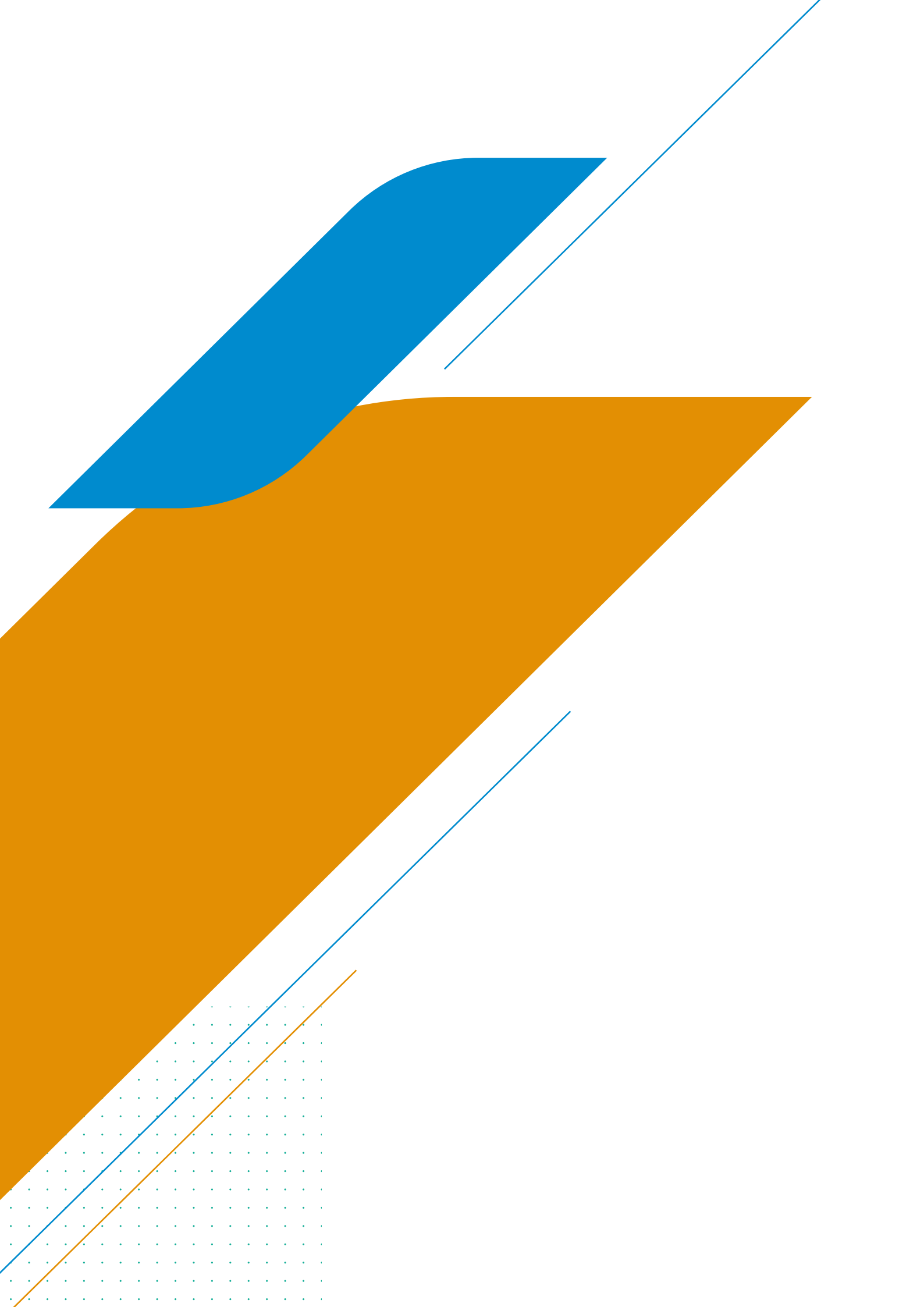
This project is funded by the European Union

TEEB
The Economics of Ecosystems & Biodiversity

DOCUMENTO DE FEEDBACK DOS TEMAS PROPOSTOS PARA O ESTUDO PILOTO DO PROJETO

FGV EESP
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO



O The Economics of Ecossystems and Biodiversity (TEEB) é uma iniciativa organizada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (ONU Ambiente) e coordenada pelo escritório do TEEB em Genebra, Suíça. O TEEB para Agricultura e Alimentação (TEEBAgriFood) abrange vários projetos de pesquisa e capacitação no TEEB, com foco na avaliação holística da agricultura e dos sistemas agroalimentares ao longo de suas cadeias de valor, incluindo suas externalidades mais significativas.

Autores:

Angelo Costa Gurgel – é Research Scientist no MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change e Professor da Fundação Getulio Vargas; possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1997), doutorado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa e pós-doutorado no MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change (2007-2008).

Laura Barcellos Antoniazzi – é Pesquisadora Sênior da Agroicone; Engenheira Agrônoma e mestre em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (USP); possui especialização em Gestão para Desenvolvimento Sustentável pela organização FormAmbiente de Nápoles; é especialista em agricultura e sustentabilidade e participa de projetos e diálogos multi-stakeholder, com vistas à sustentabilidade de cadeias agroindustriais.

Luciane Chiodi Bachion – é Pesquisadora Sênior da Agroicone; é formada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), mestre em Comércio Exterior pela Universidade Carlos III de Madrid e em Economia Aplicada pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (USP).

Revisor:

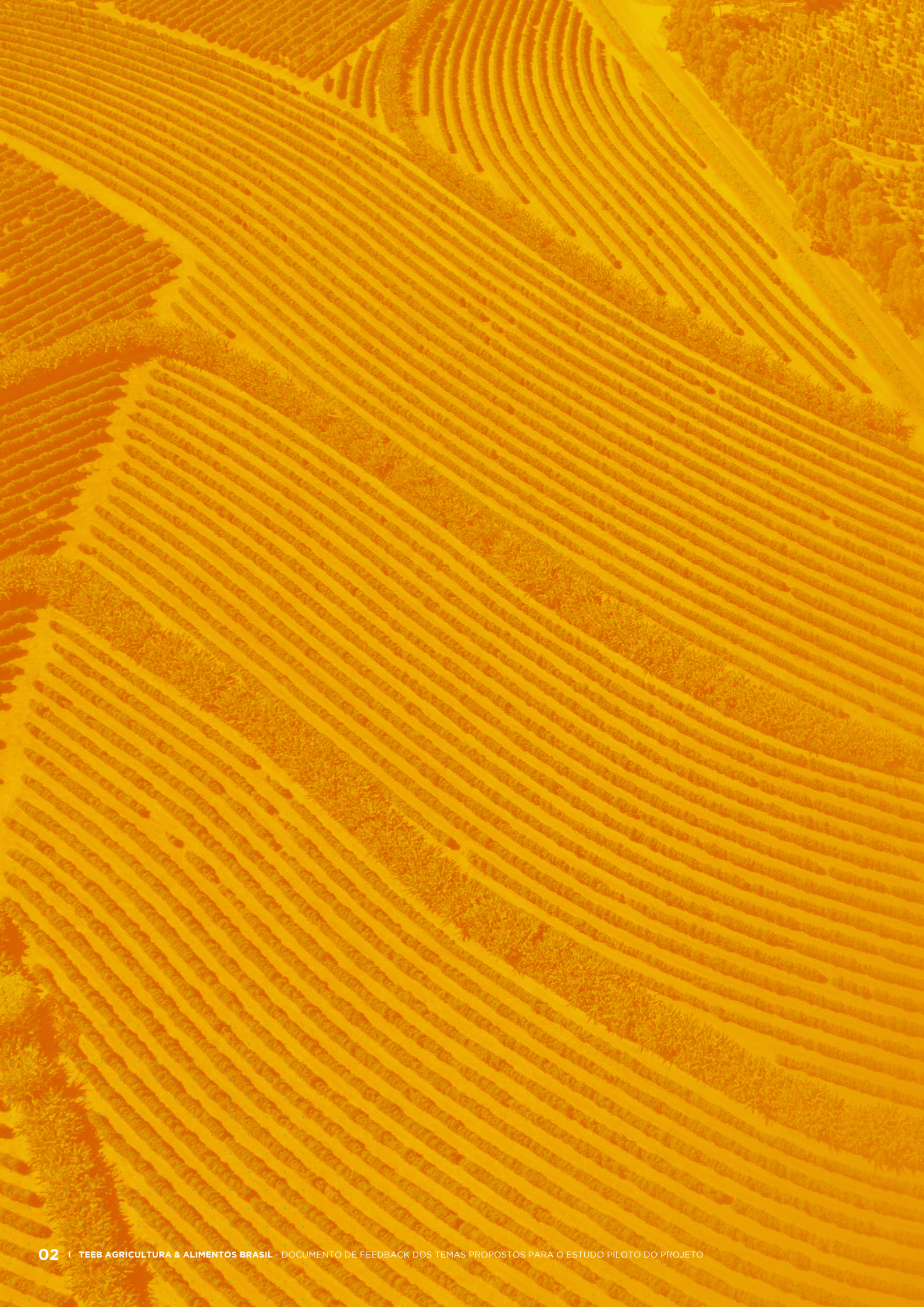
Peter May – é graduado em Ecologia Humana pela The Evergreen State College (1974); mestre em Planejamento Urbano e Regional (1979) e PhD em Economia dos Recursos Naturais (1986), ambos os títulos obtidos na Cornell University. Atualmente é Professor Titular do Curso de Pós-Graduação em Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/DDAS/ICHS/UFRRJ) e Coordenador da linha de pesquisa em Biodiversidade, Recursos Naturais e Culturais e Pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas para Estratégias de Desenvolvimento (INCT-PPED). Também atua como Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (PPED-IE/UFRJ) e Colaborador do Mestrado Profissionalizante em Práticas de Desenvolvimento Sustentável (PPGPDS/UFRRJ).

Equipe ONU Meio Ambiente:

Monica Lopez Conlon, Marcio Verde Selva, Helena Pinto e Jay Amstel.

Equipe Fundação Getulio Vargas:

Cecília Fagan Costa, Talita Priscila Pinto, Roberta Possamai e Cícero Zanetti de Lima.



SUMÁRIO

Introdução 5

Box 1. A Abordagem TEEBAgrifood 7

Tema a. Sistemas produtivos promissores para a expansão da produção sustentável no Brasil 8

a.1. Sistemas produtivos considerados, abrangência e adoção no Brasil 10

a.1.1. Breve descrição das práticas e sistemas 10

a.1.2. Adoção e distribuição desses sistemas 15

a.2. Importância dos serviços ecossistêmicos: externalidades, fluxos, resultados e impactos 20

a.3. Potenciais dos sistemas, atores relevantes e políticas públicas 24

a.3.1. Potenciais de expansão dos sistemas produtivos sustentáveis 24

a.3.2. Principais atores da cadeia de valor e distribuição geográfica 26

Box 2. Finanças "Verdes" no Agronegócio 27

a.3.3. Mapeamento de políticas 32

Box 3. Agricultura Familiar 39

Tema b. O desafio das pastagens degradadas e como a abordagem TEEB pode colaborar 40

b.1. Definição e caracterização do problema 41

Box 4 - Pastagens e produção pecuária na agricultura familiar 45

b.2. Formas de recuperar e manter boa qualidade das pastagens 51

b.2.1. Recuperação de pastagens para conversão para outros usos 56

b.2.2. Benefícios ambientais e socioeconômicos da recuperação de pastagens 57

b.3. Abordagem sistêmica, políticas públicas e agentes de mudança 61

Considerações Finais 67

Referências 68

1. INTRODUÇÃO

As cadeias de valor associadas ao agronegócio brasileiro são responsáveis por gerar cerca de 21% do produto interno bruto do país (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - CEPEA, 2018), além de contribuir com 42% das exportações (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA, 2019a) e cerca de US$ 88 bilhões no saldo da balança comercial brasileira, enquanto os demais setores da economia geram um saldo líquido negativo de US$ 29 bilhões (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇO - MDIC, 2019). A produção agropecuária contribui com 24% do valor gerado por todo o agronegócio, e como tal, constitui o elo central das cadeias produtivas de alimentos, fibras e agroenergia. A agropecuária não só gera demanda por um conjunto de insumos (sementes, fertilizantes, defensivos, máquinas e equipamentos, crédito, assistência técnica), como também fornece matérias-primas essenciais para diversas indústrias, fomentando assim a renda, o emprego, o comércio, o atendimento das necessidades dos consumidores, e, portanto, o bom funcionamento da economia como um todo.

A produção agropecuária, por sua vez, depende intensivamente de recursos naturais, como terra, água, minerais e organismos vivos diversos (como fungos, bactérias, insetos e artrópodes) que contribuem com o equilíbrio do solo, para a polinização das plantas e o controle natural das populações de doenças, pragas e plantas daninhas. Ainda, em uma perspectiva mais ampla, a regulação e estabilidade do clima do planeta (principalmente no que diz respeito a temperatura e regime de chuvas) são fundamentais para a capacidade produtiva de médio e longo prazo dos sistemas produtivos agrícolas e pecuários. E dessa forma, a geração de retornos econômicos e benefícios sociais pelo setor agropecuário é consequência da manutenção da capacidade dessa gama de recursos naturais proverem as condições favoráveis para a produção, descritas acima, e denominadas de “serviços ecossistêmicos”[1].

Por outro lado, a própria atividade agropecuária afeta a quantidade e qualidade dos recursos naturais dos quais tanto necessita. Seja em termos locais, regionais ou globais, quanto maior a capacidade da agropecuária de preservar, ou até mesmo, aprimorar a qualidade do solo, os ciclos que garantem os fluxos hídricos e da chuva, a biodiversidade de organismos que contribuem para a boa fertilidade e saúde das lavouras e criações, e a regulação da temperatura e do clima, mais produtiva e rentável tende a ser a própria atividade agropecuária. E, consequentemente, o aumento da produção e da qualidade dos produtos agropecuários tende a beneficiar todos os demais elos das cadeias produtivas do agronegócio, desde a fabricação e venda de insumos, passando pela indústria de beneficiamento e os sistemas de logística e distribuição, até o consumidor final.

[1] Serviços ecossistêmicos podem ser definidos como “condições e processos através dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que os compõem, sustentam e suportam a vida humana” (DAILY, 1997, tradução própria).

Este documento apresenta uma discussão preliminar ("Estudo de Fundo") sobre desafios, oportunidades (*opportunity assessment*) e políticas (*policy assessment*) associadas ao incremento ou melhoria da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos e que, por consequência, contribuem para os beneficios sócioeconômicos gerados pelas atividades agropecuárias no Brasil. O documento visa orientar o debate e posterior desenvolvimento da abordagem da iniciativa global *Economia de Ecossistemas e Biodiversidade para Agricultura e Alimentos* (TEEBAgriFood na sigla em inglês) no Brasil e suas consequentes transformações. A iniciativa do TEEBAgriFood permite uma avaliação holística e abrangente da complexidade dos sistemas "eco-agri-alimentares", identificando as externalidades positivas e negativas que afetam o ambiente econômico operado pelos agropecuaristas e conscientizando a sociedade sobre a dependência existente entre o capital natural, o humano e o social (Box 1). Nessa abordagem, são considerados os efeitos em toda a cadeia de produção agroalimentar. O mapeamento e mensuração desses efeitos são então utilizados para informar e orientar políticas públicas e ações privadas na direção de incentivar a geração de benefícios ambientais e ecossistêmicos e seus efeitos positivos sobre as cadeias agroalimentares.

Como ponto de partida e motivação para a implementação futura da abordagem TEEBAgrifood no Brasil, este estudo inicial discute possibilidades dentro de dois temas específicos. Estes temas apresentam relevante potencial de impacto transformador da cadeia agroalimentar no país, advindos de mudanças e ações que assegurem a capacidade dos recursos naturais de prestarem serviços ecossistêmicos, considerando os efeitos benéficos e mútuos entre esses recursos e a produção agrícola e pecuária. Contudo, o presente estudo não pretende limitar a discussão a esses dois temas. Outros temas ou focos específicos dentro dos temas aqui abordados poderão ser escolhidos pelas organizações participantes do comitê consultivo. Dessa forma, o objetivo deste documento é informar e motivar os stakeholders na direção da escolha do objeto de análise do TEEBAgrifood, com vistas a provocar mudanças desejáveis no uso dos recursos naturais pelas cadeias de valor agroalimentar no país.

Para tal, foram identificadas duas grandes temáticas que permitem caracterizar e ilustrar tais oportunidades, quais sejam:
a) a adoção mais ampla de sistemas produtivos que geram impactos favoráveis sobre os recursos naturais (que serão agrupados no documento, de forma simplificada, como "agropecuária sustentável");
b) o melhor aproveitamento das extensas áreas de pastagens degradadas.

Dentro de cada um desses temas será apresentada, quando oportuno, uma discussão pertinente ao público da agricultura familiar. Cada um desses temas será discutido neste documento quanto ao seu estado atual, sua importância e potenciais, e os principais atores e políticas públicas que podem contribuir para realização desse potencial.

Assim, além de informações e análises bibliográficas, serão apresentadas perguntas norteadoras e possibilidades de análises mais aprofundadas. Idealmente, o estudo quer avançar em identificar setores do agronegócio brasileiro que poderiam se beneficiar economicamente ao adotarem práticas que também resultem em melhorias dos indicadores de biodiversidade, gerando situações de ganha-ganha.

BOX 1. A ABORDAGEM TEEBAGRIFOOD

A estrutura do TEEBAgrifood permite uma visão sistêmica e interdisciplinar de todo o sistema de produção, distribuição e consumo. Para tal, categoriza os recursos usados na produção em diferentes tipos de capitais: natural, produzido, humano e social. A partir da identificação desses tipos de capitais, sinaliza os fluxos gerados a partir do emprego desses tipos de capitais, quais sejam: insumos comprados, produtos agrícolas e alimentares produzidos, serviços ecossistêmicos associados e resíduos gerados. Esses fluxos, por sua vez, geram resultados de alterações nos estoques de recursos, bem como impactos sobre o bem-estar da sociedade, também considerados como "adições de valores". Esses impactos podem ser ambientais, econômicos, sociais e sobre a saúde das pessoas (Figura 1). Quando pertinente, serão apresentadas neste estudo tabelas, ainda que preliminares, com informações preconizadas pela estrutura do TEEBAgriFood.

Uma vez que os diferentes tipos de capitais, seus fluxos, e impactos sobre os mesmos sejam identificados, mapeados e quantificados pela metodologia TEEBAgriFood, essas informações se tornam importante instrumento para a adequação das políticas públicas existentes ou formulação de novas, bem como para orientar ações privadas e do terceiro setor na direção de aprimorar os resultados econômicos, ambientais e sociais das atividades da cadeia agroalimentar. Dessa forma, o TEEBAgriFood vai além do papel de sistematização e mensuração de fluxos e impactos, como também é um poderoso instrumento de mudanças na sociedade em prol do desenvolvimento sustentável.

