a multifuncionalidade do espaço rural da região deve incluir o desenvolvimento de sistemas madeireiros e de atividades como a apicultura, a aquicultura, a criação de animais como jacaré e o turismo (rural, eco, científico, cultural), incluindo a pesca esportiva.

Assim, a questão crítica desse bioma é assegurar a manutenção do equilíbrio entre a atividade produtiva e o meio ambiente, reduzindo as ameaças internas e as externas, notadamente a alteração do ciclo das águas em consequência da degradação hídrica e do solo no Cerrado. O desenvolvimento do espaço rural pantaneiro deve ser pensado de maneira sistêmica, incluindo a agricultura familiar, a pecuária e o turismo, o que não exclui a exploração da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos prestados pelo bioma. Corroborando essas afirmações, os participantes da oficina sugeriram como principais linhas de políticas públicas para o bioma:

- Promover o desenvolvimento da pecuária, preservando e conservando o meio ambiente.
- Promover a “agricultura familiar invisível” representada pelas comunidades tradicionais.
- Desenvolver mecanismos de proteção do bioma frente aos efeitos de atividades desenvolvidas em outros biomas, em especial no Cerrado.
- Incentivar a diversificação de outros eixos econômicos, como o turismo, o extrativismo e a apicultura.
- Fomentar a industrialização de produtos da biodiversidade, como a criação de jacarés, peixes e princípios ativos do bioma.
- Promover a capacitação da população em outras atividades além da agricultura.

Marco Legal

O marco legal e os planos disponíveis para o desenvolvimento dos biomas são:

Plano ABC (Decreto nº 6.263/2007)

O Plano ABC é composto por sete programas, seis deles referentes à mitigação (Recuperação de Pastagens Degradadas; ILPF e Sistemas Agroflorestais (SAFs); Sistema Plantio Direto; Fixação Biológica de Nitrogênio; Florestas Plantadas e Tratamento de Dejetos Animais) e o último com ações de adaptação às mudanças climáticas (Brasil, 2007). O Plano ABC, com abrangência nacional e vigência até 2020, é um instrumento para a redução das emissões dos GEE provenientes das atividades agrícolas e da pecuária. Suas ações já reduziram entre 100,21 milhões e 154,38 milhões de mg de CO₂ equivalente, desde sua implementação até 2018. Os dados demonstram que a agropecuária brasileira tem adotado medidas consistentes para redução das emissões dos GEE, mas que ainda é preciso avançar nos esforços para o desenvolvimento de tecnologias conservacionistas, do uso de sistemas integrados e práticas sustentáveis de produção, que promovam o aumento da renda do produtor rural (Brasil, 2012; Manzatto et al., 2019).

Código Florestal (Lei nº 12.651/2012)

O Código Florestal Brasileiro (CFB) estabelece regras sobre como a vegetação nativa do território brasileiro pode ser explorada. Define áreas que devem ser preservadas e quais regiões podem ser definidas para a exploração dos diversos tipos de produção rural. Desse modo, o código florestal se caracteriza como uma das principais formas de proteção da vegetação nativa do País. Possui como instrumentos de controle o Cadastro Ambiental Rural

(CAR), o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR), o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) e os Programas de Regularização Ambiental (PRAs).

O CAR, criado pela Lei nº 12.651/2012 (Brasil, 2012), é o registro que retrata a ocupação do solo e demais informações ambientais das propriedades rurais. O CCIR, que contém informações sobre o titular, a área, a localização, a exploração e a classificação fundiária do imóvel rural, retrata o direito de propriedade do imóvel rural; enquanto o CNIR é a consolidação em uma base comum das informações a serem produzidas e compartilhadas pelas instituições públicas produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro. O conjunto de CAR e CCIR, consolidados no CNIR, são cadastros públicos e obrigatórios para todos os imóveis rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e de combate ao desmatamento. Com base nesses cadastros, o proprietário de imóvel rural, além de garantir o direito de propriedade, pode cumprir a obrigatoriedade de declaração e registro das informações ambientais; registrar a área de Reserva Legal; proceder à regularização ambiental mediante adesão aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal (PRA); acessar aos programas de apoio governamental, inclusive o crédito agrícola, entre outros. Esses certificados conferem institucionalidade, tanto para a exploração da terra quanto à preservação ambiental, contudo ainda persistem grandes problemas e ameaças para que o CFB consiga, efetivamente, cumprir seus objetivos (Valdiones; Bernasconi, 2019). É preciso, assim, criar uma visão ampliada da agropecuária e do contexto rural, na qual a sustentabilidade dos ecossistemas e dos territórios sejam critérios centrais do planejamento e da alocação dos recursos públicos e privados. Trata-se de criar uma inteligência e institucionalidade que considere os territórios rurais como sistemas sociais vinculados e dependentes de sistemas naturais.