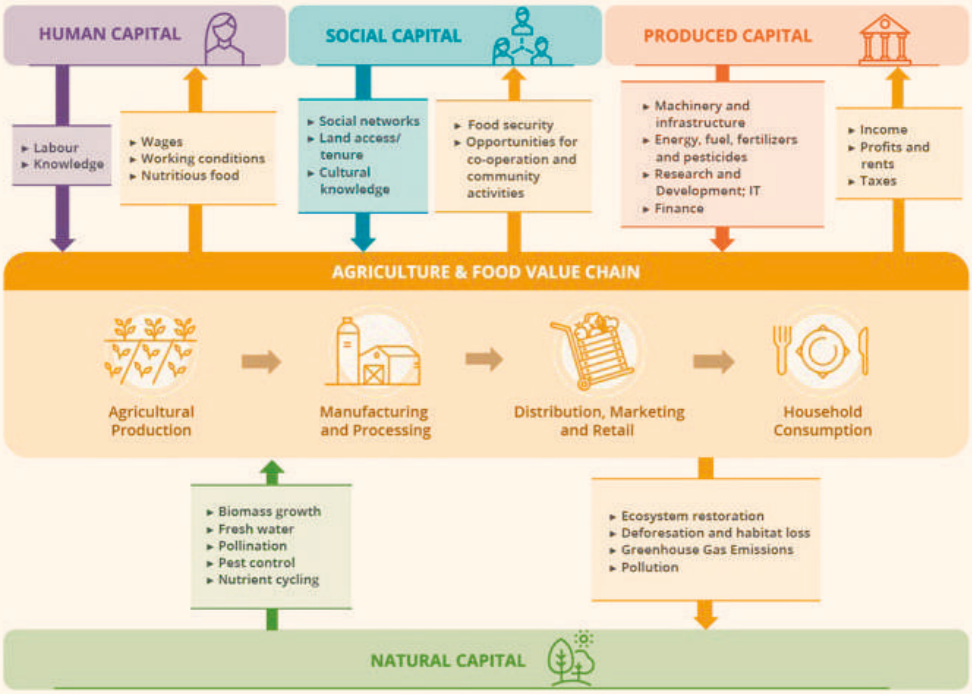


FIGURA 1. REPRESENTAÇÃO DOS ESTOQUES DE CAPITAL E FLUXOS DE VALOR NOS SISTEMAS ECO-AGROALIMENTARES DE ACORDO COM A ESTRUTURA DO TEEBAGRIFOOD.

Encerrando essa introdução, é relevante considerar a oportunidade que o Brasil possui de combinar sua vocação ambiental com sua competência na agropecuária de forma estratégica e sinérgica. O país detém imensas áreas de vegetação natural e vasta biodiversidade, possui uma parcela considerável dos recursos hídricos disponíveis no mundo, apresenta condições climáticas favoráveis para a produção de alimentos ao longo de todos os meses do ano, bem como desenvolveu tecnologias e cadeias produtivas de elevada competitividade. Além disso, construiu ao longo de vários anos um arcabouço de políticas públicas visando a proteção do meio ambiente, como o código florestal, a criação de áreas de proteção e conservação em diversos biomas, as políticas de combate ao desmatamento, e os compromissos internacionais nos acordos de clima e de biodiversidade. Soma-se a estas a política de incentivo à agropecuária de baixa emissão de carbono. Nesse contexto, torna-se imprescindível entender como os benefícios ambientais advindos do estoque de recursos naturais do país, potencializado pelas políticas públicas existentes, contribuem para garantir a pujança da agropecuária nacional, de forma a consolidar a vocação do país de "potência agroambiental", em que esses atributos se desenvolvam de forma complementar e harmônica.

Tema a. Sistemas produtivos promissores para a expansão da produção sustentável no Brasil

A ideia de "produção sustentável" neste documento refere-se àquela que permite conservar ou até mesmo aprimorar as condições ambientais, sociais e econômicas dos sistemas produtivos ao longo do tempo. De forma mais precisa, esse tipo de produção está associado à conservação dos recursos naturais (cujo estoque será relacionado aqui ao capital natural), ao retorno econômico dos ativos e investimentos realizados na atividade (capital material), à manutenção ou aprimoramento das condições e qualidade de vida do trabalhador rural e do produtor agropecuário (capital social e capital humano), como também à melhoria das condições institucionais, incluindo a organização dentro e ao longo da cadeia agroalimentar (capital social). Enquanto as atividades agropecuárias podem provocar mudanças nestes diferentes estoques, as quais se traduzem em fluxos positivos ou negativos nos serviços providos pelos mesmos, que por sua vez, implicam em custos ou benefícios para a sociedade e o setor produtivo em si, as técnicas e práticas aqui agrupadas sob a denominação de "produção sustentável" seriam capazes de conservar ou aprimorar algum ou vários desses estoques de capital, incrementando seus fluxos positivos de serviços e gerando benefícios para a agropecuária e os demais ramos do agronegócio.

Algumas questões norteadoras a respeito deste tema foram inicialmente levantadas. Elas contribuirão para a discussão e o desenvolvimento do racional a respeito das oportunidades e desafios para a adoção desses sistemas produtivos:

Quais são os sistemas, as técnicas e as práticas produtivas que são consideradas hoje mais promissores e de maior potencial de geração e uso de serviços ecossistêmicos, aliados também a benefícios sócioeconômicos para a ampliação da produção sustentável no Brasil (ILPF, sistemas agroflorestais - SAFs, boas práticas, intensificação sustentável da pecuária, agricultura orgânica, etc.)? Quais são os impactos dessas práticas e tecnologias sobre a geração de serviços

ecossistêmicos? Quais benefícios sócioeconômicos podem advir do uso racional dos recursos naturais e melhoria das práticas de uso do solo que resultam num mínimo de interferência e que recuperem as funções dos ecossistemas? Como os serviços ecossistêmicos contribuem para esses sistemas produtivos? Onde esses sistemas estão mais presentes hoje? Quais são os principais conflitos no uso dos serviços ecossistêmicos, os limitantes e gargalos em termos de benefícios, impactos e dependências desses serviços? Quais as características dos produtores que adotam esses sistemas (perfil por tamanho, tipo de agricultura, produtos produzidos, etc.)? Em que regiões esses sistemas possuem maior potencial de adoção e conversão dos sistemas convencionais? Como esses sistemas podem gerar oportunidades de negócios e diferenciais competitivos (para os produtores e, se eventualmente adotados em larga escala, para a agricultura brasileira em geral) que possam ser explorados a partir dos seus benefícios socioambientais? Que propostas podem ser feitas para uma melhor governança e de ações e políticas públicas, privadas e da sociedade civil para estimular o avanço desses sistemas?

Como ponto de partida e motivação para a implementação futura da abordagem TEEBAgrifood no Brasil, este estudo inicial discute possibilidades dentro de dois temas específicos. Estes temas apresentam relevante potencial de impacto transformador da cadeia agroalimentar no país, advindos de mudanças e ações que assegurem a capacidade dos recursos naturais de prestarem serviços ecossistêmicos, considerando os efeitos benéficos e mútuos entre esses recursos e a produção agrícola e pecuária. Contudo, o presente estudo não pretende limitar a discussão a esses dois temas, outros temas ou focos específicos dentro dos temas aqui abordados poderão ser escolhidos pelas organizações participantes do comitê consultivo. Dessa forma, o objetivo deste documento é informar e motivar os stakeholders na direção da escolha do objeto de análise do TEEBAgrifood, com vistas a provocar mudanças desejáveis no uso dos recursos naturais pelas cadeias de valor agroalimentar no país.

Considerando tais questões e o objetivo do presente estudo de informar e motivar a escolha do objeto de análise futura usando o arcabouço do TEEBAgrifood para melhorias no uso dos recursos naturais nas cadeias agroalimentares, diversas práticas, técnicas, tecnologias e sistemas produtivos vem sendo discutidos e adotados como promissores para a expansão de uma agricultura capaz de gerar resultados ambientais desejáveis e se valer de benefícios gerados pelos ecossistemas. Entre estes, pode-se mencionar:

- sistemas integrados que combinam a produção de lavouras, pecuária e/ou florestas em uma mesma área (sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta – iLPF);
- sistemas agroflorestais (SAFs);
- plantio direto;
- intensificação sustentável da pecuária;
- manejo e tratamento de dejetos;
- agricultura de precisão;
- agricultura orgânica.

Essas várias práticas possuem diferentes características, potenciais de adoção, público-alvo, escalabilidade, potencial de melhoria na produtividade e rentabilidade, e capacidade de gerar benefícios ecossistêmicos ou diminuir impactos ambientais indesejáveis. Porém, possuem como ponto comum a melhoria do processo produtivo, em relação aos sistemas agropecuários tradicionais, aliado à redução de externalidades socioambientais negativas. Nesse sentido, todas tendem a agregar uma melhor percepção, e, portanto, imagem junto aos consumidores, aos produtos gerados por esses sistemas. Na medida do possível, esses sistemas serão comentados em conjunto nesse texto, e quando necessário, serão feitas as diferenciações entre os mesmos ao longo da discussão.

a.1. Sistemas produtivos considerados, abrangência e adoção no Brasil

a.1.1. Breve descrição das práticas e sistemas

Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF):

De acordo com a Embrapa (2019):

> Os sistemas de integração envolvem a produção de grãos, fibras, madeira, energia, leite ou carne na mesma área, em plantios em rotação, consorciação e/ou sucessão. O sistema funciona basicamente com o plantio, durante o verão, de culturas agrícolas anuais (arroz, feijão, milho, soja ou sorgo) e de árvores, associado a espécies forrageiras (braquiária ou panicum). Há várias possibilidades de combinação entre os componentes agrícola, pecuário e florestal, considerando espaço e tempo disponível, resultando em diferentes sistemas integrados, como lavoura-pecuária-floresta (ILPF), lavoura-pecuária (ILP), silvipastoril (SSP) ou agroflorestais (SAF) (EMBRAPA, 2019a).

Os sistemas integrados permitem um maior aproveitamento do solo, da água e dos nutrientes químicos adicionados, o aumento da diversidade produtiva na área em contraste ao monocultivo e à criação solteira de animais, redução da incidência de pragas e doenças, menor necessidade de uso de defensivos químicos, melhoria da ambiência para os animais, maior diversificação das fontes de renda do produtor, maior acúmulo de carbono e matéria orgânica nos solos, maior conservação da humidade no solo, redução do risco de erosão e aumento da resiliência a extremos climáticos[2] (EMBRAPA, 2019b; BALBINO et al., 2011; BALBINO, BARCELLOS e STONE, 2011). Por necessitar do manejo agropecuário por um período maior ao longo do ano do que dos sistemas produtivos tradicionais, tende a gerar maior demanda por trabalho e/ou exigir maior qualificação dos trabalhadores.

Alguns desafios relacionados à adoção dos sistemas integrados incluem a maior complexidade gerencial e necessidade de diversificação de conhecimentos e atividades para o produtor e para os trabalhadores envolvidos, o que foge à tendência "clássica" da especialização

[2] A maior resiliência destes sistemas advém de aspectos como a maior capacidade de retenção de umidade no solo, menor exposição do solo à erosão provocada por chuvas intensas, menor temperatura na superfície, maior teor de matéria orgânica no solo, entre outros. Juntos, estes aspectos contribuem para uma melhor capacidade de recuperação de um estresse hídrico ou convivência com períodos secos e veranicos.

produtiva, principalmente na agricultura de média e larga escala, na qual o agropecuarista se torna "especialista" na produção de um ou poucos produtos em uma mesma área, buscando otimizar a produção através do monocultivo e do uso intensivo de máquinas e agroquímicos, entre outros. Ainda, a distância em relação a mercados de insumos e de produtos pode limitar a adoção dos sistemas integrados e de algumas configurações do sistema, como por exemplo, no caso da integração com componente florestal em regiões onde a demanda por madeira é pouco relevante. Condições edafoclimáticas regionais e locais também podem impor restrições e limites para a adoção desses sistemas.

Sistemas agroflorestais (SAFs):

Os sistemas agroflorestais são sistemas produtivos que combinam a produção de espécies arbóreas, tanto frutíferas como de interesse madeireiro, com produção de culturas e/ou criação de animais. O arranjo temporal pode considerar a produção sequencial ou simultânea das diferentes espécies vegetais e animais (CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS, 2019; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2019c).

Os benefícios dos SAFs são similares aos dos sistemas integrados (incluindo o aumento da resiliência), sendo que, no caso dos SAFs, o componente florestal está sempre presente[3], o que tende a aumentar a biodiversidade, bem como permite aumentar a conectividade entre paisagens e maior fluxo da fauna silvestre. Dessa forma, quanto mais diversificado em espécie for o SAF, bem como mais rico em componentes vegetais nativos, maiores tendem a ser os benefícios ambientais, incluindo a maior resiliência do sistema. Os SAFs podem ser utilizados para recuperar áreas degradadas e déficits de áreas de Reserva Legal (RL), bem como Áreas de Preservação Permanente (APP) no caso de pequenas propriedades ou agricultura familiar, desde que o plantio de espécies arbóreas exóticas não ultrapasse 50% (EMBRAPA, 2019c), diminuindo assim o custo de oportunidade da recuperação, podendo até gerar lucro nessas áreas. Os SAFs também costumam ser mais intensivos em mão de obra, o que pode contribuir para retenção do homem no campo. Adicionalmente, requerem capacitação e assistência técnica para sua adoção e difusão para um número elevado de produtores. E no caso de serem destinados a mercados diversificados, requerem coordenação ao longo da cadeia agroalimentar, implicando em maiores desafios à sua adoção. Ainda, os SAFs podem se valer de conhecimentos tradicionais e uso de espécies tanto "crioulas" quanto nativas.

Como no caso dos sistemas integrados (iLPF), a diversificação pela produção de várias culturas ao mesmo tempo, com ciclos produtivos diferentes, em uma mesma área, pode ser um desafio relevante, diante da tendência à especialização produtiva do agricultor em apenas um ou poucos produtos. Contudo, é possível que tal desafio seja superado por arranjos de mercado, via, por exemplo, arrendamentos temporários entre pecuaristas e produtores de

[3] Os sistemas integrados discutidos anteriormente são modalidades possíveis dos sistemas agroflorestais, desde que possuam um componente florestal. Há, contudo, uma expectativa entre diferentes agentes do setor agropecuário, ainda que não confirmada estatisticamente, de que os sistemas integrados que possuem o componente florestal sejam mais adequados, ou mais facilmente adaptados, para adoção pela agricultura comercial e em larga escala, enquanto os SAFs mais diversificados seriam mais apropriados, ou mais facilmente adotados, em pequenas propriedades e pela agricultura familiar. Nesse sentido, vale destacar que os SAFs são, em geral, sistemas mais diversos e complexos que o iLPF, além de envolverem a produção de diferentes atividades ao mesmo tempo na mesma área, enquanto o iLPF tende a ser uma sucessão sequencial de atividades na mesma área (com exceção do componente florestal, que coexiste no tempo com as demais atividades).

grãos, no caso de sistemas integrados lavoura-pecuária, em que o pecuarista arrenda sua terra para o agricultor plantar grãos e este a devolve com o pasto formado, ou mesmo via arrendamentos de longo prazo, em que produtores com necessidade de recuperar reserva legal arrendem as áreas a serem recuperadas para produtores ou empresas especializadas em SAFs.

Plantio direto:

O sistema de plantio direto baseia-se na produção de culturas sem o processo de revolvimento do solo (aragem e gradagem) antes da semeadura ou plantio, com a manutenção permanente da cobertura do solo com plantas em desenvolvimento e/ou resíduos vegetais dos plantios anteriores, o que implica em um sistema de cultivo mínimo.

Silva (2010) apresenta uma revisão de estudos que discutem diversas vantagens desse sistema, que incluem: redução drástica da erosão, aumento da matéria orgânica e acúmulo de carbono no solo, maior retenção de humidade e água no solo, menor uso de máquinas e implementos agrícolas, maior rendimento das culturas, maior resiliência do sistema a eventos climáticos extremos. Santos et al. (2004) também aponta maior lucratividade e menor risco do plantio direto frente ao preparo convencional do solo. Contudo, há a necessidade de maior uso de herbicidas para controle de plantas daninhas. Nesse sentido, o monocultivo excessivo e a ausência ou pouca utilização de rotação e consórcio de culturas nos sistemas de plantio direto pode contribuir para o uso excessivo de herbicidas, bem como maior incidência de pragas e doenças. Deve-se considerar também que as condições de clima da região de adoção devem ser adequadas para o acúmulo de cobertura vegetal residual. Considerando a forte expansão desse sistema no Brasil a partir da década de 1980 e a adoção ampla nas culturas de grãos (principalmente milho e soja), o mesmo tem sido considerado como importante componente do notável incremento da produtividade de grãos do país (SALTON et al., 1998; CHADDAD, 2017).

Intensificação sustentável da pecuária:

A intensificação sustentável da pecuária é considerada não como um sistema produtivo em si, mas como a adoção de diversas medidas e práticas que permitem aumentar a produtividade da pecuária, medida pela maior produção de carne por área e em menor tempo, como: recuperação de pastagens degradadas, práticas adequadas de manejo das plantas forrageiras e dos animais (como a escolha mais adequada da planta forrageira de acordo com as condições locais de clima e solo e o pastejo rotacionado em piquetes), melhoramento genético do rebanho, manejo nutricional que melhore a qualidade do alimento e a precisão da nutrição, adoção de sistemas integrados, entre outros. Dessa forma, a intensificação seria obtida pela adoção de práticas e tecnologias mais adequadas para o melhor aproveitamento da área e dos recursos materiais e humanos da propriedade.

As vantagens da intensificação sustentável estão relacionadas à maior produção pecuária por área e em menor tempo, o que reduz a necessidade de insumos e a produção de poluentes por unidade de produto (incluindo emissões de gases de efeito estufa), bem como reduz

indiretamente a pressão sobre a expansão de área da pecuária para atender a uma mesma demanda por proteína animal (denominado de "efeito poupa-terra"). Possui potencial ainda de aumentar o retorno econômico da atividade e o emprego de mão de obra mais qualificada. Maiores discussões sobre a intensificação sustentável da pecuária estão presentes neste documento na apresentação do primeiro tema, de aproveitamento das áreas de pastagens degradadas no país.

Manejo de dejetos e rejeitos (animais e vegetais):

O manejo de dejetos e rejeitos de animais e culturas vegetais envolve o tratamento e/ou aproveitamento dos resíduos da produção pecuária (fezes, urinas, outros materiais orgânicos, principalmente de suínos, aves e bovinos) e da produção vegetal (principalmente da palhada e bagaço da cana-de-açúcar, apesar de outros resíduos culturais e da produção florestal também serem passíveis de aproveitamento), de forma a impedir a contaminação do solo e da água, bem como produzir esterco e compostagem para uso como fertilizante orgânico, ou mesmo gerar energia através dos resíduos vegetais ou do gás resultante da biodigestão dos dejetos.

Os benefícios do tratamento dos dejetos são vários, indo desde o menor impacto de contaminação do solo e da água, passando pela geração de fertilizantes para uso próprio ou venda pelo agricultor, até a geração de energia de biogás e de resíduos vegetais.

Agricultura de precisão:

A agricultura de precisão significa o uso integrado de informações e tecnologias modernas de coleta, transmissão e processamento de dados que permitem o gerenciamento espacial e temporal detalhado do sistema de produção agrícola como um todo. Aplica-se em etapas do processo produtivo como: mapeamento da fertilidade do solo, da produtividade da cultura e da incidência de plantas daninhas, pragas e doenças; aplicação diferenciada e precisa (otimizada) de fertilizantes, sementes, defensivos agrícolas, irrigação e agentes de controle biológico; controle remoto de plantio e colheita; integração de dados meteorológicos, climáticos e de mercado em tempo real para tomada de decisão em atividades operacionais; entre outros (MOLIN, AMARAL, COLAÇO, 2015).

As vantagens da agricultura de precisão incluem o menor uso de insumos químicos (fertilizantes e defensivos) e maior produtividade. Ainda, exige maior qualificação dos recursos humanos envolvidos com a atividade produtiva, o que pode ser um limitante à sua adoção. Ainda, é necessário acesso a rede de internet para transmissão de informações e comandos entre equipamentos e sensores. Um desdobramento interessante proporcionado pelos avanços tecnológicos associados à agricultura de precisão tem sido o aumento do empreendedorismo nos últimos anos em novas empresas (*start-ups* e *agritechs*) que buscam solucionar problemas técnicos e gerenciais fazendo uso da tecnologia e contribuindo para inovações no setor.

[1] Segundo o portal Pastagem.org, da Universidade Federal de Goiás (UFG), que inclui pastagens naturais e plantadas.

Agricultura orgânica:

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2019b):

> Pela legislação brasileira, considera-se produto orgânico, seja ele in natura ou processado, aquele que é obtido em um sistema orgânico de produção agropecuária ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local (MAPA, 2019b).

De acordo com a Lei N. 10.831 (BRASIL, 2003):

> Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente (BRASIL, 2003).

Dessa forma, a produção orgânica é aquela que não utiliza (ou faz uso mínimo de) insumos químicos e sintéticos no sistema de produção, bem como não faz uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes.

Os benefícios ambientais desse tipo de sistema são bastante óbvios, quais sejam, de não poluição química e menor chance de contaminação do produto, do produtor rural e do meio-ambiente, menor dependência de insumos externos, preservação de agentes biológicos não diretamente envolvidos na produção, entre outros. Em geral, os sistemas orgânicos são também geralmente mais intensivos em mão de obra, podendo contribuir, portanto, para a retenção do homem no campo. O menor impacto ecológico permite uma maior biodiversidade no sistema produtivo, bem como tende a favorecer a resiliência a eventos climáticos não previstos. A agricultura orgânica também pode permitir maior espaço para o uso de conhecimentos tradicionais, bem como é mais propensa à formação de cooperativas e associações visando a produção, o escoamento e/ou a venda conjunta. Contudo, questões como rentabilidade e lucratividade desses sistemas comparados com os sistemas intensivos em uso de químicos, bem como as emissões de gases de efeito estufa, ainda não são completamente conhecidas ou consenso na literatura científica e técnica. Souza e Garcia (2013), por exemplo, apontam menores custos de produção nos sistemas orgânicos de olerícolas como abóbora, morango, tomate e repolho em relação aos sistemas de cultivo tradicionais, porém, maiores custos no caso de alho, batata e quiabo, porém, receitas líquidas maiores nos sistemas orgânicos. Ainda, alguns casos indicam bons resultados econômicos e ambientais para algumas culturas produzidas em larga escala, como por exemplo, a produção orgânica de cana-de-açúcar.

No que diz respeito à demanda por produtos orgânicos no país, pesquisa desenvolvida pela Organis (Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável) afirma que, em 2017, 15% dos consumidores brasileiros consumiram produtos orgânicos, sendo que as verduras orgânicas são consumidas por 6 de cada 10 famílias consideradas, enquanto uma em cada 4 famílias consumiu frutas e cereais orgânicos (LIU, 2017). O potencial de expansão é elevado, já que, de acordo com a mesma fonte, nos EUA cerca de 82% da população consumiu produtos orgânicos no último ano. O principal fator limitante apontado pelos consumidores que não consomem produtos orgânicos foi o preço dos mesmos, o que confirma a cobrança por um prêmio ou preço diferenciado pelo produto. Pesquisas individualizadas em mercados específicos em diferentes locais do país citam diferenças consideráveis em preços de produtos orgânicos e convencionais. O trabalho de Ziemann et al. (2013), por exemplo, apresenta uma gama de produtos com diferenças em preços entre 11% a 1.194%.

Por outro lado, mesmo que exista diferenciação de preço entre alimentos orgânicos e convencionais, o produtor necessita de cerca de cinco anos para concluir a conversão para uma produção orgânico passível de certificação, e nem sempre esse "prêmio" é apropriado pelo produtor. O custo da certificação também é um limitante. A criação de sistemas solidários e de associações de produtores em busca da certificação é uma possível forma de enfrentar esses desafios.

A agricultura orgânica tem sido apontada como uma alternativa relevante de sistema produtivo para o perfil da agricultura familiar, com potencial de aumento da renda desses produtores. Funcke (2014) afirma que a agricultura orgânica é praticada em maior parte por pequenos produtores, e que existem políticas públicas para capacitação da agricultura familiar na produção de orgânicos, bem como para garantir a aquisição desses produtos pelo governo. Também discute a necessidade da organização coletiva desses agricultores para a melhoria da produtividade e acesso aos mercados, considerando diferentes níveis de consumidores e necessidades de competências e preparo dos produtores. Considerando os desafios para a adoção desses sistemas, as políticas públicas de apoio mostram-se relevantes para dar condições da agricultura familiar adotar essa alternativa em escala.

a.1.2. Adoção e distribuição desses sistemas

As práticas e sistemas de produção aqui considerados estão em distintos graus de adoção e distribuição geográfica pelos agropecuaristas. A avaliação do nível de adoção e sua distribuição geográfica requer maior investigação, mas algumas informações podem ser prontamente encontradas. A seguir apresentam-se algumas dessas informações.

A adoção de sistemas integrados iLPF no país, de acordo com a Rede de Fomento iLPF (2016), foi estimada em 11,5 Milhões de hectares (Mha) em 2015/2016, através de pesquisa contratada junto ao Kleffman Group. Isso representa, de acordo com a pesquisa, aproximadamente 5% da área sob uso da agropecuária no país. Cerca de 40% da área de iLPF do país estaria localizada nos estados do Centro-Oeste, 13% no Rio Grande do Sul e 10% em Minas Gerais. A adoção de sistemas que integram lavoura e pecuária corresponderia a 83% da área total, enquanto 9%

consideram a integração lavoura-pecuária-floresta. É notória na pesquisa a rápida expansão dos sistemas integrados, que saíram de 1,87 Mha em 2005 para os 11,47 Mha em 2015, o que sugere um reconhecimento crescente por parte dos produtores dos benefícios gerados por essas práticas. Apesar da pesquisa não identificar o tipo de força de trabalho empregada nem o nível de mecanização e acesso ao crédito, as evidências disponíveis sugerem que os sistemas são mais comuns em propriedades da agricultura comercial, empregando mão de obra contratada e nível de mecanização elevado por conta da produção de grãos, bem como o público de produtores que vem adotando essas práticas provavelmente possui acesso a crédito, seja de fonte pública ou privada. O Plano Agrícola e Pecuário, política de crédito rural público, possui um programa específico de empréstimo de recursos a juros mais atrativos para a implementação de sistemas integrados, o Programa ABC, que também fomenta outras práticas, como a recuperação de pastagens e o plantio direto. Esse programa, por sua vez, faz parte do Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, popularmente conhecido como Plano ABC. Os sistemas integrados iLPF são uma das práticas fomentadas pelo Plano ABC. Contudo, do total de crédito do Programa ABC tomado pelos agropecuaristas nos dois últimos planos-safras, respectivamente R$1,55 bilhão e R$ 1,63 bilhão, apenas cerca de 6% foi destinado para os sistemas iLPF (OBSERVATÓRIO ABC, 2019).

Há um grande potencial de expansão dos sistemas integrados no Brasil. Esses sistemas são geralmente adotados em áreas já ocupadas com pastagens ou com cultivo de grãos. A área cultivada com lavouras temporárias atingiu 55,6 Mha em 2017, enquanto a área de pastagens plantadas ultrapassou 112 Mha. O Centro-Oeste possui 33% das áreas de lavouras e 40% das de pastagens, e tem condições climáticas favoráveis aos sistemas integrados, sendo, portanto, uma região com elevado potencial de crescimento do iLPF. A região do cerrado nordestino, que cobre os estados da Bahia, Piauí e Maranhão, bem como o estado do Tocantins na região Norte, também podem experimentar avanços consideráveis na expansão do iLPF sobre áreas de monocultura e de pastagens.

A adoção de sistemas agroflorestais (SAFs) a nível nacional foi objeto de investigação do Censo Agropecuário 2017 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2018). Os resultados do censo apontam para um número total de 491 mil estabelecimentos que adotam esses sistemas e área total de 13,9 Mha utilizados sob a forma de sistemas agroflorestais no país, o que corresponde a 4% da área total dos estabelecimentos agropecuários do país e 7% da área utilizada para produção de culturas, pecuária ou produtos florestais. Aproximadamente 75% dos estabelecimentos que praticam SAFs possuem área total do estabelecimento igual ou inferior a 50 hectares. Da área total declarada com SAFs pelos produtores, 63% se encontram nos estados do Nordeste, com destaque para Bahia (18%) e Piauí (17%). Acredita-se que os SAFs estejam mais associados ao emprego da mão de obra familiar, com baixo nível de mecanização da produção. Considerando o elevado número de propriedades da agricultura familiar no país, de cerca de 3,9 milhões de estabelecimentos (77% do total do país), ocupando uma área de 80,9 Mha (23% do total) (IBGE, 2018), há um grande potencial de expansão dos SAFs. Contudo, dada a grande variedade de configurações dos SAFs e maior complexidade que podem exigir no manejo da produção, é necessário considerar as necessidades e interesses das populações locais e as condições edafoclimáticas e de mercados das diferentes regiões. Por isso, iniciativas de fomento aos SAFs requerem um elevado nível de customização e interação com as populações alvos.

Já o plantio direto, de acordo com o Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018), é adotado por 11% dos estabelecimentos agropecuários do país, ocupando uma área de 33 Mha. Essa área corresponde a cerca de 60% da área de lavouras temporárias do país. Os estados do Centro-Oeste concentram 41% da área de plantio direto do país, enquanto os do Sul respondem por 36%.

A força de trabalho contratada é predominante nas áreas de plantio direto do centro-oeste do país, enquanto nos estados da Região Sul é comum o uso da mão de obra familiar nas propriedades caracterizadas como típicas da agricultura familiar. O plantio direto no país é realizado comumente com mecanização das atividades e os produtores que o utilizam têm acesso a crédito rural e/ou financiamento privado. O Plano ABC e o Programa ABC incluem o plantio direto como uma de suas práticas fomentadas. Nos anos safras 2017/18 e 2018/20 foram tomados cerca de R$ 604 milhões e R$ 750 milhões do Programa ABC, respectivamente, pelos agropecuaristas, para implementação de plantio direto. Esses montantes representam cerca de 39% e 46%, respectivamente, dos montantes totais de crédito do Programa ABC adquirido pelos produtores. O plantio direto tem sido bastante difundido na produção de grãos, como milho, soja e algodão. Contudo, culturas típicas da agricultura familiar, como hortaliças, também experimentam avanços no cultivo em sistemas de plantio direto, de acordo com relatos da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI (A LAVOURA, 2019). O plantio direto deve continuar expandindo no Brasil, porém, considerando que o mesmo já é adotado em 60% da área de lavouras temporárias no país e já passou por forte crescimento no passado, não são esperadas novas fases de rápido crescimento na adoção desta tecnologia. Nesse sentido, essas práticas já adquiriram um grau de maturidade e difusão e, portanto, políticas públicas de incentivo à adoção de tecnologias, como o Plano e o Programa ABC, devem priorizar outras práticas com potencial de maior crescimento e adoção.

Já a intensificação sustentável da pecuária carece de informações sobre a sua adoção e disseminação entre os produtores brasileiros, uma vez que envolve um conjunto de práticas um tanto heterogêneas (incluindo a integração lavoura-pecuária e pecuária-floresta, e a recuperação de pastagens, por exemplo). Uma proxy simples, porém bastante imprecisa, de tentar apurar o grau de adoção de práticas de intensificação da pecuária, sem contudo abordar ou precisar critérios de sustentabilidade, seria apurar a produtividade média do rebanho em termos de animais por hectare, ou ainda, o grau de degradação das pastagens. Com base no Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018), o número médio de cabeças de gado é de 1,17 por hectare no Brasil como um todo. Os estados com maior número médio de cabeças por ha são: Paraná (2,18), Santa Catarina (2,14), São Paulo (1,9) e Rondônia (1,65). É importante considerar que a intensificação sustentável, seja via recuperação de pastagens e/ou de melhores práticas de gestão das forrageiras e do rebanho, seja por melhorias genéticas do rebanho, são passíveis de adoção por pecuaristas de todos os portes e tamanhos, que empregam mão de obra familiar ou contratada. Algumas práticas para a intensificação sustentável, como a recuperação de pastagens degradadas, são mais facilmente realizadas se for adotada a mecanização. Entre os incentivos disponíveis para a intensificação sustentável, pode-se mencionar o Plano ABC e o Programa ABC, que incluem a recuperação de pastagens degradadas como uma das principais atividades fomentada. Nos planos safras de 2017/18 e 2018/19 foram tomados pelos agropecuaristas montantes de R$ 744 milhões e R$ 619 milhões de crédito do Programa ABC para recuperação de pastagens, respectivamente, o que equivale a 48% e 38% do total tomado nessa linha de crédito.

O manejo e tratamento de dejetos animais no país carece de métricas e estimativas da sua adoção. O MAPA (2019c) estimou, com base nos dados dos projetos contratados via Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono, que foram implantados sistemas de tratamento de dejetos de animais capazes de tratar entre 1,7 milhões e 4,51 milhões de m^3 de dejetos de 2010 a 2018 no país. Contudo, não fornece informações sobre a distribuição regional desses projetos. Também há uma grande lacuna de informação sobre o uso de resíduos vegetais no país, uma vez que os usos são muito diversos. No caso dos resíduos da cana-de-açúcar, como o bagaço e a palha, é possível encontrar algumas informações na literatura. O uso do bagaço contribui para uma parcela relevante da matriz energética brasileira. De acordo com o Balanço Energético Nacional, produzido pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2019), 10,8% do consumo final de energia no país em 2018 foi proveniente de biomassa de bagaço de cana-de-açúcar. De acordo com Trombeta e Caixeta Filho (2017), 22% de uma amostra de 77 usinas de cana-de-açúcar do centro-sul do país apresentam estrutura para aproveitamento da palha. O tratamento de dejetos de animais requer usualmente a instalação de estruturas e equipamentos (biodigestores) intensivos em capital e crédito/financiamento, bem como o aproveitamento dos resíduos da cana-de-açúcar. O uso de força de trabalho contratada é o usual. O Plano ABC e o Programa ABC incluem o tratamento de dejetos como uma das práticas fomentadas, porém, nos dois últimos planos safras os recursos do Programa ABC desembolsados com tratamento de dejetos foram inferiores a 1% do total de recursos tomados pelos agropecuaristas nesta linha de crédito. Considerando a produção pecuária brasileira de suínos, aves e bovinos, existe um grande potencial para aproveitamento de dejetos para produção de energia, principalmente na região Sul do país, onde se concentra a produção de suínos.

A adoção de técnicas da agricultura de precisão no país, por sua vez, também não apresenta dados abrangentes. De acordo com Molin (2017), pesquisa do Kleffman Group de 2013 realizada a partir de 992 entrevistas com produtores rurais indicou que 45% destes adotam alguma técnica de agricultura de precisão e 38% possuem algum equipamento que possui tecnologia ou componentes desse tipo de técnica. A adoção dessas técnicas geralmente está associada à mecanização e ao acesso à internet, bem como ao trabalho contratado, apesar do uso de mão de obra familiar no sul do país em propriedades caracterizadas como de agricultura familiar. Os custos dessas tecnologias sugerem a necessidade de acesso a crédito e financiamento para sua adoção, bem como uma maior facilidade de adoção por grandes produtores. O público da agricultura familiar, portanto, tende a ser de menor interesse para as empresas fornecedoras de soluções em agricultura de precisão. Culturas de grãos são as que mais adotam a agricultura de precisão. Algumas linhas de crédito da política de crédito agrícola público fomentam a adoção dessas tecnologias, como é o caso do programa de investimento Inovagro. Considerando a expansão histórica da produção de grãos para a região Centro-Oeste do país, e mais recentemente, para as regiões de cerrado dos estados da Bahia, Tocantins, Maranhão e Piauí, a agricultura de precisão encontra espaço fértil para sua adoção nesses estados e regiões.

A Agricultura Orgânica foi objeto de investigação do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2018). Os resultados indicam que o uso da agricultura orgânica se faz presente em 1,3% dos estabelecimentos agropecuários do país. Roraima, Rio de Janeiro e Acre são os estados com maior percentual de estabelecimentos que adotam essa prática, respectivamente, na proporção de 3,8%, 3,6% e 3,4% dos estabelecimentos brasileiros que praticam a agricultura orgânica.

A agricultura orgânica tende a ser mais associada à produção de hortícolas e olerícolas, em pequenas propriedades e com o uso de mão de obra familiar.

De acordo com os dados do Censo, 76% dos estabelecimentos que praticam a produção orgânica são caracterizados como de agricultura familiar. Contudo, existem iniciativas de produção orgânica em maiores escalas e para *commodities*, como no caso do açúcar, com uso de mecanização e mão de obra contratada. Existem políticas públicas que buscam incentivar a compra de produtos orgânicos através de programas governamentais, como o PLANAPO[4], lançado em 2013. Um dos eixos desse programa diz respeito à comercialização e consumo, tendo como objetivo geral o fomento ao consumo de produtos orgânicos como também dos produtos considerados de base agroecológica. O PLANAPO traça estratégias voltadas à divulgação da produção e do consumo, melhorias na infraestrutura, financiamento e gestão dos locais de comercialização com ênfase em circuitos curtos e estímulo às compras governamentais via Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (SANTOS et al., 2017). Saraiva et al. (2012) afirma que 47% dos municípios brasileiros acessaram o PNAE em 2010, dedicando, em média, 22,7% das suas compras de alimentos da agricultura familiar, o que sugere a importância desse programa para gerar uma demanda por produtos orgânicos junto ao público da agricultura familiar. De acordo com Schmitt et al. (2017), o PLANAPO é a mais recente dentre um amplo conjunto de políticas relevantes no plano federal para a promoção da agricultura familiar e o desenvolvimento rural no país. Mais recentemente, outra iniciativa política relevante é o decreto assinado pelo governo do Estado do Paraná em setembro de 2019, para que todas as escolas públicas do estado forneçam merenda escolar 100% constituída de alimentos orgânicos.