Os desafios econômicos da agricultura no Brasil, expressos na necessidade de ampliar a produção e produtividade, têm, portanto, estreita relação com a dimensão ambiental. É certo que muito se avançou em termos de sustentabilidade ambiental, tanto no plano tecnológico como institucional. As tecnologias e os sistemas produtivos em uso na atualidade são menos

agressivos do que aqueles do passado, como a poupança de terra evidenciada por Gasques et al. (2018).

No plano institucional, também é inegável que o Código Florestal representou um progresso considerável no tratamento do tema ambiental, a despeito dos intermináveis debates e da insatisfação de partes interessadas, assegurou proteção básica e condições de crescimento da agricultura. Ainda assim, a preservação ambiental coloca-se como eixo central, estratégico, de qualquer política de desenvolvimento sustentável da agricultura brasileira.

Ao contrário do passado, hoje os estímulos para o crescimento da produção estão estritamente vinculados à proteção ambiental. O próprio Código Florestal garante a preservação de, no mínimo, 20% dos biomas em terras privadas, e o decreto de criação da região do Matopiba (parte do território dos estados do Mato Grosso, Tocantins, Piauí e Bahia) coloca a produtividade e a sustentabilidade socioambiental como prioridades indissociáveis para a agricultura daquelas áreas.

Lei da Biodiversidade (Lei nº 13.123/2015)

Conhecida como Marco Legal da Biodiversidade, foi sancionada para alcançar todas as atividades relacionadas à biodiversidade brasileira, complementando as lacunas da legislação anterior (MP nº 2186-16/2001). A lei dispõe sobre patrimônio genético, proteção e acesso ao conhecimento tradicional e repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade (Brasil, 2015c).

Matopiba (Decreto nº 8.447/2015)

Região considerada a grande fronteira agrícola nacional da atualidade, o Matopiba compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e responde por grande parte da produção brasileira de grãos e fibras. A área, até pouco tempo considerada sem tradição em agricultura, com econômica baseada anteriormente na pecuária extensiva,

tem chamado atenção pela crescente produtividade de grãos e fibras. A região reúne 337 municípios e representa um total de cerca de 73 milhões de hectares agricultáveis, e é considerada complexa do ponto de vista ambiental e social.

Existem na área cerca 324 mil estabelecimentos agrícolas, 46 unidades de conservação, 35 terras indígenas e 781 assentamentos de reforma agrária. Essa complexidade levou à oficialização da delimitação do território por meio do Decreto nº 8.447/2015, estabelecendo assim forte institucionalidade da exploração econômica com as sustentabilidades ambiental e social (Brasil, 2015b).

Pagamento por Serviços Ambientais (Projeto de Lei nº 312/2015)

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento econômico para estimular a proteção dos serviços ecossistêmicos que prioriza os serviços ambientais providos por comunidades tradicionais, povos indígenas e agricultores familiares (Brasil, 2015a). O beneficiário ou usuário do serviço ambiental retribui, através de recursos financeiros ou outra forma de remuneração, aos provedores do serviço. A primeira aplicação nacional do PSA ocorreu com a Lei nº 12.512/2011 (Brasil, 2011), que instituiu o “Bolsa Verde”, um programa que beneficia famílias de baixa renda com R\$ 300 a cada três meses para que haja manutenção da vegetação da propriedade. Outro exemplo envolve atividades que consomem ou podem poluir recursos hídricos. Nesse caso, a outorga para o uso da água e o correspondente pagamento não é considerado um imposto, mas uma remuneração pelo uso de um bem público e o recurso arrecadado é investido para manter e recuperar bacias hidrográficas.

Compromissos Internacionais

Muitas iniciativas globais contribuem direta ou indiretamente para preservação dos biomas brasileiros e da sua biodiversidade, propondo políticas preventivas e estratégias de preservação que colaboram para o desenvolvimento sustentável e o bem-estar das populações inseridas nesse contexto. Os recursos naturais e seus ecossistemas são peças fundamentais nas ações de mitigação dos efeitos do aquecimento global. Compromissos internacionais firmados pelo Brasil também estão contemplados em políticas e legislação nacionais, como forma de avançar no desenvolvimento sustentável do País, pois estão fortemente vinculados à preservação da biodiversidade.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) apresentou 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como proposta para o desenvolvimento de políticas públicas que norteiem a humanidade até 2030. Os objetivos possuem 169 metas a serem atingidas até 2030 e preveem ações para erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, entre outros (Relatório..., 2017).

Em 2016, o governo brasileiro firmou compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecendo que organizações públicas os vinculassem a execução do Plano Plurianual (PPA) entre 2016 e 2019. Desse modo, assim como outras instituições do País, a Embrapa alinhou sua estratégia de pesquisa e inovação para contribuir com esse compromisso mundial, estabelecendo metas e objetivos estratégicos alinhados com cada ODS, como, por exemplo, desenvolver conhecimentos e tecnologias para o adequado manejo e aproveitamento sustentável

dos biomas brasileiros (alinhado com os ODS 1, 2, 3, 6, 12, 14, 15) ou para desenvolver conhecimentos e tecnologias para viabilizar soluções para os ecossistemas nativos e dos sistemas de produção agropecuários (alinhado com os ODS 1, 2, 13) (Embrapa, 2018).

Mudanças Climáticas

O Acordo de Paris, aprovado em 2015 por 195 países, é considerado o maior tratado internacional a respeito das mudanças climáticas desde o Protocolo de Quioto, estabelecido em 1992. O Acordo de Paris é de extrema relevância mundial, pois direciona ações sistemáticas para mitigação dos danos que podem ser causados pelo aumento da temperatura global a biodiversidade, agricultura, produção de alimentos, entre outros (BNDES Setorial, 2018).

O Brasil aderiu ao regime internacional de mudança do clima, cuja base é a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), assinada em 1992 e em vigor desde 1994; no Protocolo de Quioto, assinado em 1997 e em vigor desde 2005; e no Acordo de Paris, instituído em 2015 com a aprovação de 195 países, tendo entrado em vigor em novembro de 2016. No acordo de Paris, o Brasil se comprometeu com a redução de emissões dos GEE por meio de um documento denominado de Contribuição Nacionalmente Determinada (National Determined Contribution – NDC), que estabelece a redução de, no mínimo, 37% de suas emissões de CO₂ até 2025, em relação às emissões de 2005 e, posteriormente, atingir a meta de 43% de redução de GEE até 2030.

De maneira complementar, o Brasil se comprometeu, entre outras ações, a (i) reflorestar 12 milhões de hectares de florestas, para usos diversos, em até 2030; e (ii) recuperar (incluindo plantio) 15 milhões de hectares de terras degradadas pela atividade agropecuária. Essas e outras ações correlatas podem transformar o Brasil em um dos maiores credores de carbono entre os países signatários; desse modo torna-se fundamental que investimentos sejam direcionados para esse fim, ou seja, para projetos comprometidos com a redução de CO₂ (BNDES Setorial, 2018).

Biodiversidade

O Brasil possui a maior cobertura florestal tropical do mundo, sendo o país com maior diversidade de espécies do mundo (20% do total), concentrando aproximadamente 12% da biodiversidade do planeta. Um grande marco para o tema foi estabelecido durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992. Naquele ano, durante a conferência, foi lançada a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB).

A CDB, um tratado da ONU instituído em 1992 e ratificado por mais de 160 países, enfatiza a conservação da diversidade biológica, o uso sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos. A CDB é o arcabouço institucional para diversas outras convenções mais específicas, como o Protocolo de Cartagena sobre Biossegurança, o Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura, entre outros (Scarano; Santos, 2018).

O Plano Estratégico para Biodiversidade 2011–2020 e as Metas de Aichi para Biodiversidade orientaram o Plano de Ação Nacional para a Biodiversidade 2016–2020 (PAN), um instrumento de gestão que permite estabelecer ações prioritárias para a conservação das espécies e seus habitats.

As diretrizes estratégicas do PAN são: i) tratar das causas fundamentais da perda de biodiversidade; ii) reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover seu uso sustentável; iii) melhorar a situação da biodiversidade por meio da proteção de ecossistemas, espécies e diversidade genética; iv) aumentar para todos os benefícios da biodiversidade e serviços ecossistêmicos; e v) aumentar a implementação por meio de planejamento participativo, gestão de conhecimento e capacitação. Esses são exemplos de orientação sistemática para desenvolvimento de ações de conservação, restauração e uso racional e sustentável da diversidade biológica (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2012; Scarano; Santos, 2018).

As políticas nacionais sobre biodiversidade estão fortemente alinhadas às diretrizes globais. Diversas políticas, programas e legislação garantem a preservação do meio ambiente, como por exemplo, a Lei de Proteção à Vegetação Nativa, o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima, entre outros, que têm garantido protagonismo do Brasil nas questões ambientais internacionais (Scarano; Santos, 2018).

Desertificação

O processo de desertificação consiste na degradação ambiental e socioambiental em zonas áridas, semiáridas e sub-úmidas secas por fatores naturais e antrópicos. A desertificação e degradação de terras são consequência tanto de variações climáticas quanto da ação humana, colaborando para a perda de biodiversidade e perda de solo arável. No Brasil, as áreas mais críticas estão nos Núcleos de Desertificação Gilbués, Seridó, Irauçuba e Cabrobó. As áreas susceptíveis à desertificação (ASD) abrangem 1.340.863 km² (16% do território brasileiro), 1.488 municípios (27% do total), nos quais residem 31,7 milhões de habitantes (1% da população brasileira), sendo 85% dos cidadãos considerados pobres (Desertificação..., 2016).