É relevante mencionar que a adoção das diferentes práticas e sistemas aqui descritos, apesar de ser realizada de fato pelo produtor rural, pode ser bastante influenciada por outros agentes da cadeia de valor agroalimentar. Agentes de assistência técnica e extensão rural, por exemplo, possuem papel preponderante em transmitir e auxiliar os agropecuaristas na adoção e manutenção em praticamente todas as tecnologias aqui mencionadas. No caso de algumas práticas discutidas aqui, como no ILPF e na agricultura de precisão, empresas vendedoras de insumos e máquinas também fazem o papel de fomentadoras e prestadores de assistência técnica. Instituições de pesquisa, como a Embrapa, também se mostram como incentivadores de algumas dessas tecnologias. No caso da agricultura orgânica, o papel da extensão rural pública mostra-se também bastante relevante no atendimento a pequenos produtores rurais e agricultores familiares. Outro vetor de influência promissor, no caso da agricultura orgânica, é propiciado pelas alianças entre consumidores e produtores em redes de certificação participativa e solidária, como a Ecovida por exemplo (REDE DE AGROECOLOGIA AGROVIDA, 2019), que utilizam métodos previstos na legislação para a certificação dos produtos orgânicos, como os Sistemas Participativos de Garantia (SPGs) e as Organizações de Controle Social (OCS) (BRASIL, 2009).

Nota-se também que grandes indústrias de consumo e redes de varejo são capazes de coordenar e estimular a adoção de práticas da agricultura orgânica entre seus fornecedores, visando oferecer produtos mais atrativos aos seus clientes. Empresas globais e nacionais têm atuado para estimular fornecedores com técnicas específicas, com mais ou menos assistência direta. Essa estratégia busca a diferenciação do produto frente aos consumidores

[4] Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica.

bem como o posicionamento estratégico atento a tendências da demanda e preferências dos consumidores e da opinião pública em geral por produtos que aparentam menor impacto ambiental e maior qualidade nutricional, bem como associados a benefícios sociais às populações envolvidas na produção. De acordo com Centro de Inteligência Orgânicos (2018), redes varejistas de diferentes portes, incluindo multinacionais e empresas locais, investem no estabelecimento de fontes de fornecimento de produtos vegetais e frutas orgânicas, muitas vezes compostas de pequenos agricultores e cooperativas locais. Esse esforço envolve investimentos em rastreabilidade e monitoramento, bem como estimula a adoção de certificações por parte dos produtores. Casos como de empresas como Mãe Terra, fundada em 1979 e adquirida em 2018 pela Unilever, também são comuns no país. Tal empresa possui um extenso grupo de produtores orgânicos fornecedores de seus ingredientes e produtos, que se valem de certificações específicas e de terceiros, bem como a própria empresa realiza auditorias junto aos fornecedores (A LAVOURA, n. 692, 2012). Outro exemplo é o da marca de chocolates e cafés orgânicos Dengo, que tem como fornecedores pequenos e médios produtores dedicados à produção orgânica, e que recebem assistência técnica, treinamento da empresa e preços diferenciados. Há que se considerar que nessas iniciativas ainda predomina a busca por nichos de mercado e consumidores mais exigentes e de maior poder aquisitivo.

a.2. Importância dos serviços ecossistêmicos: externalidades, fluxos, resultados e impactos

Os sistemas produtivos e práticas discutidos anteriormente são capazes de gerar serviços ecossistêmicos e conservar ou aprimorar os recursos naturais utilizados pela agropecuária. Além disso, possuem efeitos e desdobramentos sobre as condições econômicas e sociais da produção agropecuária, bem como nos demais elos das cadeias agroalimentares. Nesta seção, serão discutidos os benefícios e impactos dessas práticas produtivas. Para tal, inicia-se com uma apresentação breve desses benefícios, seguida de uma sistematização das informações a partir de uma estrutura de organização das ideias idealizada e preconizada pelo TEEBAgriFood.

Todos os sistemas e práticas produtivas discutidas anteriormente permitem, em maior ou menor grau, melhorias no capital natural e/ou a geração de externalidades positivas. Em todos esses sistemas tem-se um menor uso e, portanto, menor dependência, de insumos químicos (como fertilizantes e defensivos), o que por sua vez, leva a menor impacto na biodiversidade e na presença de inimigos naturais, gerando menor risco de infestação e perdas por pragas e doenças, maior potencial de aumento na produtividade e maior resiliência dos sistemas. Da mesma forma, todos os sistemas contribuem para preservar a umidade e a água no sistema produtivo, ou para reduzir a sua necessidade e uso, ou mesmo, sua contaminação. Dessa forma, reforçam a sua contribuição potencial para a maior produtividade e resiliência da produção agropecuária.

O mesmo é esperado dos impactos sobre o recurso natural solo: todas essas práticas e sistemas trazem benefícios para o solo, aumentando o teor de matéria orgânica e reduzindo problemas físicos e químicos em comparação com sistemas tradicionais de produção (cultivo e criação solteiros, com preparo do solo convencional). Solos mais saudáveis possuem potencial de maior produtividade e contribuição para a resiliência.

Usando a estrutura do TEEBAgriFood, os aspectos discutidos acima serão sistematizados, de forma qualitativa, nas tabelas a seguir. A futura aplicação da metodologia TEEBAgriFood pode buscar a quantificação desses aspectos.

TABELA 1. POTENCIAIS MUDANÇAS E IMPACTOS NOS DIFERENTES ESTOQUES DE CAPITAL A PARTIR DA EXPANSÃO DAS TÉCNICAS E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS CONSIDERADAS

Estágio na cadeia de valor	Estoques			
	Capital Produzido	**Capital Natural**	**Capital Humano**	**Capital Social**
Indústria de Insumos	• oportunidade de gerar, adaptar e produzir máquinas e equipamentos direcionados aos sistemas; • avanços em P&D podem gerar soluções de insumos, máquinas e equipamentos para os sistemas; • indústria de insumos pode potencialmente prover crédito para agropecuaristas investirem em capital material; • produtores desprovidos ou com menor acesso a capital teriam dificuldade para acessar tecnologias da cadeia de insumos (em particular, tecnologias da agricultura de precisão).	• produção de insumos químicos (fertilizantes e defensivos) e máquinas e equipamentos geram poluentes e resíduos locais, bem como emissões de gases de efeito estufa na produção e no transporte.	• conhecimentos gerados na indústria de insumos representam parte do capital humano do setor. Em particular, agricultura de precisão é bastante intensiva em conhecimento e qualificação); Por outro lado, isso pode limitar o acesso de pequenos produtores a essas tecnologias.	
Produção Agropecuária	• sistemas integrados, plantio direto, tratamento de dejetos e agricultura de precisão requerem investimentos em máquinas e equipamentos; • todas as práticas requerem avanços em P&D, bem como difusão e treinamento; • recursos financeiros são necessários para realizar investimentos na adoção das práticas e sistemas (escassez desses recursos prejudica a adoção).	• menor contaminação e menor uso ou maior conservação de água; • menor contaminação, menor impacto sobre as características físicas e químicas, menos erosão, maior conservação e efeito "poupa-terra" do solo; • maior presença de insetos polinizadores e menor impacto sobre o equilíbrio ecológico e o controle biológico de pragas; • menores emissões de poluentes e gases de efeito estufa; • efeito "poupa-terra" permite preservar a cobertura vegetal e o habitat; • menor impacto sobre a biodiversidade.	• produtores necessitam de maior qualificação para adoção das práticas; • maior chance de adoção por produtores com maior nível de escolaridade; • menor riscos de impactos negativos sobre a saúde humana (produtores e consumidores); • ILPF, plantio direto, intensificação da pecuária e agricultura de precisão: tendem a melhorar condições de trabalho (maior uso de capital, tecnologia e qualificação); • agricultura orgânica: maior intensidade do uso de trabalho e de tarefas de difícil mecanização.	• aumento da produtividade contribui para melhorar a segurança alimentar; • empoderamento: diferenciação de produtos orgânicos para agricultores familiares; • oportunidades de associações/ cooperativas de agricultura familiar na produção de orgânicos.

Estágio na cadeia de valor	Estoques			
	Capital Produzido	**Capital Natural**	**Capital Humano**	**Capital Social**
Indústria processadora	• estruturas produtivas dedicadas ao beneficiamento de matéria-prima de origem de sistemas sustentáveis (por exemplo, beneficiamento de cacau e café provenientes de produção orgânica); • pode potencialmente prover crédito para agropecuaristas investirem na adoção de algumas das práticas e sistemas; • pode demandar a necessidade de crédito para investir em estruturas produtivas que beneficiam matérias-primas oriundas desses sistemas.	• processamento de bens agropecuários gera poluentes e resíduos locais, bem como emissões de gases de efeito estufa na produção e no transporte.	• conhecimentos gerados no processamento representam parte do capital humano do setor.	
Distribuição e comercialização	• necessidades de encontrar formas de manter a separação no transporte e armazenamento entre os produtos oriundos de sistemas tradicionais e os dos sistemas; • grandes comercializadoras podem prover crédito para agropecuaristas investirem na adoção de algumas das práticas e sistemas.	• transporte e comercialização de alimentos e bens derivados da agropecuária geram emissões de poluentes locais e de gases de efeito estufa.	• conhecimentos gerados na distribuição e comercialização representam parte do capital humano do setor.	
Consumo das famílias			• conhecimento dos benefícios da alimentação saudável.	• condições de saúde e nutrição podem ser aprimoradas; • cultura e hábitos de consumo pouco saudáveis podem ser aprimorados pelo aumento da oferta de produtos sustentáveis e orgânicos.

TABELA 2. POTENCIAIS MUDANÇAS E IMPACTOS NOS DIFERENTES FLUXOS A PARTIR DA EXPANSÃO DAS TÉCNICAS E PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS CONSIDERADAS

Estágio na cadeia de valor	Fluxos			
	Produtos agropecuários	Insumos adquiridos	Serviços ecossistêmicos	Resíduos
Indústria de insumos	• maior demanda por alguns bens (máquinas e equipamentos, insumos orgânicos) e menor demanda por químicos.	• demanda por mão de obra deve aumentar em alguns segmentos (máquinas e equipamentos, agricultura de precisão, insumos orgânicos) e pode diminuir em outros (químicos); • aumento da qualificação da mão de obra é necessário para fornecer insumos e equipamentos no caso de diversas práticas (ex.: agricultura de precisão).	• práticas sustentáveis favorecem o controle biológico como um benefício ecossistêmico. Indústria de insumos pode contribuir desenvolvendo e ofertando novas soluções de controle biológico.	• redução das perdas e desperdícios de água; • tratamento de resíduos: redução de resíduos sólidos.
Produção agropecuária	• aumento da produtividade por área e/ou diversificação da produção; • potencial aumento na renda por diferenciação e "fuga" do oligopsônio da indústria processadora/ comercialização, ou coordenação nas cadeias com distribuição dos ganhos da diferenciação entre os participantes.	• necessidade de maior qualificação da mão de obra; • menor necessidade de água, fertilizantes, defensivos químicos.	• aumentam as chances de melhorar o provisionamento da água; • melhor ciclagem de nutrientes e regulação do fluxo de sedimentos; • menor necessidade de uso de químicos, menor impacto sobre polinizadores e sobre inimigos naturais de pragas e doenças; • melhoria no microclima e na temperatura local; • maior acúmulo de matéria orgânica no solo; • SAFs e orgânicos contribuem para preservar conhecimentos e aspectos culturais; • ILPF e SAFs contribuem para amenizar a paisagem rural.	• redução de emissões de gases de efeito estufa; • redução da poluição da água e do solo; • redução das perdas e desperdícios de água; • tratamento de resíduos: redução de resíduos sólidos.
Indústria processadora	• aumento do volume a ser processado; • potencial agregação de valor se houver diferenciação do produto reconhecida pelo consumidor.			• potencial para redução em emissões dos frigoríficos, e secamento de grãos.
Distribuição e comercialização	• aumento do volume a ser distribuído e comercializado; • potencial agregação de valor se houver diferenciação do produto reconhecida pelo consumidor.			• potencial para redução em emissões do transporte ao adotar cadeias mais curtas de alimentação.
Consumo das famílias			• qualidade da água e do ar benéfica para a saúde dos consumidores.	• redução de exposição a elementos nocivos seria benéfico para a saúde.

Um aspecto relevante é que essas práticas e sistemas, na sua maioria, permitem uma melhor percepção e atratividade (ou possuem o potencial de melhorar a percepção) dos consumidores quanto à qualidade ambiental e mesmo nutritiva dos produtos agropecuários. Dessa forma, há um potencial de agregação de valor ou diferenciação do produto e seu preço, para o produtor, e/ou ao longo da cadeia produtiva, a partir da adoção dessas técnicas. Nesse caso, os demais elos da cadeia produtiva (fornecedores de insumos, indústria processadora, setor de distribuição e comercialização) podem tanto perceber oportunidades relevantes de diferenciação, imagem e agregação de valor associado aos serviços ecossistêmicos providos por essas práticas e sistemas, quanto contribuir para fomentá-las junto aos agropecuaristas. No caso da indústria fornecedora de insumos, máquinas e equipamentos, há espaço tanto para incremento de negócios e vendas aos produtores (como no caso da agricultura de precisão), quanto risco de redução de mercados para os fornecedores de insumos químicos. Alguns casos relevantes de como a imagem dos bens frente aos consumidores, considerando o papel de diferentes elos da cadeia, podem ser citados. O uso do herbicida Roundup, por exemplo, fomentado pela indústria de insumos, diminui a aceitabilidade do produto agropecuário frente a alguns mercados internacionais. Já no caso da indústria processadora/distribuidora, a Moratória da Soja exemplifica como este elo da cadeia é capaz de ser influenciado pelas pressões de consumo e, por conseguinte, influenciar o comportamento dos fornecedores agropecuários.

a.3. Potenciais dos sistemas, atores relevantes e políticas públicas

a.3.1. Potenciais de expansão dos sistemas produtivos sustentáveis

São muitos os potenciais de expansão das diferentes tecnologias e sistemas aqui abordados, considerando seus benefícios diretos e indiretos e externalidades ambientais positivas, para os produtores que as adotam, bem como para outros participantes das cadeias agroalimentares.

Pelo lado da oferta, podem -se considerar aspectos relacionados a:

a) informação e conhecimento, via extensão rural e assistência técnica, bem como através da promoção do aprendizado entre pares (*peer-to-peer learning*): a conscientização dos agropecuaristas, via assistência técnica, extensão rural, demonstrações de campo e acesso à informação, se faz necessária para que os mesmos percebam como os serviços ecossistêmicos providos por essas tecnologias podem melhorar seus resultados de produtividade e menor necessidade de insumos. O benefício de incremento de produtividade e o possível aumento do retorno econômico, a princípio, deveriam ser suficientes para convencer os agropecuaristas a adotar algumas dessas práticas e tecnologias. Contudo, aspectos culturais e a aversão ao risco de mudanças são limitadores, que requerem esforço explícito de assistência técnica, treinamento, demonstração e linhas de crédito atrativas disponíveis. Ainda, há a necessidade de se buscar adaptações de algumas práticas e técnicas para atender diferentes escalas de produção e especificidades regionais. No caso do aprendizado entre pares, as redes e associações de produtores que adotam práticas e técnicas similares são formas relevantes de difusão e troca de conhecimento entre agropecuaristas (vide por exemplo o caso da Rede de Agroecologia Agrovida), com potencial de disseminar práticas e técnicas sustentáveis;

b) incentivos à formação e fortalecimento de iniciativas de associativismo, cooperativismo e redes de produtores que permitam tanto a difusão das práticas e sistemas sustentáveis, bem como a produção e comercialização de produtos gerados em pequena escala individualmente;

c) desenvolvimento e aplicação de ferramentas e métodos de contabilidade ambiental associados à contabilidade macroeconômica tradicional: métricas capazes de gerar dados e informações aos tomadores de decisão sobre as tendências de mudanças nos estoques de recursos naturais e fluxos de serviços ecossistêmicos são importantes para a formulação e implementação de ações e mudanças nos setores agroalimentares na direção da conservação e aprimoramento desses recursos, seja na forma de políticas públicas, seja na forma de ações privadas de setores produtivos e suas instituições representativas. Nesse sentido, a aplicação do TEEBAgrifood mostra-se como um importante esforço em apoiar o desenvolvimento de métricas e mensurações da contabilidade ambiental, incluindo as contas nacionais de água, florestas e ecossistemas.