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio 92), iniciou-se o processo de negociação para a elaboração de três convenções: a Convenção Quadro sobre Mudança Climática, a Convenção sobre Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação (UNCCD) nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, particularmente, a África. A UNCCD, em vigor em dezembro de 1996, atualmente conta com 191 países signatários, inclusive o Brasil, que ratificou sua posição em 1997 (Desertificação..., 2016; Peixoto, 2017).

Em 2005, o Brasil implementou o Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN-Brasil), institucionalizado pela Lei nº 13.153/2015, que trata da Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca no Brasil, estabelecendo

o papel do governo, das comunidades locais e dos detentores de terra no combate à desertificação.

Entre outras atividades, a política, gerida pelo Ministério do Meio Ambiente com apoio de agências internacionais, a exemplo da Agência de Cooperação Técnica Alemã e Instituto Interamericano para a Cooperação na Agricultura, abriga ações como a o Sistema Brasileiro de Alerta Precoce de Seca e Desertificação, além de programas ou planos de ações estaduais de combate à desertificação e à mitigação dos efeitos da seca (Desertificação..., 2016; Peixoto, 2017).

Florestas

O Foro das Nações Unidas sobre Florestas (UNFF), criado em 2000, complementa iniciativas da ONU, como a UNFCCC (Mudanças Climáticas), a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) e Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (UNCCD). O UNFF é o espaço multilateral de negociação de posições e interesses sobre a gestão, conservação e desenvolvimento sustentável, fazendo parte do Arranjo Internacional sobre Florestas, cujo objetivo é a promoção do manejo, a conservação e o desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas, bem como o fortalecimento do compromisso político de longo prazo. Também é parte da governança global de florestas a Parceria Colaborativa sobre Florestas, o Comitê sobre Florestas da FAO e a Organização Internacional de Madeiras Tropicais (Brasil, 2018b).

O UNFF estabeleceu quatro objetivos globais: (i) reverter a perda de cobertura florestal em todo o mundo através da gestão florestal sustentável, incluindo a proteção, restauração, florestamento e reflorestamento, e aumentar os esforços para prevenir a degradação florestal; (ii) melhorar os benefícios econômicos, sociais e ambientais obtidos às custas das florestas, inclusive por meio da melhoria das condições de vida de pessoas que dependem da floresta; (iii) aumentar significativamente a área de florestas protegidas em todo o mundo e outras áreas de florestas geridas de forma

sustentável, bem como a proporção de produtos provenientes de florestas geridas de forma sustentável; e (iv) reverter o declínio no desenvolvimento da ajuda oficial ao gerenciamento florestal sustentável e mobilizar recursos financeiros novos e adicionais significativamente aumentados, provenientes de todas as fontes, para a implementação do manejo florestal sustentável (Hoeflich et al., 2007).

Em 2010 o Brasil apresentou ao UNFF suas ações vinculadas aos quatro objetivos propostos, incluindo: a expansão da área florestal, a demarcação de terras indígenas, o aumento de áreas de florestas certificadas e ações como o Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento da Amazônia Legal e a Estratégia Nacional para REDD+, um incentivo desenvolvido no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima para recompensar financeiramente países em desenvolvimento por seus resultados de redução de emissões de gases de efeito estufa (Brasil, 2018b; Hoeflich et al., 2007).

Recursos Hídricos

O Brasil faz parte do Blue Group, grupo informal de países interessados em discutir o acesso à água como direito humano, e está empenhado em cumprir o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 6 – “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos”. O direito humano à água potável e ao saneamento é uma ferramenta importante para garantir: (i) a priorização para pessoas sem acesso básico a água potável e saneamento; (ii) a adesão aos princípios de não discriminação, participação e transparência; (iii) a inclusão de mecanismos nacionais de prestação de contas e monitoramento para a provisão dos serviços e acesso efetivo e (iv) a participação e acesso à informação de todas as partes interessadas nos processos de tomada de decisão (Blue Group, 2018).

O Brasil também faz parte da Convenção Ramsar sobre Zonas Úmidas desde 1993, tendo áreas inscritas na Lista Ramsar de Sítios de Áreas Úmidas de

Importância Internacional, integrando Iniciativas Regionais para conservação de zonas úmidas – na bacia do Rio da Prata e zonas de mangues e corais.

Essa convenção, originariamente voltada para a proteção de aves aquáticas migratórias, ampliou suas prioridades relativas ao uso sustentável da biodiversidade e à gestão de recursos hídricos (Brasil, 2018c). O Brasil adotou, até 2017, como diretriz para a indicação de áreas úmidas a serem incluídas na Lista de Ramsar, que tais áreas correspondessem a unidades de conservação, o que favorece a adoção das medidas necessárias à implementação dos compromissos assumidos pelo País perante a convenção. A partir de 2018, um novo conceito foi desenvolvido com o objetivo de criar Sítios Ramsar em âmbito regional, incluindo áreas protegidas e outras áreas úmidas de importância internacional. Desde sua adesão à convenção, o Brasil promoveu a inclusão de 23 unidades de conservação e 2 Sítios Ramsar Regionais, somando 25 Sítios na Lista de Ramsar (Brasil, 2018d).

Considerações Finais

A realização das oficinas resultou em um amplo levantamento de desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável dos biomas, com excelente representatividade dos distintos segmentos.

Do ponto de vista da formulação da estratégia de desenvolvimento sustentável dos biomas, é preciso superar a visão e a ação fragmentadas que têm marcado a atuação dos setores público e privado nesse contexto. As dimensões estão fortemente relacionadas, ou seja, o econômico está vinculado às questões sociais e ambientais, bem como as questões ambientais estão vinculadas às questões econômicas e sociais.

Talvez o desafio mais importante está traduzido no seguinte comentário, proferido por um dos participantes das oficinas:¹

Os projetos de desenvolvimento no Brasil se caracterizaram pela ausência de um pensamento estratégico envolvendo as interdependências entre as dimensões econômico-produtiva vs. social vs. ambiental vs. institucional, ou mesmo sobre algumas das dimensões em si, ainda que isoladamente (informação verbal).

Na atualidade, a dimensão ambiental apresenta um conjunto complexo de desafios. A mais evidente necessidade, que poderia beneficiar todos os biomas, é o fortalecimento da capacidade de gestão ambiental do Estado brasileiro, que inclui regularização fundiária, monitoramento remoto, fiscalização, recursos humanos, tecnologia e regulação. As principais questões críticas dessa dimensão são recuperação, preservação e utilização sustentável da riqueza natural do País, em especial dos recursos hídricos. Na dimensão social, o desafio é enfrentar a pobreza rural e as desigualdades

¹ Opinião de Amílcar Baiardi, professor da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia e da Universidade Católica do Salvador, durante a oficina temática “Desafios para o Desenvolvimento Agricultura Sustentável: Bioma Caatinga” realizada em 4 de abril de 2018 em Fortaleza, CE.

e, na dimensão econômica, é promover o crescimento da produção baseada em ganhos de produtividade, na diversificação dos sistemas produtivos e na agregação de valor, enfatizando os transbordamentos que possibilitem a distribuição de riqueza para toda sociedade.

As oficinas deixaram claro que, apesar das conquistas, ainda há muito que fazer para a agricultura brasileira desenvolver um modelo dinâmico, inclusivo e sustentável. A agricultura e o agricultor são cada vez mais urbanos e, exceto pelo clima, a dinâmica do setor é cada vez mais determinada pela indústria e por serviços ofertados e disponíveis nas cidades. Este documento procura indicar possíveis caminhos e propostas para implementação de políticas públicas que considerem as dimensões social, ambiental e econômica, assim como poderá servir de insumo básico para estudos mais aprofundados e para construção de estratégias para a agricultura nacional.

Referências

ALVES, E. R. A.; CONTINI, E.; GASQUES, J. G. Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. da (ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 67-98.

ALVES, J. J. A.; ARAÚJO, M. A. de; NASCIMENTO, S. S. do. Degradação da caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 126-135, jul./set. 2009.

ARIAS, D.; VIEIRA, P. A.; CONTINI, E.; FARINELLI, B.; MORRIS, M. **Agriculture productivity growth in Brazil: recent trends and future prospects**. Brasília, DF: Banco Mundial, 2017. 55 p. DOI: 10.1596/29437.

ATLAS dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica: Instituto de Pesquisas Espaciais, 2002. Relatório técnico.

BLUE GROUP. **The “Blue Group” Declaration to the World Water Forum**. Disponível em: <https://h20marsellario.files.wordpress.com/2012/03/blue-group-ondclaration.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BNDES SETORIAL. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, n. 47, mar. 2018. 482 p.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de lei 312, de 10 de fevereiro de 2015**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. 2015a. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=946475>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007. Institui o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima - CIM, orienta a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 22 nov. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6263.htm. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Decreto nº 8.447, de 6 de maio de 2015. Dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba e a criação de seu Comitê Gestor. **Diário Oficial da União**, 7 maio 2015b. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8447.htm. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.512, de 14 de outubro de 2011. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis nºs 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006. **Diário Oficial da União**, 17 out. 2011. Convertida na Lei nº 12.727, de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28 maio 2012. Convertida na Lei nº 12.727, de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/Mpv/571.htm#art. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica, promulgada pelo Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998; dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, sobre a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado e sobre a repartição de benefícios para conservação e uso sustentável da biodiversidade; revoga a Medida Provisória nº 2.186-16, de 23 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 14 maio 2015c. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro**. 2018a. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura**: plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Brasília, DF, 2012. 173 p.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Florestas**. 2018b. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/desenvolvimento-sustentavel-e-meio-ambiente/174-florestas>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrumentos da Convenção de Ramsar**. 2018c. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-aquatica/zonas-umidas-convencao-de-ramsar/instrumentos-da-conven%C3%A7%C3%A3o-de-ramsar.html>. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mudança do Clima e AbE**. 2018d. Disponível em: https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento/mudan%C3%A7a-do-clima-e-abe. Acesso em: 12 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Pantanal**. 2018e. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>. Acesso em: 12 dez. 2018.