Pelo lado da demanda, por sua vez, os aspectos que podem contribuir para a maior adoção das práticas sustentáveis na agropecuária discutidas neste documento, estão relacionados a:

a) estabelecimento de padrões e certificações de sustentabilidade (ambiental, econômica e social) ao longo da cadeia de produção, que permitam aos consumidores tomarem decisões de consumo condizentes com suas preferências por atributos sustentáveis, bem como sinalizem ao setor produtivo a disposição a pagar preços diferenciados por tais atributos: existe o potencial de agregar valor ao produto agropecuário via mecanismos de valoração e precificação de padrões de sustentabilidade e certificação. Esse potencial, porém, depende do desenvolvimento de ferramentas e sistemas de mensuração, registro e verificação (MRV) e/ou arranjos ao longo da cadeia produtiva que informem os benefícios ambientais gerados e atribuí-los aos produtos de forma confiável aos olhos do consumidor. Apesar dessa agregação de valor parecer distante da realidade, é possível identificar diversas iniciativas e exemplos nessa direção. A mais comum é a certificação de produtos orgânicos, que geralmente recebem preços mais elevados nas gôndolas dos supermercados e já está bastante desenvolvida em termos de normas, especificações e instrumentos de certificação. Outra iniciativa relevante em desenvolvimento diz respeito às práticas da agricultura de baixa emissão de carbono preconizadas pelo Plano ABC. Foi criado um laboratório multi-institucional liderado pela Embrapa (denominado Plataforma ABC), que tem desenvolvido ferramentas de coleta e registro de dados e informações, cálculo de emissões de gases de efeito estufa, instrumentos de verificação remota e protocolos de verificação local, que devem permitir em futuro próximo a estimação ou projeção das emissões de práticas agropecuárias. Essa iniciativa proporcionará meios para futuras certificações e creditações dessas práticas. Contudo, é relevante ressalvar que, por mais que existam ou sejam criadas certificações e reconhecimentos de produtos como os orgânicos e os da agricultura de baixa emissão de carbono, isso não significa que os produtores agrícolas desses bens se apropriem de melhores margens por conta de preços maiores pagos pelos consumidores, constituindo ainda um desafio a distribuição desse "prêmio" de preço entre os agentes da cadeia produtiva. Nesse sentido, vale destacar as iniciativas de selos e certificações de *fair trade* em algumas cadeias e produtos, bem como iniciativas similares no varejo nacional que buscam assegurar que os produtores se apropriem de margens mais atrativas geradas pela diferenciação do produto.

b) Intervenções baseadas no funcionamento dos mercados, como o pagamento por serviços ecossistêmicos (ou pagamento por serviços ambientais - PSA), que permitam gerar um benefício para os indivíduos ou empresas que provisionam algum serviço ecossistêmico, pagos por indivíduos ou empresas que não geram tais serviços: o pagamento por serviços ecossistêmicos tem o potencial de estimular o aumento da provisão desses serviços pelos produtores pela maior adoção de práticas e técnicas que gerem tais serviços. Os pagamentos por serviços ambientais podem ser implementados entre agentes em bases locais, como também, a nível regional e internacional, através de mecanismos ou arranjos de política tributária (como subsídios ou isenção de impostos aos provedores de serviços ambientais), por exemplo, bem como por acordos e arranjos setoriais ou ao longo de cadeias produtivas, nacionais ou internacionais.

c) atuação do setor financeiro como fomentador de práticas e sistemas produtivos que gerem resultados sócioambientais favoráveis: o direcionamento e o provisionamento de crédito, de origem privada ou pública, para produtores agropecuários adotarem essas práticas, é uma forma de estímulo, como no caso do Programa ABC. No caso de recursos privados, podem-se associar métricas de performance ambiental a recursos de investimentos com finalidades sustentáveis, considerando instrumentos de monitoramento e verificação. Ainda, podem-se estabelecer normas que incentivem empréstimo a empresas do setor agroalimentar a atender requisitos de sustentabilidade. Isso inclui as operações de crédito não oriundas do sistema financeiro tradicional, que ocorrem entre os elos da cadeia, como a troca de insumos por produtos agropecuários, e que podem estar associadas à imposição de pacotes tecnológicos específicos, por vezes, não alinhados com as práticas sustentáveis discutidas aqui.

a.3.2. Principais atores da cadeia de valor e distribuição geográfica

Os principais atores com potencial para adoção das práticas e tecnologias aqui consideradas são os produtores agropecuários. Estes estão distribuídos por todo o território nacional e possuem características bastante diversas. Pode-se tentar resumir esses produtores e suas características, já relacionando com o potencial de adoção das práticas e sistemas em discussão, da seguinte forma:

- Produtores de grãos de grande porte (área produzida geralmente superior a 15 módulos fiscais[5]), predominantemente na região Centro-Oeste e nas áreas de cerrado do MA, TO, PI e BA, mas também presentes nos demais estados e regiões: sistemas iLPF, plantio direto, agricultura de precisão;

- Pecuaristas de grande porte (área de pastagens geralmente superior a 15 módulos fiscais), predominantemente na região Centro-Oeste e nas áreas de cerrado do MA, TO, PI e BA, mas também presentes nos demais estados e regiões: sistemas iLPF, intensificação sustentável da pecuária; manejo e tratamento de dejetos (para os que adotam confinamento ou semiconfinamento);

[5] O módulo fiscal é uma métrica de área das propriedades rurais definida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para cada município do país, com base em características como produção predominante no município e geração de renda rural, entre outras. Varia de 5 a 110 hectares. No estado de Mato Grosso, por exemplo, o módulo fiscal varia entre 60 e 100 hectares nos diferentes municípios. Já em Alagoas, o módulo fiscal varia entre 7 e 70 hectares. No caso do Mato Grosso, a agricultura de pequeno porte seria aquela de até 4 módulos fiscais, ou seja, cuja propriedade chegaria a até 240 ha ou 400 ha, dependendo do município. A propriedade de médio porte no Mato Grosso teria até entre 900 ha e 1.500 ha, e as grandes propriedades teriam áreas superiores a essas.

BOX 2. FINANÇAS "VERDES" NO AGRONEGÓCIO

Têm crescido a preocupação e o interesse do setor financeiro em apoiar projetos que contribuam para o desenvolvimento sustentável ou que tenham menores impactos sócioambientais. Esse movimento está associado à uma percepção e pressão crescente de investidores e da sociedade em geral quanto a estes temas. Mecanismos de captação e alocação de recursos para projetos que contribuam para o meio ambiente vem sendo desenvolvidos e utilizados nos últimos anos, como os chamados Títulos Verdes ou *Green Bonds*. Contudo, enquanto projetos de energia renovável, melhoria da eficiência energética, e de transporte limpo, são considerados atrativos e vem recebendo aportes relevantes, o setor agropecuário ainda tem baixa participação nesse mercado, apesar de ser reconhecido como de grande potencial. Ao mesmo tempo, iniciativas como o Programa ABC possuem grande aderência com as ideias de financiamento sustentável e títulos verdes. Contudo, ainda precisam ser desenvolvidos mecanismos de monitoramento e verificação, bem como modelos e regras de formatação e funcionamento para projetos agropecuários. A iniciativa TEEBAgriFood pode contribuir para vencer esses desafios, na medida em que permite identificar e avaliar os diferentes fluxos de serviços ecossistêmicos e seus impactos ao longo da cadeia agroalimentar. Dessa forma, é capaz de fornecer subsídios para desenhar medidas de avaliação e monitoramento de resultados da aplicação dos recursos financeiros, tornando transparente para os investidores os impactos dos seus investimentos, e assim, permitir a criação de mecanismos públicos e privados de financiamento verde na agropecuária brasileira. Do ponto de vista estratégico para o Brasil, pode ajudar não apenas a projetar o Programa ABC como uma política de financiamento verde na agricultura, como também na implementação de regras para a concessão de crédito público para além do Programa ABC, que incentivem impactos ambientais positivos e a conservação do capital natural.

- Produtores de grãos e pecuaristas de médio porte (área produzida e/ou de pastagens geralmente superior a 4 módulos fiscais, mas inferior a 15 módulos fiscais), distribuídos em todos os estados e regiões: sistemas iLPF, plantio direto, intensificação sustentável da pecuária, agricultura de precisão;

- Produtores de cana-de-açúcar de qualquer porte, distribuídos predominantemente nos estados de SP, PR, MG e MS, mas também em outros estados e regiões: plantio direto, agricultura de precisão, agricultura orgânica;

- Produtores familiares e pequenos produtores (cujo imóvel rural tenha até 4 módulos fiscais), distribuídos predominantemente nos estados das regiões Nordeste e Sul: sistemas integrados, sistemas agroflorestais, plantio direto, agricultura de precisão (no caso da região Sul), manejo e tratamento de dejetos, agricultura orgânica;

- Produtores familiares e pequenos produtores (cujo imóvel rural tenha até 4 módulos fiscais), distribuídos nos demais estados do Brasil: sistemas agroflorestais, manejo e tratamento de dejetos, agricultura orgânica;

Outros atores relevantes das cadeias agroalimentares que podem se beneficiar das externalidades positivas e serviços ecossistêmicos gerados pelas práticas e tecnologias em questão, ou podem contribuir e influenciar a sua adoção pelos agropecuaristas seriam:

- fornecedores de insumos (sementes, defensivos, adubos, máquinas e equipamentos): potencial de gerar novos negócios e maiores vendas de insumos, equipamentos e serviços direcionados às tecnologias e sistemas em questão. Esses agentes, em alguns casos, possuem não apenas o potencial de gerar novos negócios ou ampliar os existentes, mas também de associar sua marca ou seu produto ao fomento de externalidades ambientais desejáveis para a sociedade e consumidor; entre esses fornecedores se encontram empresas nacionais de diferentes portes e abrangência (local, regional e nacional) e empresas multinacionais.

- indústria processadora de produtos agropecuários: maiores potenciais de agregar valor ao seu produto e/ou marca por adquirir seu insumo agropecuário de fornecedores que adotam práticas ambientalmente sustentáveis; empresas nacionais de diferentes portes e abrangência (local, regional e nacional) e empresas multinacionais se enquadram nessa categoria. Novos produtos com base em ativos da biodiversidade: super alimentos (açaí), bebidas saudáveis (sucos detox, multivitamínicos, água de coco, refrigerantes), alimentos semiprocessados (snacks de tubérculos), cosméticos, medicamentos,

- setores de distribuição, comercialização e financeiro: assim como a indústria processadora, possuem potencial de agregar valor ao seu produto ou marca por adquirir seu insumo agropecuário ou agroindustrial de fornecedores que adotam práticas ambientalmente sustentáveis; empresas nacionais de diferentes portes e abrangência (local, regional e nacional) e empresas multinacionais se enquadram nessa categoria.

- consumidor final: possui papel preponderante em influenciar a demanda na direção de produtos com impactos ambientais positivos. Em última instância, podem se beneficiar das externalidades positivas geradas pela produção sustentável, que incluem maior conservação e menor poluição dos recursos hídricos, menores contaminação do meio ambiente, menores emissões de gases de efeito estufa, entre outras. Vale ressaltar que a percepção coletiva de um grupo grande de consumidores, como de um país ou um conjunto de países por exemplo, a respeito da qualidade ambiental dos alimentos importados, influenciadas ou não por suas lideranças ou grupos de pressão, pode ser preponderante para direcionar a adoção de práticas sustentáveis nas cadeias produtivas dos países exportadores. Estes mercados

importadores podem ditar explicitamente que padrões produtivos desejam nos produtos, ou então, podem alterar suas preferências a favor ou contra o produto importado de acordo com suas crenças a respeito da qualidade sócioambiental do mesmo. Dessa forma, a adoção de práticas sustentáveis na agropecuária brasileira e a capacidade de comunicar os impactos benéficos dessas práticas podem potencialmente abrir ou garantir mercados, como também evitar a perda ou redução dos mesmos.

- associações, cooperativas, instituições de pesquisa, instituições representantes de classe e organizações do terceiro setor: como potenciais provedores de assistência técnica, conhecimento, orientação estratégica e influenciadores dos produtores rurais, possuem também papel relevante em incentivar os produtores rurais na adoção das tecnologias em discussão.

- agentes públicos que atuam no setor de saúde: podem perceber os benefícios de redução de problemas associados a má qualidade e/ou contaminação de alimentos e de trabalhadores e produtores agropecuários.

A Tabela 3 a seguir sumariza os principais atores relevantes e instituições. Abaixo da tabela são discutidas de forma breve algumas ideias de como esses agentes podem contribuir para a aumentar adoção das práticas e técnicas sustentáveis discutidas neste documento.

TABELA 3. GRUPOS DE ATORES E PRESSÕES DE MUDANÇAS

Ator	Pressões	Insumo relevante do TEEB e como resultados do TEEB podem ser traduzidos
Produtores de grãos de grande porte	Busca por aumento nas margens de lucro e ganhos de produtividade; busca por novos mercados e maior aceitação nos mercados internacionais.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos; mensurar e demonstrar aos produtores os fluxos de serviços ambientais que geram produtividade e resiliência (ex.: volume de água, retenção de umidade no solo, qualidade e produtividade do solo).
Pecuaristas de grande porte	Busca por aumento nas margens de lucro e ganhos de produtividade; evitar imagem negativa.	Mensurar e demonstrar aos produtores os fluxos de serviços ambientais que produtividade e resiliência (ex.: volume de água, retenção de umidade no solo, qualidade e produtividade do solo).
Produtores de grãos e pecuaristas de médio porte	Busca por melhorias nas margens de lucro e ganhos de produtividade.	Mensurar e demonstrar aos produtores os fluxos de serviços ambientais que geram produtividade e resiliência (ex.: volume de água, retenção de umidade no solo, qualidade e pro-dutividade do solo).
Produtores de cana-de-açúcar	Busca por aumento nas margens de lucro e ganhos de produtividade; busca por novos mercados e maior aceitação nos mercados internacionais.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos; mensurar e demonstrar aos produtores os fluxos de serviços ambientais que geram produtividade e resiliência (ex.: volume de água, retenção de umidade no solo, qualidade e produtividade do solo).

Ator	Pressões	Insumo relevante do TEEB e como resultados do TEEB podem ser traduzidos
Produtores familiares e pequenos produtores	Busca por melhorias na renda familiar e permanência na atividade; reduzir dependência e perda de margem para os atravessadores.	Mensurar e demonstrar aos produtores os fluxos de serviços ambientais que geram produtividade e resiliência (ex.: volume de água, retenção de umidade no solo, qualidade e produtividade do solo).
Fornecedores de insumos (sementes, defensivos, adubos, máquinas e equipamentos)	Aumento das vendas, melhorar imagem; podem atuar como financiadores de práticas sustentáveis.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos.
Indústria processadora de produtos agropecuários	Garantir oferta de matéria-prima, melhorar imagem, evitar boicotes e imagens negativas junto a consumidores nacionais e internacionais.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos.
Setor de distribuição e comercialização	Garantir oferta de matéria-prima, melhorar imagem, evitar boicotes e imagens negativas junto a consumidores nacionais e internacionais; podem atuar como financiadores de práticas sustentáveis.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos.
Consumidor final	Busca por produtos mais saudáveis e com menor impacto ambiental indesejável.	
Associações, cooperativas, instituições representantes de classe	Melhorar margem e imagem dos seus associados; melhorar coordenação na cadeia de valor; promover difusão de tecnologia.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos.
Instituições de pesquisa	Desenvolver novas tecnologias, inovação em produtos e processos na direção de reduzir impactos ambientais e aumentar produtividade.	
Organizações do terceiro setor	Influenciar opinião na direção de maior sustentabilidade; Contribuir com implantação de projetos e difusão de tecnologias.	
Setor público	Definir normas, critérios, indicadores de impacto, regulação, fiscalização.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos.
Setor financeiro	Exigências crescentes de poupadores e investidores para aplicação de recursos em setores e projetos com impactos socioambientais positivos; risco de corresponsabilidade no apoio a projetos com impactos ambientais negativos; oportunidade de agregar valor e imagem ambiental e/ou social à marca.	Métricas de impactos em capital natural e social e fluxos de serviços ambientais mensuradas e associadas (rotuladas) aos produtos e projetos financiados.

Diversos agentes de mudança são capazes de promover e influenciar a adoção das práticas sustentáveis em larga escala na agropecuária nacional. Estes incluem o governo (nas estâncias federal, estadual e local), os agropecuaristas e as instituições que os representam, as cooperativas, os agentes financeiros, fornecedores de assistência técnica e extensão rural, entidades da sociedade civil e Organizações não Governamentais (ONGs), e empresas do agronegócio. O governo tem o papel de arquitetar e executar políticas públicas e instrumentos de política que incentivem os produtores a adotarem essas tecnologias, uma vez que as externalidades positivas são benéficas a toda a sociedade. Esse incentivo pode ser associado a mecanismos fiscais e financeiros (como subsídios e crédito com equalização da taxa de juros), mas também precisa ser acompanhado de ações de divulgação e difusão das práticas e tecnologias junto aos agropecuaristas. Considerando que a falta de conhecimento das práticas e sistemas sustentáveis, ou dos seus potenciais retornos econômicos, pelos agropecuaristas é um dos limitantes mais relevantes, tanto o governo quanto todos os demais agentes mencionados podem contribuir para reduzir esse limitante. Dessa forma, a formação de profissionais capacitados para disseminar essas práticas e tecnologias, bem como a ações de difusão de tecnologia, extensão rural e assistência técnica por parte do setor privado e do terceiro setor, são elementos importantes para aumentar a adoção das práticas sustentáveis.

Um outro conjunto relevante de ações envolve instituições de pesquisa e desenvolvimento para a criação de instrumentos de monitoramento, registro e verificação (MRV), e a atuação de todos os agentes privados da cadeia de valor agroalimentar para geração e implantação de sistemas de valoração e certificação dos serviços ambientais, incluindo ações de marketing e convencimento dos consumidores. Essas ações visariam atrelar os benefícios ambientais aos produtos de origem agropecuária, agregando assim o devido valor ambiental ao produto final. Em um nível mais estratégico, instituições que geram estatísticas e estudos nacionais, como o IBGE, o IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), a EPE, entre outras, possuem papel relevante na parametrização e padronização de métricas de monitoramento e na interface destas com o sistema de contas econômicas-ambientais, especialmente as contas de ecossistemas. Em um mundo idealizado, no nível microeconômico, o produto agropecuário produzido a partir das práticas e sistemas aqui considerados teria em seu rótulo informações certificadas e validadas a respeito dos serviços ambientais gerados, como por exemplo: quantidade de carbono sequestrado, volume de água economizada ou preservada, nível de sustentabilidade preservada, entre outras. No nível macro, esses esforços combinados levariam, no longo prazo, ao reconhecimento dos produtos de uma determinada cadeia produtiva como agro-sustentáveis pelo consumidor típico, nacional e estrangeiro. Apesar do quadro atual estar bem distante dessa idealização, vale o projeto de perseguir tal futuro, tendo em mente os potenciais de expansão das práticas ambientais na agropecuária brasileira.