CAMPOS, S. A. C.; FERREIRA, M. D. P.; COELHO, A. B.; LIMA, J. E. de. Degradação ambiental agropecuária no bioma caatinga. **Revista Economia do Nordeste**, v. 46, n. 3, p. 155-170, jul./set. 2015.

CORINGA, E. de A. O.; COUTO, E. G.; OTERO PEREZ, X. L.; TORRADO, P. V. Atributos de solos hidromórficos no Pantanal Norte Matogrossense. **Acta Amazonia**, v. 42, n. 1, p. 19-28, mar. 2012. DOI: 10.1590/S0044-59672012000100003.

DESERTIFICAÇÃO, degradação da terra e secas no Brasil. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2016. 252 p.

DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G.; DIETZ, L. A. **Uma visão de biodiversidade da Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica**: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação. Washington, D.C.: World Wildlife Fund, 2003. 153 p.

EMBRAPA. **Visão 2030**: o futuro da agricultura brasileira. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212 p.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; RODRIGUES, L.; BASTOS, E. T.; VALDES, C. Crescimento e produtividade da agricultura brasileira de 1975 a 2016. **Carta de Conjuntura**, n. 38, 1º trimestre 2018. 9 p.

HOEFLICH, V. A.; SILVA, J. de A.; SANTOS, A. J. **Política florestal**: conceitos e princípios para a sua formulação e implementação. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 49 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 160).

HOMMA, A. K. O. Amazônia: os avanços e os desafios da pesquisa agrícola. **Parcerias Estratégicas**, v. 18, n. 36, p. 33-54, jan./jun. 2013.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca/brasil>. Acesso em: 27 jun. 2018.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Instrução Normativa nº 25, de 12 de abril de 2012. Procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção ou do Patrimônio Espeleológico. **Diário Oficial da União**, 13 abr. 2012. Seção 1, p. 64.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da (ed.). **Ecologia e conservação da caatinga**. Recife: Ed. UFPE, 2003. 822 p.

LOIOLA, M. I. B.; ROQUE, A. de A.; OLIVEIRA, A. C. P. de. Caatinga: vegetação do semiárido brasileiro. **Ecologi@**, v. 4, p. 14-19, 2012.

MANZATTO, C. W.; ASSAD, E. D.; SPINELLI, L.; SAMPAIO, F. G.; SOTTA, E. D.; VICENTE, L. E.; SANDRO, S. E. M.; LOEBMANN, D. G. dos S. W.; VICENTE, A. K. As tecnologias do plano ABC na mitigação de gases do efeito estufa. **Agroanalysis**, v. 39, n. 11, p. 30-31, nov. 2019.

OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C.; FIDELISA, A.; PFADENHAUERA, J.; PILLAR, V. D.; BLANCO, C. C.; BOLDRINI, I. I.; BOTH, R.; FORNECK, E. D. Brazil's neglected biome: the South Brazilian Campos. **Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics**, v. 9, n. 2, p. 101-116, 2007. DOI: 10.1016/j.ppees.2007.07.005.

PEIXOTO, M. **O Brasil e a Convenção das Nações Unidas para o combate à desertificação**. Brasília, DF: Senado Federal, 2017. Disponível em: <https://www12.senado.gov.br>

leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/o-brasil-e-a-convencao-das-nacoes-unidas-para-o-combate-a-desertificacao. Acesso em: 12 dez. 2018.

PILLAR, V. de P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. de S.; JACQUES, A. V. A. (ed.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 403 p.

PINTO, L. P.; BEDE, L. C. Mata Atlântica brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. (ed.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 91-118.

RELATÓRIO nacional voluntário sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável. Brasília, DF: Brasil, Presidência da República, 2017. 76 p.

SACCARO JÚNIOR, N. L.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Agricultura e sustentabilidade: esforços brasileiros para mitigação dos problemas climáticos**. Brasília, DF: IPEA, 2018. 34 p. (IPEA. Texto para discussão, 2396).

SCARANO, F. R.; SANTOS, A. S. (ed.). **Relatório especial do painel brasileiro de mudanças climáticas e da plataforma brasileira de biodiversidade e serviços ecossistêmicos: sumário para tomadores de decisão**. Rio de Janeiro: COPE, 2018. 14 p.

SUDAM. **Legislação da Amazônia**. Disponível em: <http://www.sudam.gov.br/index.php/institucional?id=86>. Acesso em: 27 jun. 2018.

UNESCO. **Pantanal conservation area**. Disponível em: http://whc.unesco.org/pg.cfm?cid=31&id_site=999. Acesso em: 12 dez. 2018.

VALDIONES, A. P.; BERNASCONI, P. Do papel à prática: a implementação do Código Florestal pelos Estados brasileiros. **Transparência Florestal Mato Grosso**, ano 6, n. 11, maio 2019.

WALTER, B. M. T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. 2006. 389 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

Apêndice 1

Relação das instituições representadas nas oficinas

Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (Abiove)

Instituto Escolhas de São Paulo (Instituto Escolhas)

Ação Ecológica Guaporé (Ecoporé)

Agência Brasileira de Meio Ambiente e Tecnologia da Informação (Ecodata)

Agência de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Amazonas (Adaf)

Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural do Mato Grosso do Sul (Agraer)

Agência de Desenvolvimento do Ceará (Adece)

Agência de Desenvolvimento Paulista (Desenvolve SP)

Agricultura, Desenvolvimento e Sustentabilidade (Agroicone)

Articulação Semiárido Brasileiro (ASA Brasil)

Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (Arco)

Associação Brasileira de Produtores de Óleo de Palma (Abrapalma)

Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH)

Associação Brasileira dos Produtores de Soja (Aprosoja Brasil)

Associação Cível Greenpeace (Greenpeace Brasil)

Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (Aiba)

Associação de Orientação às Cooperativas do Nordeste (Assocene)

Associação dos Cajucultores do Ceará (Ascaju)

Associação dos Criadores de Mato Grosso (Acrimat)

Associação dos Fumicultores do Brasil (Afubra)

Associação dos Irrigantes do Estado de Goiás (Irrigo)

Associação dos Produtores de Carne do Pampa Gaúcho da Campanha Meridional (Apropampa)

Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários (Andav)

Banco da Amazônia (Basa)

Banco do Brasil (BB)

Banco do Nordeste (BNB)

Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)

Banco Mundial (BM)

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)

Bio Frutas Orgânicos (BioFrutas)

Bioclone Produção de Mudanças Ltda. (Bio Clone)

Brpec Agropecuária S.A.

Caimans do Sul do Pantanal Importação e Exportação Ltda. (Caimasul)

Câmara Intersetorial de Segurança Alimentar e Nutricional do Amazonas (Caisan-AM)

Câmara Setorial da Cadeia Produtiva da Erva-Mate no Rio Grande do Sul (Câmara Setorial Erva-Mate)

Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Fumo no Rio Grande do Sul (Câmara Setorial Tabaco)

Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente no Pará (Caoma)

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Centro de Pesquisa do Pantanal (CPP)

Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Cepea/Esalq)

Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (Ceplac)

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf)

Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh)

Companhia de Promoção Agrícola (Campo)

Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)
Complexo Industrial da Empresa Peixes da Amazônia (Peixes Amazônia)
Secretaria Executiva da Confederação Nacional da Agricultura
Confederação Nacional dos Trabalhadores e Trabalhadoras na
Agricultura Familiar do Brasil (Contraf)
Confederação Nacional dos Trabalhadores Rurais Agricultores e
Agricultoras Familiares (Contag)
Conservação Internacional (CI)
Consultoria Legislativa em Política Agrícola e Agrária do Senado
(Conleg Senado)
Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação e Mitigação
dos Efeitos da Seca (UNCCD)
Cooperativa Apícola do Pampa Gaúcho (Cooapampa)
Cooperativa de Produtores e Exportadores do Vale do São Francisco
(Coopex Vale)
Cooperativa de Trabalho, Assessoria Técnica, Extensão Rural e Meio
Ambiente (Amater)
Cooperativa de Agricultura Familiar e Produtores Rurais da Região do Vale
do Ribeira (Coopercentral VR)
Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (Cati)
Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais de São Paulo (CBRN)
Dedini S.A. Indústrias de Base (Dedini)
Departamento de Biodiversidade da Secretaria do Ambiente e
Desenvolvimento Sustentável do RS (Dbio/Sema)
Secretaria Executiva da Divisão de Política, Produção e
Desenvolvimento Agropecuário (DPDAG/Mapa)
Ecologia e Ação Campo Grande/MS (Ecoa)
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Goiás
(Emater-Goiás)

Empresa Mato-grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural (Empaer-MT)

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq)

Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste do Banco do Nordeste (Etene)

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus de Jaboticabal (FCAV/Unesp Jaboticabal)

Fazenda Real

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Roraima (Faerr)

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Amazonas (Faea)

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará (Faec)

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso (Famato)

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso do Sul (Famasul)

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Paraná (Faep)

Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Rio Grande do Sul (Farsul)