Barreiras e desafios existem para a atuação dos agentes com potencial de influenciar a produção sustentável nas cadeias agroalimentares. Entre elas, pode-se citar a ausência ou fraca articulação entre diferentes entes e esferas do governo em torno de objetivos convergentes na direção da agricultura sustentável, a escassez de recursos humanos e financeiros para implementação de ações pelo poder público (como assistência técnica e extensão rural, pesquisa e desenvolvimento), a segmentação e baixa coordenação entre diferentes cadeias produtivas e suas representações, o baixo conhecimento dos agentes em todos os elos das cadeias a respeito dos impactos ambientais e produtivos benéficos das práticas e técnicas de

agricultura sustentável. Nesse último aspecto, o uso do arcabouço do TEEBAgrifood contribui para reduzir essa limitação, uma vez que gera informações e análises que contribuem para o entendimento dos impactos positivos advindos de ações de incentivo às práticas agropecuárias sustentáveis. Isso também contribui para fortalecer os elos entre políticas e práticas adotadas, e a eficácia de medidas específicas potencialmente adotadas tanto pelo setor público como entes privados ligados ao setor.

a.3.3. Mapeamento de políticas

Nesta seção busca-se identificar o papel das políticas públicas setoriais, de normas e padrões, de comércio, de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), de investimentos ambientais e de recursos hídricos, bem como de políticas internacionais e multilaterais para a agropecuária e a agroindústria brasileira, considerando como essas políticas podem contribuir para promover a sustentabilidade da agropecuária brasileira.

a.3.3.1. Políticas setoriais: crédito rural, Plano Safra, PRONAF e Seguro Rural

As políticas setoriais direcionadas à agricultura brasileira têm sido majoritariamente focadas no financiamento da atividade agropecuária, tanto no custeio das atividades agrícolas anuais quanto no investimento em novas tecnologias, equipamentos e sistemas produtivos. Essas políticas vêm evoluindo ao longo das décadas de forma a contribuir para o desenvolvimento do setor ao gerar condições de financiamento da produção e da comercialização alicerçados nos mercados e melhor gestão do risco rural. Esse arcabouço de políticas creditícias, que incluem uma subvenção pública para equalização da taxa de juros, tem contribuído para promover a sustentação econômica do agronegócio brasileiro. Contudo, a conjuntura atual e a tendência de longo prazo é a redução na capacidade do governo de fornecer subsídios via equalização das taxas de juros. Ainda, poucas linhas creditícias estão diretamente associadas a critérios de adicionalidade ambiental ou à adoção de sistemas produtivos mais sustentáveis, como os abordados nesse documento. Exceção a isso é o Programa ABC, que fomenta explicitamente várias das técnicas e sistemas produtivos aqui discutidos, como a recuperação de pastagens, os sistemas integrados, o plantio direto e o tratamento de dejetos. Contudo, o Programa ABC tem representado menos de 2% do total de recursos anunciados pelo Plano Safra, que é a política oficial de crédito e financiamento agropecuário. A corrente escassez de recursos públicos para incentivo às diferentes atividades produtivas pode ser uma oportunidade para que se advogue na direção de atrelar o crédito rural subvencionado à provisão de externalidades ambientais e bens públicos que favoreçam à sociedade, expandindo assim a participação do Programa ABC no total do crédito disponível, ou ainda, exigindo das demais linhas de crédito do Plano Safra que o recurso emprestado esteja diretamente atrelado a práticas e sistemas ambientalmente desejáveis.

O Programa de Apoio à Agricultura Familiar (PRONAF) é a política oficial de crédito direcionado à agricultura familiar. São escassos os trabalhos que avaliam os impactos desse programa quanto à sua capacidade de promover avanços tecnológicos e em sistemas sustentáveis, incluindo a dimensão econômica, em um nível agregado. Porém, o programa é reconhecido como capaz

de auxiliar populações de pequenos agricultores desprovidos de recursos de investimentos. Algumas linhas do PRONAF são direcionadas a questões ambientais, como o Pronaf Agroecologia (voltado para investimentos em sistemas de produção agroecológicos e orgânicos), o Pronaf Floresta (voltado para investimentos em sistemas agroflorestais e recuperação de áreas degradadas), e o Pronaf Eco (voltado para tecnologias ambientais, energia renovável e adequação ambiental). Contudo, há carência de informações sobre a adoção e os impactos dessas linhas, bem como é imprescindível atrelar a assistência técnica ao preparo e acompanhamento dos projetos.

O Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO) é um programa de seguro rural público, destinado a médios e pequenos agricultores, que visa a redução de riscos climáticos e de pragas e doenças para aqueles produtores que fizeram empréstimos do crédito rural. Os recursos destinados à subvenção ao PROAGRO ainda são reduzidos diante do montante destinado ao Plano Safra para financiamento (chegaram a R$1 bilhão no corrente ano safra – 2019/2020, enquanto a subvenção à equalização da taxa de juros do crédito rural tem oscilado entre US$5 e US$10 bilhões, aproximadamente). Mas há uma forte percepção dos agentes do setor de que a tendência de longo prazo é o governo deslocar gradativamente a subvenção ao crédito para a subvenção ao seguro.

Além do crédito rural e do seguro públicos, foram desenvolvidos nas últimas décadas vários instrumentos de financiamento privado, como a Cédula do Produtor Rural, as Letras de Crédito do Agronegócio, e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio. Esses instrumentos permitem a captação de recursos por diferentes agentes das cadeias do agronegócio junto ao setor privado, na forma de títulos de entrega de produtos e títulos financeiros. Esses instrumentos vêm sendo aperfeiçoados ao longo do tempo e são importantes para garantir meios de financiamento diante da escassez de recursos públicos e sujeitos à competição de mercado. No que diz respeito à sustentabilidade da produção do agronegócio, esses títulos podem potencialmente ser aperfeiçoados ou adaptados para financiamento de atividades ou sistemas produtivos com impactos ambientais favoráveis, na direção de *green bonds*. Contudo, ainda são necessários diversos avanços nessa direção.

a.3.3.2. Regulação de comércio e Política comercial

No que diz respeito à regulação do comércio e das relações internacionais, existem diversos desafios para as cadeias agroalimentares do país, ainda que pese que são responsáveis por quase 50% das exportações e essenciais para manter o saldo positivo da balança comercial. A regulação comercial é consequência, em grande medida, das forças geopolíticas a nível mundial. É incerto se haverá uma tendência ao fortalecimento dos organismos e negociações multilaterais, ou uma proliferação dos acordos preferenciais e predomínio das multinacionais nos processos de definição de regras e barreiras, ou mesmo um aumento do protecionismo e do comércio regulado por grandes países e blocos, como sugere a conjuntura atual. Nesse contexto, o país tem assumido recentemente uma participação ativa em negociações entre blocos, como é o caso do acordo entre Mercosul e União Europeia, mas a concretização deste e de outros acordos está sujeita a incertezas associadas com a sustentabilidade e o combate ao desmatamento no país. Nesse sentido, o potencial de ampliação das exportações das

cadeias agroalimentares do país pode ser fragilizado diante de uma imagem negativa quanto à preocupação dos agentes quanto à questão ambiental. Será necessário um esforço do país em demonstrar sua preocupação com a sustentabilidade da agropecuária e a proteção ao meio ambiente. Por um lado, isso mostra-se como uma potencial oportunidade para se expandir a adoção dos sistemas e práticas produtivas que geram externalidades ambientais positivas e contribuem para a conservação dos recursos naturais, como as práticas discutidas neste documento. Esse cenário exige uma maior coordenação entre o agronegócio brasileiro e o setor público no direcionamento das questões que afetam o comércio agrícola, principalmente no que diz respeito à sustentabilidade na conjuntura atual.

a.3.3.3. Políticas de CT&I

As Políticas de CT&I devem caminhar na direção de equacionar o desenvolvimento sustentável com o papel de supridor mundial de alimentos. Isso exige investimentos vultosos em educação, geração de conhecimento e inovação. Contudo, são evidentes as restrições atuais aos investimentos em educação e pesquisa no país, com cortes substanciais nos orçamentos de instituições de pesquisa, como a Embrapa, e universidades públicas. Em que pesem estas dificuldades de recursos públicos, um aspecto importante na orientação da Política de CT&I em direção ao desenvolvimento sustentável do agronegócio brasileiro é harmonizar os interesses dos diferentes públicos e agentes, sejam rural, urbano ou ambiental, por vezes considerados como antagônicos ou dicotômicos. Há necessidade de harmonização dos instrumentos de coordenação e implementação entre as Políticas Industrial, de Ciência e Tecnologia, Agrícola e Ambiental, que limitam a otimização das Políticas de Desenvolvimento. A ciência deve buscar evidências e argumentos técnicos e científicos para dirimir essas divergências e encontrar soluções sinérgicas. A articulação, negociação e arbitragem dos agentes públicos e privados do setor também é fundamental nesse processo, bem como o fomento à cultura da inovação e às parcerias público-privadas.

Deve-se buscar a continuidade no desenvolvimento dos métodos e técnicas do melhoramento genético vegetal e animal, da pedologia, da proteção de plantas, da saúde animal, da fertilidade, da hidrologia e da mecanização, dentre outras, mas ao mesmo tempo, estimular e fomentar as tecnologias convergentes e suas sinergias, como a biotecnologia, a nanotecnologia, as ciências cognitivas e a tecnologia da informação. Ainda, é preciso aprimorar as pesquisas interdisciplinares capazes de integrar essas diferentes linhas do conhecimento, na direção de tecnologias de restauração e manejo de recursos naturais a nível de paisagem e território, quanto na avaliação de custos e benefícios dos investimentos nessas práticas, numa perspectiva de contabilidade de serviços ecossistêmicos.

É importante também considerar a necessidade de diminuir a concentração da pesquisa e do ensino de pós-graduação, que se localizam principalmente na região Sudeste, enquanto as regiões Norte e Nordeste estão menos atendidas. A preparação de extensionistas e profissionais de assistência técnica também é crucial para garantir que as práticas e técnicas pesquisadas alcancem o setor produtivo.

a.3.3.4. Políticas ambientais

Diversas políticas ambientais afetam diretamente as cadeias de valor do agronegócio. Essas políticas buscam orientar a produção na direção da redução de impactos ambientais e preservação dos recursos naturais. Para tal, é preciso uma forte articulação e engajamento dos agentes envolvidos com o agronegócio brasileiro para a definição de estratégias e ações que permitam o planejamento de longo prazo do setor pautado na sustentabilidade em todas as suas dimensões. Dentre as políticas mais relevantes destacam-se:

a) O Código Florestal, que determina as áreas e proporções das propriedades rurais que devem ser conservadas (ou recuperadas) com vegetação natural, visando garantir a conservação dos recursos naturais (água, solo e biodiversidade). O Código Florestal tem o potencial não apenas de gerar serviços ambientais importantes aos produtores rurais (como conservação das nascentes e cursos d´água, conservação do solo, estoque de biodiversidade como fonte de inimigos naturais, entre outros), como também é capaz de projetar uma imagem positiva para o setor como um todo ou para regiões que fomentem e garantam a sua implementação. Contudo, existem diversos desafios para a sua implementação de fato, vários deles de cunho político e jurídico, que geram insegurança para os produtores quanto à sua efetiva execução. Ainda, instrumentos de compensação como os pagamentos por serviços ambientais estão previstos no código e geram expectativas para os produtores, porém, carecem de clareza quanto à sua viabilidade e forma de implementação. A estimativa ou mensuração de fluxos de serviços ecossistêmicos providos pelas áreas de proteção permanente e de reserva legal e dos seus benefícios econômicos torna-se imprescindível para qualquer iniciativa ou proposta de pagamento por serviços ambientais.

b) As políticas de combate ao desmatamento (PPCDAM e PPCERRADO): são políticas que visam limitar a remoção da vegetação natural nos biomas Amazônia e Cerrado, o que inclui a atividade madeireira ilegal, a grilagem de terras públicas, o garimpo ilegal e a abertura de áreas para produção agropecuária em terras públicas sem destinação e em propriedades privadas sem a devida licença ambiental e/ou em conflito com as exigências do Código Florestal. Essas políticas são baseadas principalmente em mecanismos de comando e controle, valendo-se de ferramentas de monitoramento por satélite e ações de polícia de combate ao crime em tempo real. O PPCDAM contribuiu para reduzir consideravelmente o desmatamento no bioma Amazônico. Essas políticas influenciam a adoção das práticas de agricultura sustentável, uma vez que aumentam o custo de oportunidade de abertura de novas áreas, tornando mais atrativas as iniciativas de intensificação sustentável da produção.

Contudo, a implementação e avanço dessas políticas têm sido desafiadores nos últimos anos, tanto por conta de questões técnicas e práticas de monitoramento e implementação de ações de fiscalização e punição de infratores, tanto pelo contexto político e econômico atual.

c) A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), Plano ABC e as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC) do Acordo de Paris.

A Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) foi instituída em 29 de dezembro de 2009 pela Lei nº 12.187. Essa política ratificou o compromisso voluntário que o Brasil assumiu

na 15ª Conferência das Partes (COP) de Copenhagen, naquele mesmo ano, de redução de emissões de gases de efeito estufa entre 36,1% e 38,9% das emissões projetadas para 2020. Tanto o compromisso voluntário quanto a PNMC visavam atingir essas metas através de medidas como redução do desmatamento, aumento da eficiência energética, aumento de energias renováveis (bioenergia, hidroelétricas e energia eólica), além da expansão da agricultura de baixa emissão de carbono no país. Essas medidas seriam fomentadas através de Planos Setoriais de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas. No caso da agropecuária, foi criado o Plano para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, popularmente chamado de Plano ABC ou Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (BRASIL, 2010).

O Plano ABC tem como objetivo fomentar a adoção e expansão de seis tipos de práticas e tecnologias durante o período de 2010 a 2020, reconhecendo a capacidade dessas em reduzir asa emissões de gases de efeito estufa da agropecuária. A Tabela 4 sumariza essas práticas, as metas de expansão das mesmas, e o potencial de redução de emissões de cada uma. Nota-se que entre essas práticas encontram-se algumas das discutidas nesse documento, como a recuperação de pastagens degradadas, os sistemas integrados iLPF, o plantio direto e o tratamento de dejetos animais.

TABELA 4. PROCESSO TECNOLÓGICO, COMPROMISSO E POTENCIAL DE MITIGAÇÃO DO PLANO ABC.

Processo Tecnológico	Compromisso (aumento de área/uso)	Potencial de mitigação (milhões de Mg CO2 eq.)
Recuperação de pastagens degradadas	15 milhões de ha	83 a 104
Integração lavoura-pecuária-floresta	4 milhões de ha	18 a 22
Sistema de plantio direto	8 milhões de ha	16 a 20
Fixação biológica de nitrogênio	5,5 milhões de ha	10
Florestas plantadas	3 milhões de ha	-
Tratamento de dejetos animais	4,4 milhões de m^3	6,9
TOTAL		**133,9 a 162,9**

FONTE: BRASIL, 2012

Concomitante ao Plano ABC, foi criada a linha de financiamento intitulada Programa ABC como parte da política de crédito rural brasileira, que concede empréstimos aos agropecuaristas para custeio e investimentos com práticas de equalização de juros (subsídio creditício), para estimular a adoção das práticas do Plano ABC, bem como outras práticas com efeitos ambientais desejáveis, como a recuperação de áreas degradadas e a agricultura orgânica. O Programa ABC é considerado, na prática, o "braço" financeiro do Plano ABC, bem como seu principal instrumento de estímulo. Ao longo dos 9 anos de implementação do Programa ABC foram desembolsados cerca de R$19 bilhões em empréstimos a produtores rurais para adoção das práticas do Programa ABC (OBSERVATÓRIO ABC, 2019), predominantemente para recuperação de pastagens e plantio direto.

De acordo com o MAPA, a mitigação de gases de efeito estufa pela agropecuária de baixa emissão de carbono nos anos de implementação do Plano e do Programa ABC foi estimada entre 100,21 milhões de toneladas de CO^2 equivalente (eq.) e 154,39 milhões de toneladas de CO^2 eq. (MAPA, 2019c), dependendo das premissas assumidas sobre a capacidade das diferentes tecnologias em reduzir emissões e das estimativas sobre a área de pastagens recuperadas no período.

Já na COP de Paris, realizada em 2015, o governo brasileiro anunciou sua Contribuição Nacionalmente Determinada (Nationally Determined Contribution – NDC), na qual o Brasil se comprometeu a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% até 2025 e em 43% até 2030 em comparação ao níveis de 2005. Entre as ações listadas pelo governo brasileiro como passíveis de adoção para atingir tais metas estão a recuperação de mais 15 milhões de ha de pastagens degradadas e a expansão de mais 5 milhões de ha de sistemas integrados iLPF, além do fortalecimento do Plano ABC. O controle do desmatamento, com fins de acabar com o desmatamento ilegal, também é uma das ações previstas na NDC brasileira. Desta forma, a política de clima do país deve continuar fomentando a expansão de práticas sustentáveis na agropecuária para atingir as metas de redução de emissões.

O Plano ABC, como parte da PNMC e da NDC brasileira, mostra-se, portanto, como uma das principais políticas vigentes para o estímulo direto a algumas das práticas sustentáveis consideradas neste documento, bem como para a recuperação das extensas áreas de pastagens degradadas existentes no país.

a.3.3.5. Políticas públicas de incentivo à produção e consumo de produtos orgânicos.

O Programa ABC, mencionado anteriormente, possui uma das suas linhas de financiamento agrícola voltada à implantação da agricultura orgânica. O público que acessa as linhas de crédito do Programa ABC, contudo, é majoritariamente de médios e grandes produtores, em geral, pouco interessados em adotar práticas da agricultura orgânica, enquanto os pequenos produtores e agricultores familiares geralmente procuram o PRONAF. Nesse sentido, nos dois últimos anos-safras os volumes de recursos do Programa ABC tomados para adoção de agricultura orgânica foram de apenas R$0,59 milhões (2017/18) e R$5,3 milhões (2018/19).

Esses volumes representam, respectivamente, cerca de 0,04% e 0,33% do total de empréstimos do Programa ABC. Esses valores sugerem que o Programa ABC tem sido mais interessante para os agropecuaristas para adoção de outras práticas que não a agricultura orgânica.

A Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO) tem por "objetivo integrar, articular e adequar políticas, programas e ações indutores da transição agroecológica e da produção orgânica e de base agroecológica, como contribuição para o desenvolvimento sustentável, possibilitando melhoria de qualidade de vida à população por meio da oferta e consumo de alimentos saudáveis e do uso sustentável dos recursos naturais". O PLANAPO, Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, por sua vez, é parte do PNAPO, e, entre outras ações, busca o fomento ao consumo de produtos orgânicos e de base agroecológica, via estratégias de divulgação da produção e do consumo, melhorias na infraestrutura, financiamento e gestão dos locais de comercialização com ênfase em circuitos curtos e estímulo às compras governamentais via Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) (SANTOS et al., 2017). De acordo com Brasil Ecológico (2019), o PLANAPO investiu recursos não reembolsáveis da ordem de R$2,6 bilhões de 2013 a 2015, sendo que 61% desse valor foi destinado à produção, 26% à geração de conhecimento e 10% à comercialização.

O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) foi criado em 2003 com fins de promover acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar. O programa inclui a compra de alimentos oriundos da agricultura familiar pelo governo, valorizando a produção orgânica e a agroecológica, além de estimular a formação de cooperativas e o associativismo (BRASIL, 2012). Sambuichi et al. (2014) mostram que o PAA aplicou recursos crescentes na compra de alimentos de 2003 a 2012, iniciando com gastos de R$145 milhões no primeiro ano e atingindo valores de R$838 neste último. Em 2012, 185 mil agricultores familiares foram beneficiados pelo programa. O montante despendido com compras de produtos orgânicos e da agroecologia, contudo, não é de todo conhecido, uma vez que apenas as compras pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) tiveram a categorização destes. Nesse caso, os autores mencionam que os gastos com tais produtos pela CONAB, no âmbito do PAA, foram de R$6,7 milhões em 2007 e R$13,2 milhões em 2012. Apesar desses montantes serem relativamente modestos, de acordo com Hespanhol (2013) o PAA incentiva tanto o aumento da produção de alimentos para o consumo das famílias e da rede de assistência social local, quanto a diversificação da produção. Ainda, contribui para o associativismo no meio rural e fortalecimento dos hábitos alimentares locais.

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) passou a incentivar a agricultura familiar em 2009, exigindo que 30% dos alimentos adquiridos pelo programa fosse proveniente desse público. Sambuichi et al. (2014) discutem diversos desafios observados para a implementação do PNAE, associados à falta de preparo dos agricultores familiares para atender os volumes e exigências do programa, como também, a questões logísticas e de escala. Em que pesem esses desafios, esses autores consideram que o PNAE contribui para uma maior aproximação e articulação entre produtores familiares, nutricionistas, assistência técnica e a comunidade em geral, bem como para fomentar uma mudança de mentalidade a respeito da alimentação escolar, incluindo aprimoramento dos hábitos alimentares e na qualidade de vida dos estudantes.

BOX 3. AGRICULTURA FAMILIAR

De acordo com o IBGE (2018), a agricultura familiar é predominante no país, uma vez que está presente em 3,9 milhões de estabelecimentos agropecuários (77% do total) e ocupa uma área de 80,9 Mha (23% do total). Dentre as práticas e técnicas aqui discutidas, aquelas com maior aderência ao público de agricultores familiares e com maior potencial de adoção são os SAFs e a agricultura orgânica. Essas práticas são mais intensivas em mão de obra, bem como, no caso dos SAFs, podem contribuir para a recuperação de APPs. Esses sistemas também podem propiciar oportunidades de diferenciação do produto e empoderamento do agricultor.

Contudo, a agricultura familiar necessita de assistência técnica e capacitação para adotar essas práticas, bem como é necessário estimular a organização coletiva na forma de associações e cooperativas, e a coordenação ao longo da cadeia agroalimentar.

Existem políticas públicas para capacitação da agricultura familiar na produção de orgânicos, bem como para garantir a aquisição desses produtos. O PLANAPO, por exemplo, possui estratégias para divulgar a produção e o consumo e estimular as compras governamentais. Governos estaduais também possuem papel relevante em estimular compras de alimentos orgânicos oriundos da agricultura familiar. Contudo, tais políticas precisam ser expandidas e aprimoradas, principalmente no que diz respeito à assistência técnica e extensão rural. As alianças entre consumidores e produtores em redes de certificação participativa e solidária também têm-se mostrado relevantes para expansão da agricultura orgânica junto aos produtores familiares.

Vale notar que a agricultura familiar na região Sul tem peculiaridades próprias em relação ao restante do país. Os agricultores familiares sulistas já adotam, como também têm mais chances de expandir, o plantio direto e a agricultura de precisão. Tanto o plantio direto quanto a agricultura de precisão são realizados comumente com mecanização das atividades e os produtores que o utilizam tem acesso a crédito rural e/ou financiamento privado.

Técnicas e práticas que contribuam para preservar os diferentes estoques de capital (produzido, natural, humano e social) devem propiciar para este grupo de agricultores não só melhorias nos fluxos de serviços ecossistemas, com os devidos reflexos em produção, produtividade e emprego, melhorias na renda familiar e permanência na atividade, como também o potencial de diferenciação de produtos e de formação de associações e cooperativas.

Tema b. O desafio das pastagens degradadas e como a abordagem TEEB pode colaborar

Pastagens são o principal uso antrópico do solo no Brasil, com cerca de 180 milhões de hectares, o que representa 20% do território nacional[6]. A utilização equilibrada e eficiente dessas pastagens é, portanto, estratégica para produção agropecuária, conservação ambiental e desenvolvimento do país.

A baixa produtividade dessas pastagens é, por um lado, preocupante e problemática, por representar desperdício de recursos e perdas de oportunidades econômicas geradoras de emprego e renda. Por outro lado, as pastagens representam um grande ativo para o país, pois indica um enorme potencial de aumento de produtividade e de expansão não só da pecuária, como de toda agricultura, aliado a conservação e recuperação ambiental.

O melhor uso das pastagens brasileiras é um assunto amplo e que envolve diversos interesses e particularidades dada sua abrangência e a heterogeneidade da agropecuária. Considerando o foco do Programa TEEBAgriFood em cadeias eco-agroalimentares, este estudo terá atenção voltada especialmente para usos produtivos de pastagens, tendo como perspectiva a visão do produtor e proprietário rural. Isto porque ocupação de terras com pastagens tem também um elemento patrimonialista, isto é, de especulação imobiliária e uso da terra para fins não agropecuários, inclusive vinculados a práticas ilícitas (grilagem), que não serão aprofundados aqui.

Algumas das questões relevantes no tema de recuperação de pastagens são apresentadas abaixo, de maneira não exaustiva, apenas como possíveis pontos de partida para análises e debates de políticas públicas e privadas.

Como fomentar a recuperação e intensificação sustentável das imensas áreas de pastagens degradadas existentes no país? Onde estão essas áreas, quais delas possuem maior potencial para o aproveitamento produtivo em bases sustentáveis, e como recuperar a capacidade de geração de serviços ecossistêmicos nessas áreas? Como práticas sustentáveis nessas áreas podem gerar benefícios socioambientais para os produtores? Como a intensificação sustentável dessas áreas pode gerar oportunidades de negócios e diferenciais para a agricultura brasileira? Quais regiões e/ou biomas possuem as melhores oportunidades econômicas e ambientais para a intensificação das pastagens degradadas? Considerando a enorme extensão de áreas que podem ser consideras pastagens degradadas ou que necessitam de algum tipo de recuperação, o componente territorial é crucial na análise, planejamento e execução de programas.

Que organizações e atores mais se beneficiariam desta intensificação? Por outro lado, que grupos e organizações perderiam com estas mudanças? Entender os grupos e interesses que se beneficiam da situação atual é relevante na medida em que podem representar obstáculos para mudanças. Por mais que no agregado haja mais benefícios do que custos, como estes são distribuídos, junto com riscos associados, impacta a capacidade de transição. Que propostas podem ser feitas para uma melhor governança e de ações e políticas públicas, privadas e da sociedade civil para estimular o melhor aproveitamento das áreas de pastagens degradadas?

[6] Segundo o portal Pastagem.org, da Universidade Federal de Goiás (UFG), que inclui pastagens naturais e plantadas.

Ao pensarmos na questão do melhor uso para pastagens no Brasil, naturalmente o foco está em desafios, oportunidades e práticas "dentro da porteira", isto é, que ocorrem na propriedade agrícola, com o produtor sendo o agente chave. Políticas públicas e privadas relacionadas a tecnologias agronômicas, assistência técnica, otimização de custos, créditos e financiamento da intensificação, têm entrado neste debate, o que amplia o entendimento do problema e das soluções. O ponto de vista das indústrias de insumos e daquelas que compram produtos oriundos de pastagens ou dos usos alternativos (grãos e madeira, por exemplo) também tem sido levado em consideração, especialmente pelo fato de que algumas dessas indústrias estão interessadas em atuar e investir nos mercados e fornecedores desta transformação.

Isto posto, a abordagem holística característica do TEEB AgriFood deve incluir uma perspectiva de planejamento integrado da paisagem e as possibilidades de haver múltiplos usos da terra, considerando provisão de serviços ecossistêmicos além da produção agropecuária. A abordagem TEEB AgriFood contribui para a análise desta questão ao ampliar a visão de cadeia produtiva, inserindo perspectivas até o consumidor final e pondo as variações de estoques de capital natural e consequentes mudanças nos serviços ecossistêmicos no centro da análise. Além da perspectiva ampla de cadeia, partindo dos insumos até o consumo pelas famílias, a abordagem TEEB AgriFood pretende também trazer compreensão quanto às efetivas alternativas de políticas públicas e privadas, colaborando para que melhores decisões sejam tomadas.

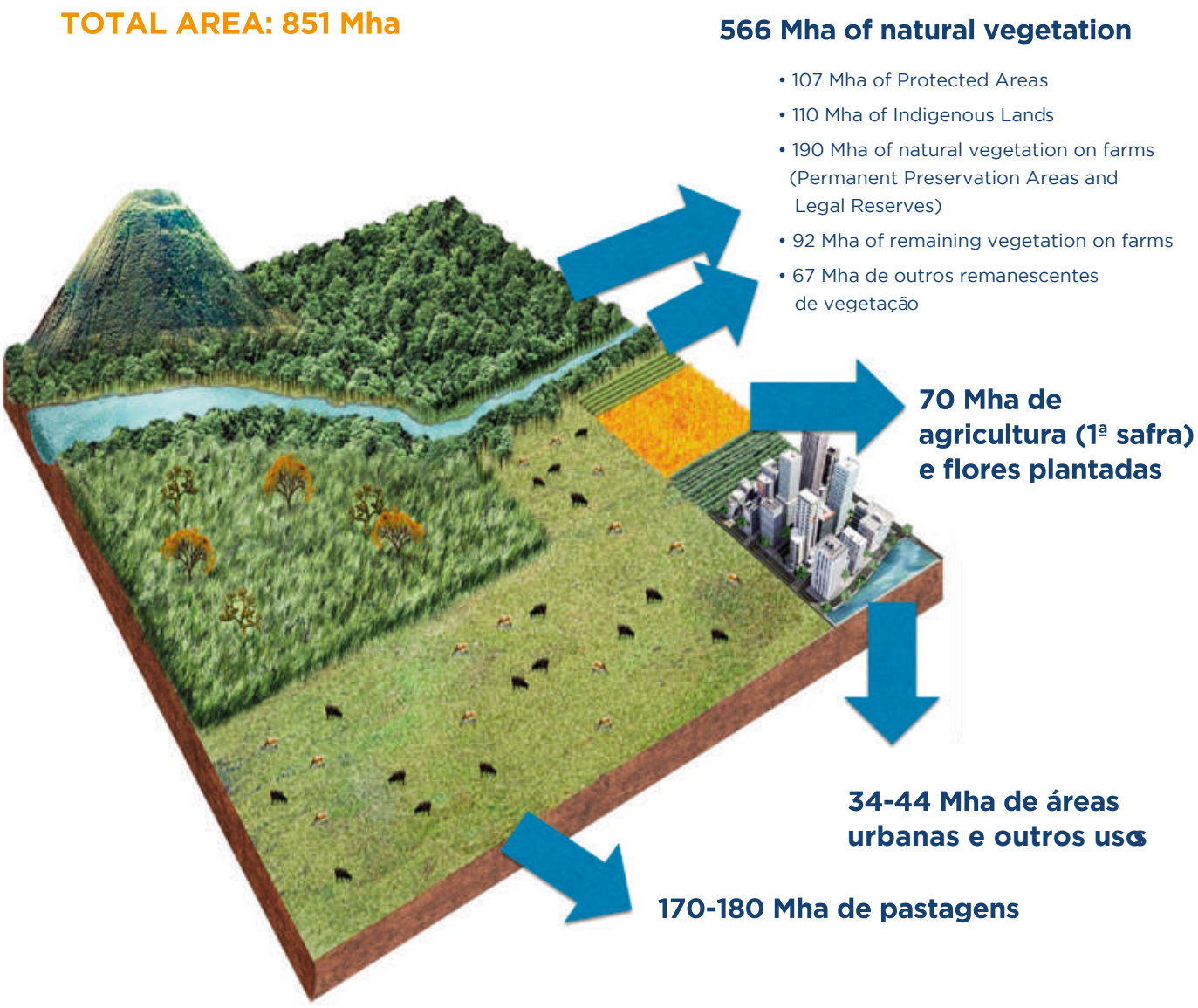
b.1. Definição e caracterização do problema

A recuperação e intensificação de pastagens leva a melhores pastos, mais produtivos, com maior produção pecuária, permitindo incluir ou liberar área para outros usos agrícolas. Assim, é um assunto estratégico para toda agropecuária brasileira e para o uso da terra de maneira geral. Do ponto de vista da conservação de recursos naturais, cruciais para bom funcionamento dos ciclos naturais e do bem-estar humano, o uso de pastagens também é fundamental, especialmente pela sua vasta extensão territorial em escala global e nacional.

Existe uma ampla gama de fontes de informações sobre uso da terra no Brasil, a despeito dos dados estarem dispersos em várias organizações e projetos e, assim, a depender do objetivo de análise, a fonte mais indicada muda em função do foco, região e escala. Mais da metade do território brasileiro é coberto por vegetação nativa, florestal e outras formações, e na sequência, pastagens é o segundo uso com mais área. A depender da fonte usada, estima-se que haja entre 170 e 180 milhões de ha de pastagens, entre nativas e plantadas.

De maneira resumida, a área de pastagem cresceu no Brasil ao longo do século XX e vem diminuindo nas últimas décadas, junto com aumento do rebanho e, portanto, da lotação média. O rebanho bovino do país chegou a 213,5 milhões de cabeças em 2018 e, apesar de ser usado o conceito de cabeça por hectare como métrica de produtividade, especialistas afirmam que as maneiras mais corretas seriam Unidade Animal (UA) ou tonelada equivalente de carcaça. Isto porque a produção de pecuária de corte se mede em carne, o produto final. Para uma análise mais aprofundada, também devemos considerar os demais produtos derivados da produção pecuária, tais como leite, couro e outros subprodutos a fim de ter um panorama de cadeia e pontos de entrada para incentivos à intensificação. No entanto, como carne é o produto principal da pecuária de corte, que ocupa a maioria da área, maioria das estatísticas são para esse produto.

FIGURA 2- USO DA TERRA NO BRASIL EM 2014.



Sources: Agroicone based on IBGE - PAM (2014); Sparovek et. at. (2015); Soares-Filho et. al. (2014); LAPIG (2010); Ministério do Meio Ambiente/CNUC (2015); Instituto Socioambiental - ISA (2014). Note: Calculations for all categories considered the best available data in 2014.

Ainda que a pecuária seja vista pela opinião pública como uma atividade de baixa produtividade, o crescimento dos níveis de produtividade é significativo na média do país nas últimas décadas e, em especial, entre 1996 e 2006. A partir da série histórica do Censo Agropecuário, pesquisadores da Embrapa estimaram que entre 1950 e 2006, o aumento de produtividade explicou 79% do forte aumento de produção. Isso significa que o aumento da área de pastagens explicou apenas 21% do aumento da produção. Entre 1996 e 2006, a produtividade da pecuária cresceu 6,6% ao ano (MARTA JR. et al., 2011).

TABELA 5 – INDICADORES DE PRODUÇÃO, PRODUTIVIDADE E ÁREA DE PASTAGENS DA PECUÁRIA BRASILEIRA.

Indicador	Unidade	1950	2006	Variação
Produção	1.000 ton equivalente-carcaça	1084	6.887	535%
Área de pastagem	Milhões de hectares	107,6	158,8	47%
Taxa de lotação	Animais/ha	0,44	1,08	145%
Produtividade	Kg-equivalente carcaça/ha	10,1	43,4	331%

FONTE: MARTHA JR ET AL., 2011.

Os pesquisadores da Embrapa destacam que esse expressivo aumento da oferta de carne bovina no Brasil fez com que o seu preço caísse consideravelmente: em 2010 o preço era 30% daquele observado em 1973, em termos reais[7]. Isso possibilitou aumentar acesso a essa proteína e liberar renda, especialmente da população pobre e classe média, para outros itens de consumo.

Outras séries históricas de pastagens indicam valores diferentes, porém apontando para a mesma direção de ganhos significativos de produtividade. Assim, se já existe tendência histórica de intensificação, possivelmente o desafio central seja acelerar consideravelmente esse processo por motivos econômicos, sociais e ambientais, e evitar situações de degradação que impliquem altos custos ou impossibilidade de reversão.

Outro aspecto relevante da análise da evolução da produtividade nas últimas décadas são os motivos e condições que a provocaram, assim como os possíveis empecilhos e barreiras que dificultaram uma velocidade ainda maior de aumento de produtividade. Aspectos técnicos como acesso a tecnologias são relevantes, naturalmente, mas para entendimento completo é fundamental considerar os incentivos econômicos. Isso significa que a abordagem da oferta é importante porém a demanda é muito determinante. Preços e dinâmica de mercado de carnes são determinantes para puxar produção e, portanto, produtividade, tendo em vista os custos de produção envolvidos. No caso, preço de terras é parte significativa dos preços relativos que definem custo de produção.

[7] Martha Jr. et al. (2011)

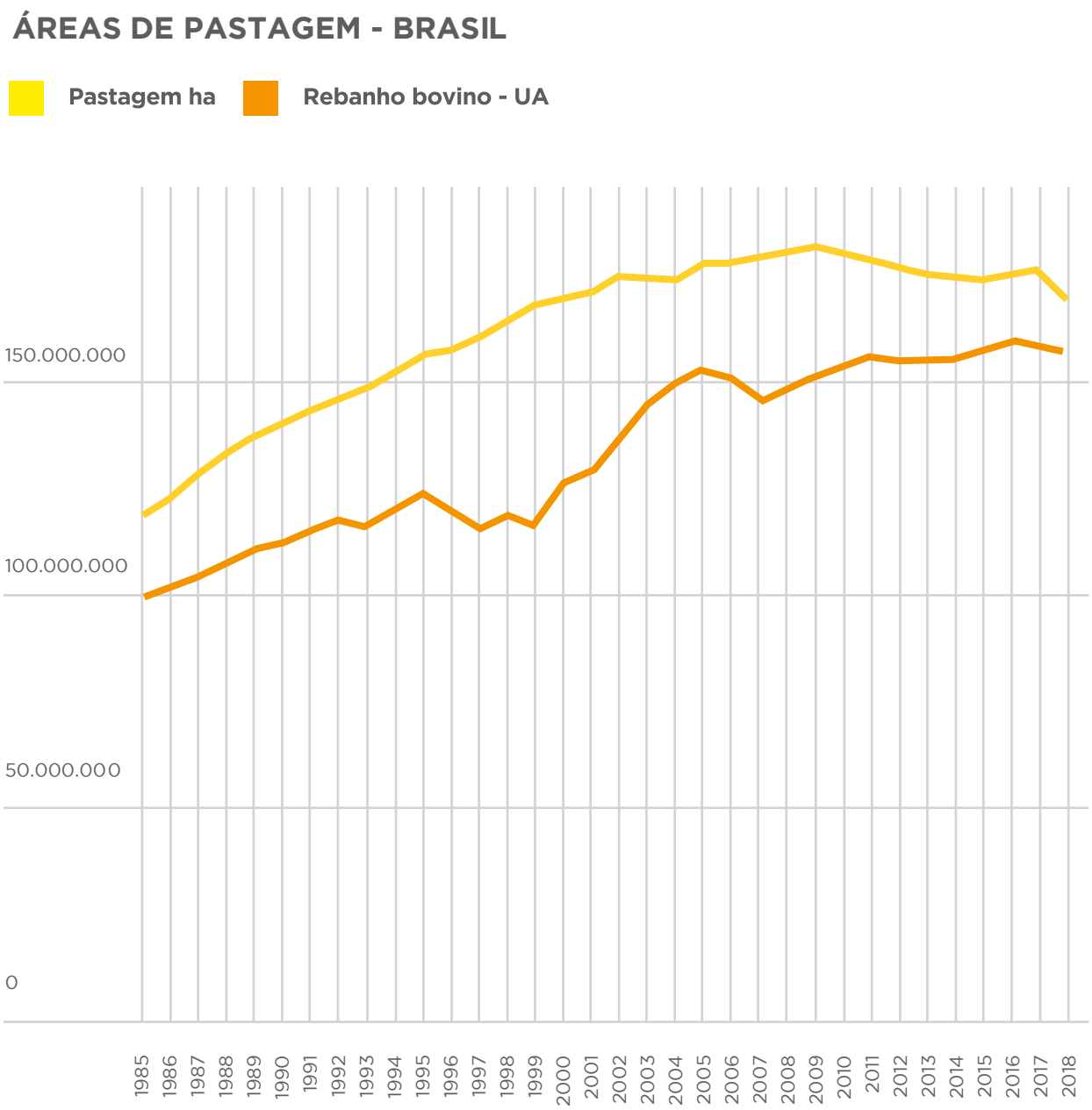


FIGURA 3 – EVOLUÇÃO DA ÁREA DE PASTAGEM (HA) E REBANHO BOVINO (UNIDADE ANIMAL – UA) NO BRASIL.