Federação das Associações de Arrozeiros do Rio Grande do Sul (Federarroz)

Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp)

Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (Fieam)

Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar (Fetraf)

Instituto Fórum do Futuro (Fórum do Futuro)

Fundação Amazonas Sustentável (FAZ)

Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme)

Fundação de Apoio à Pesquisa do Corredor de Exportação Norte Irineu Alcides Bays (Fapcen)

Fundação de Turismo de Mato Grosso do Sul (Fundtur-MS)

Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (Fepam)

Fundação Joaquim Nabuco de Pesquisas Sociais (Fundaj)

Fundação Monsenhor Messias (Unifem)
Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias
(Fundação MS)
Fundação Nacional do Índio (Funai)/Coordenação Regional de Juruá
Fundação Oswaldo Cruz, Escritório Mato Grosso do Sul (Fiocruz-MS)
Fundação Pró-Sementes de Apoio a Pesquisa (Fundação Pró-sementes)
GCS Consultoria Ambiental Ltda. (Céleres Ambiental)
Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial da Esalq
(Esalq-LOG)
Grupo Segurador Banco do Brasil e Mapfre (Mapfre Seguros)
Hotel Fazenda Maracanã Ltda. (Estância Pedreira)
Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA)
Instituto Agropolos do Ceará
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
(Ibama)
Instituto Caju Nordeste/Instituto Centro de Ensino Tecnológico
(Centec Fortaleza, CE)
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)
Instituto de Cooperativismo e Associativismo do Estado de São Paulo
(ICA/SAA)
Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do
Estado do Amazonas (Idam)
Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo (IEA)
Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso (Imasul)
Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam)
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea)
Instituto Federal do Amazonas (Ifam)
Instituto Hidroambiental Águas do Brasil (Ihab)
Instituto Homem Pantaneiro
Instituto Mato-grossense do Algodão (IMA)

Instituto Nacional Colonização e Reforma Agrária (Incra-AM)
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa)
Instituto Pensar Agropecuária (IPA)
Instituto Rio-grandense do Arroz (Irga)
Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPAN)
Instituto Socioambiental (ISA)
Instituto SOS Pantanal (SOS Pantanal)
Laboratório de Princípios Ativos da Amazônia (Lapaam)
Megav Indústria de Polpas de Frutas da Amazônia Ltda.
(Wotura Polpa de Frutas)
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa)
Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Movimento Nacional de Produtores (MNP-MS)
Movimento Pró-logística do Mato Grosso (Pró-logística MT)
Organização das Cooperativas do Brasil (OCB)
Programa Bancos Comunitários de Sementes de Adubos Verdes
(Programa PBCAV/Mapa)
Projeto Biomas-Mata Atlântica da Incaper (Projeto Biomas-Mata Atlântica)
Rede Cerrado
Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Rio Grande
do Sul (Seapi/RS)
Secretaria da Produção Rural do Amazonas (Sepror-AM)
Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Minas e Energia
do Estado do Pará (Sedeme)
Secretaria de Desenvolvimento Regional do Ministério
da Integração Nacional (SDR-MI)
Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico,
Produção e Agricultura Familiar do MS (Semagro)
Secretaria de Extensão Agroflorestal e Produção Familiar
do Estado do Acre (Seaprof)

Secretaria de Relações Internacionais do Mapa (SRI-Mapa)
Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Sustentável do Estado do Rio Grande do Sul
Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Rio de Janeiro (Seas-RJ)
Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Ceará (SDA-CE)
Secretaria do Meio Ambiente do Mato Grosso (Sema MT)
Secretaria do Meio Ambiente e Infraestrutura do Rio Grande do Sul (Sema-RS)
Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e da Ciência e Tecnologia de Campo Grande (Sedesc)
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-PE)
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae-RS)
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-MS)
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-MT)
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-RO)
Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar-RS)
Sindicato das Indústrias de Beneficiamento de Castanha-de-Caju e Amêndoas Vegetais do Ceará (Sindicaju)
Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Amazonas (OCB-AM)
Sindicato Rural de Bonito
Slow Food Cerrado
Sohervas da Amazônia Ltda.
Sistemas e Processamento de Dados (SRural)
Superintendência de Mudanças Climáticas e Biodiversidade da Secretaria de Meio Ambiente do Mato Grosso (SUBIo)
Superintendência Federal de Agricultura no Estado do Mato Grosso do Sul (SFA-MS)
Tijuca Alimentos Ltda. (Tijuca Alimentos)

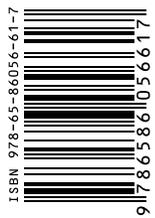
Universidade Católica de Salvador (UCSal)
Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (Uern)
Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
Universidade Federal do ABC (UFABC)
Universidade Federal do Amazonas (Ufam)
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FURG)
World Wide Fund for Nature (WWF – Brasil)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



CGPE 16171