FONTE: LAPIG/UFG - PASTAGEM.ORG – ATLAS DIGITAL DE PASTAGENS NO BRASIL.

Com avanço das informações por sensoriamento remoto, os dados sobre pastagens no Brasil evoluíram significativamente. Ainda assim, para informações sobre características e perfil das propriedades agrícolas, o Censo Agropecuário indica que pastagem e pecuária estão presentes em mais de 5 milhões de propriedades, grandes, médias e pequenas e em todas as regiões do Brasil. Assim, tratar de recuperação de pastagens degradadas diz respeito a uma grande gama de agricultores, entre outros atores envolvidos na atividade.

BOX 4 - PASTAGENS E PRODUÇÃO PECUÁRIA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Pastagens são o principal uso da terra em todos os estratos de tamanho de propriedades, inclusive os pequenos e familiares. De acordo com último Censo Agropecuário de 2017, quase 50% da área das propriedades familiares são pastagens. Rebanho bovino é uma importante reserva de valor para agricultores familiares e sua criação é fundamental para renda e segurança alimentar em praticamente todas as regiões do país.

A importância social, econômica e ambiental da agricultura familiar é sabida e, por isso, existem políticas públicas de apoio. A despeito disso, a participação da agricultura familiar no número de propriedades, na geração de emprego e no valor bruto da produção vem caindo, fruto de consolidação de áreas e diferença de produtividade.

Considerando a importância das pastagens e criação animal para agricultura familiar, é preciso ter um recorte especifico para este grupo de produtores ao se analisar opções de recuperação de pastagens no Brasil.

A intensificação de pastagens permite acomodar as duas grandes demandas por uso da terra, recuperação ambiental e expansão da produção agrícola. Ao recuperar uma pastagem, a área pode se transformar em uma pastagem de melhor qualidade ou se converter em diversos outros usos, agrícolas ou não. A expansão das culturas agrícolas sobre pastagens degradadas (ou de baixa produtividade) é crucial para o crescimento da produção sem desmatamento, que é especialmente importante para soja, cana-de-açúcar e outras culturas que já são cultivadas com alta produtividade, dado que nesses casos, aumentar produção via aumento de produtividade é muito difícil, caro ou até mesmo inviável tecnicamente.

Outros usos alternativos do solo, com destaque para restauração ecológica para fins de adequação ambiental, são muito relevantes para conversão de pastagens. Diversos estudos indicam as áreas de passivo[8] e a necessidade de intensificação de pastagens para dar espaço para essa adequação, que também significa aumentar significativamente serviços ecossistêmicos. Além da regularização ambiental, também ocorre regeneração da vegetação natural devido à falta de manutenção ou manejo do pasto, por falta de recursos ou abandono de área. Este processo ocorre em grande escala na Amazônia, em uma dinâmica de mudança de uso do solo no sentido oposto a intensificação de pastagens e mesmo abertura de áreas, e merece ser mais entendido[9].

[8] Atlas da Agropecuária (Imaflora e GeoLab-ESALQ-USP) e Britaldo Soares Filho da UFMG são as duas principais fontes dessa informação, enquanto não há dados consolidados do SICAR.

[9] Um dos trabalho sobre esse tema é: https://climatepolicyinitiative.org/publication/large-scale-reforestation-starting-with-public-lands-in-the-brazilian-amazon/

Assim, o tema de recuperação de pastagens degradadas é amplo e envolve uma série de práticas e de questões socioeconômicas e ambientais, a depender de qual uso final se pretende dar. As políticas públicas para cada tipo de transição são, portanto, distintas, como destacamos no Quadro abaixo para opções de financiamento.

QUADRO 1 – MATRIZ DE TRANSIÇÃO DE USO DE PASTAGEM PARA OUTROS USOS E OPÇÕES DE FINANCIAMENTO PARA CADA TRANSIÇÃO.

		Uso da terra final		
		Pastagem de melhor qualidade	**Usos agropecuários diversos**	**Recuperação de vegetação nativa**
Uso da terra inicial	**Pastagem de "boa qualidade" ou degradação leve**	ABC pastagem	Mecanismos financeiros em desenvolvimento para isso	ABC - Ambiental
	Pastagem mediamente degradada (degradação moderada ou forte)	ABC pastagem		ABC - Ambiental
	Pastagem muito degradada	ABC pastagem (talvez sem viabilidade econômica)	talvez sem viabilidade econômica, necessitando de subsídios extras	ABC - Ambiental

A regularização ambiental de propriedades agrícolas representaria, além da melhoria ambiental, um diferencial da produção agrícola brasileira. Destacar que os produtos agropecuários do país estão associados a conservação e restauração pode ser positivo, uma grande oportunidade de melhorar a imagem do setor agrícola brasileiro, internamente e no exterior.

Embora se saiba da importância das pastagens na atividade pecuária brasileira, cerca de 80% das pastagens cultivadas se encontram em algum estágio de degradação, o que contribui para a sua baixa produtividade (DIAS-FILHO, 2014a). Considerando o estoque total de pastagens no país, temos cerca de 100 Mha de pastos degradados ou em processo de degradação. A ocorrência desse fato é histórica e tem origem em diversos fatores, em especial, segundo Melo (2017), a mentalidade extrativista de grande parte dos pecuaristas que consideram o bovino como reserva de capital e a bovinocultura como atividade para garantir a posse da terra. Como focaremos na perspectiva produtiva, esse aspecto histórico não será o foco do estudo e serão explorados os demais fatores de fundo.

Para Dias-Filho (2008, 2017a), degradação da pastagem é a queda acentuada e contínua da produtividade do pasto, no decorrer do tempo, "...podendo ou não ter perdido a capacidade de manter a produtividade do ponto de vista biológico (acumular carbono)."

A literatura especializada[10] define a degradação da pastagem como "um processo evolutivo da perda do vigor, de produtividade, da capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e a qualidade exigida pelos animais, bem como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais em razão de manejos inadequados". Como consequência da degradação, a capacidade produtiva e geração de renda cai, prejudicando os produtores. A figura 4 abaixo ilustra este conceito.

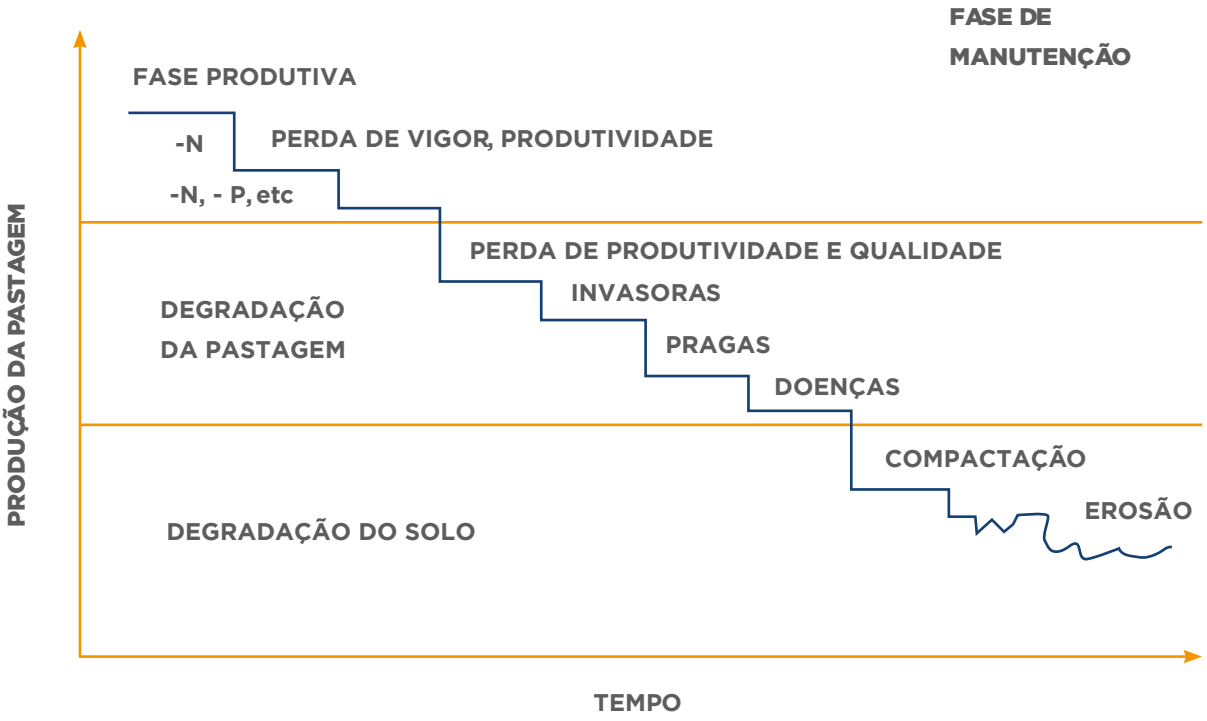


FIGURA 4 - REPRESENTAÇÃO GRÁFICA SIMPLIFICADA DO PROCESSO DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS CULTIVADAS EM SUAS DIFERENTES ETAPAS NO TEMPO.

FONTE: MACEDO (2017).

Zimmer et al. (2013) apontam que, apesar de tais considerações do processo de degradação serem apresentadas numa sequência lógica, não são tão simples e nem sempre ocorrem nessa mesma ordem, podendo apresentar-se em diferentes sequências e graus, dependendo do ecossistema e do manejo utilizado. Além disso, o próprio limite entre a fase de manutenção e o início da degradação ainda é objeto de pesquisa, dado que para cada sistema de produção é possível haver uma situação diferente. Assim, conforme os autores, é razoável a suposição de que esses limites, estabelecidos por indicadores, sejam diferentes e se situem em faixas e não em valores fixos e pontuais, sendo uma das características indicativas mais notadas no processo de degradação das pastagens está na capacidade de suporte animal ao longo do tempo.

[10] Macedo e Zimmer (1993, apud ZIMMER et al., 2012), Macedo (1995, apud KICHEL et al., 1999), Peron e Evangelista (2004), Townsend et al. (2012), Moreira e Assad (2000), Macedo et al. (2000), Macedo et al. (2013) e Ismar (2015)

Para Dias-Filho (2014a) a pastagem pode ser considerada degradada devido a diferentes condições. Os extremos dessas condições são denominados como **degradação agrícola**, onde há mudança na composição botânica com aumento na proporção de plantas daninhas na pastagem e diminuição da capacidade de suporte, e **degradação biológica**, quando o solo perde capacidade de suportar a produção vegetal de maneira significativa, com diminuição drástica da biomassa vegetal.

Além das características, a degradação do pasto pode ocorrer em diferentes níveis. Conforme Townsend et al. (2012), os graus de degradação e a sua veiculação com a perda da produtividade da pastagem foram estabelecidos por Spain e Gualdrón (1991), e por Barcellos (1990), o qual complementa o proposto pelos primeiros autores, conforme observado na Tabela 6 a seguir.

TABELA 6 - ESTÁGIOS DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS CONFORME PARÂMETROS RESTRITIVOS E NÍVEL DE DETERIORAÇÃO.

Estágio de degradação	Parâmetros restritivos	Declínio na produtividade (%)	Grau
1	Vigor e qualidade da planta forrageira	<25	Leve
2	1 + Pequena população de plantas	25-50	Moderado
3	1 + 2 + Plantas Invasoras	50-75	Forte
4	1 + 2 + 3 + Formigas e cupins	>75	Muito Forte
5	1 + 2 + 3 + 4 + Fraca cobertura do solo	>75	Muito Forte
6	1 + 2 + 3 + 4 + 5 + Erosão	>75	Muito Forte

FONTE: SPAIN E GUALDRÓN (1991, APUD TOWNSEND ET AL., 2012).

TABELA 7 - GRAUS DE DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS CULTIVADAS, EM FUNÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE FORRAGEM E DINÂMICA DA COBERTURA VEGETAL.

Graus de degradação	Caracterização
Grau 1 – Degradação leve	Declínio na produtividade de forragem menor que 25%, com perda de vigor e qualidade; redução na altura e volume das plantas durante a época favorável de crescimento, principalmente por restrições de nutrientes, tais como N, P e K.
Grau 2 – Degradação moderada	Declínio na produtividade de forragem entre 25% a 50%; diminuição na área coberta pela vegetação; reduzido número de novas plantas forrageiras; pequena população de plantas invasoras.
Grau 3 – Degradação forte	Declínio na produtividade entre 50% e 75%; aparecimento de plantas invasoras de folhas largas e início dos processos erosivos do solo pela ação das chuvas.
Grau 4 – Degradação muito forte	Declínio na produtividade superior a 75%; presença em alta proporção de plantas invasoras; aparecimento de gramíneas nativas; ocorrência de formigas e cupins; pouca cobertura do solo, ocasionando erosão hídrica e eólica.

FONTE: BARCELLOS (1990); SPAIN E GUALDRÓN (1991, APUD TOWNSEND ET AL., 2012).

Conforme a literatura analisada, é possível verificar que ainda não existe uma metodologia uniforme para caracterizar os indicadores de degradação de pastagens, como já observado por Silva (2016). A metodologia adotada pelo Atlas Digital das Pastagens Brasileiras da Universidade de Goiás consiste em identificar com imagens de satélite áreas com tendência significativas de perda em produtividade[11], como ilustra Figura 5 a seguir.

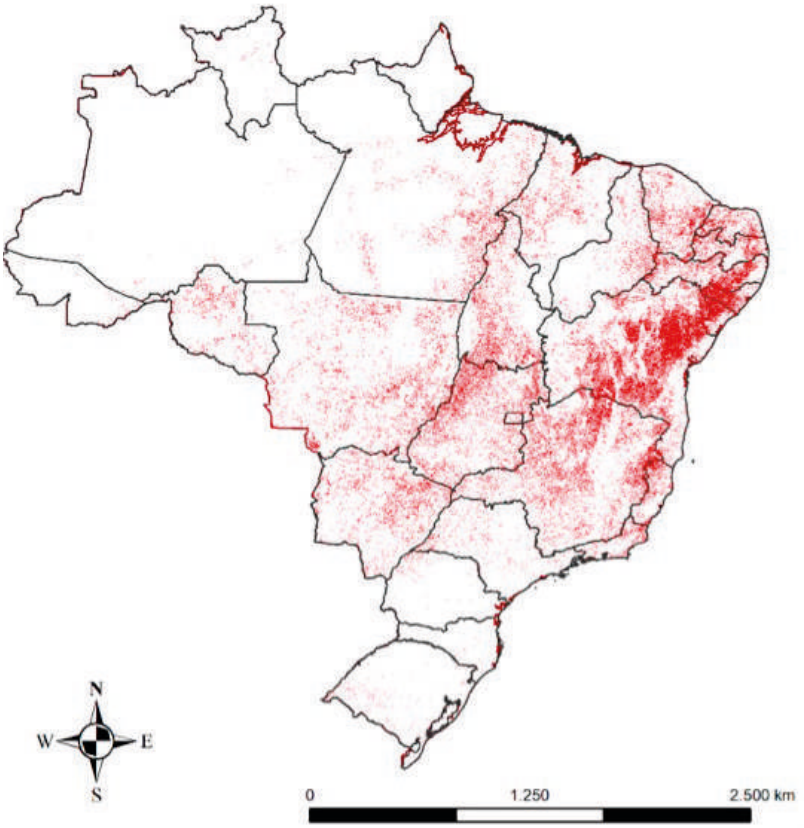


FIGURA 5 – LOCALIZAÇÃO DAS PASTAGENS DEGRADADAS NO BRASIL EM 2018.

FONTE: ATLAS DIGITAL DAS PASTAGENS BRASILEIRAS (UFG/LAPIG).

Dentre os fatores responsáveis pela degradação da pastagem, Dias-Filho (2008, 2010) e Macedo (2017) indicam ser:

i. Práticas inadequadas de pastejo como o uso de taxas de lotação ou períodos de descanso que não consideram o ritmo de crescimento do capim;
ii. Práticas inadequadas de manejo da pastagem, como ausência de adubação de reposição, uso excessivo do fogo para eliminar o pasto não consumido, ou para controlar invasão de plantas daninhas;
iii. Falhas no estabelecimento da pastagem, ocasionadas pelo preparo inadequado da área, uso de sementes de baixa qualidade, ou pelo plantio em época inadequada;
iv. Fatores bióticos, como ataques de insetos;
v. Fatores abióticos, como o excesso ou falta de chuva, a baixa fertilidade e a drenagem deficiente dos solos.

[11] "Mapeamento da qualidade de pastagens, gerado pelo Lapig, onde foram analisados os dados de pastagens pixel a pixel para o período de 2011 a 2016, por meio de análise de tendências em anomalias acumuladas. A análise foi baseados em dados satelitários (NDVI/MOD13Q1), e avalia perdas ou ganho em produtividade. As áreas com tendência significativas de perda em produtividade ($p < 0.05$) foram consideradas áreas com indícios de degradação."

Isto posto, especialistas reforçam que uma boa interação solo-planta-animal é crucial para evitar a degradação, o que dependerá das condições locais, tanto físicas (edafoclimáticas) quanto de disponibilidade de capitais (físico e humano). A localização errada de bebedouros, cochos e demais infraestruturas de apoio para o gado é um significativo causador de degradação, assim como a ausência de subdivisões nos pastos, usualmente feita por cercas. Isao porque os animais movimentam-se em locais inapropriados, ou seguidamente nas mesmas trilhas. Assim, verifica-se que o planejamento do uso da terra na propriedade é chave para evitar degradação no nível da propriedade, da mesma forma que o planejamento territorial das atividades agropecuárias e de conservação evita degradação no nível da paisagem e escalas mais amplas.

Além dos impactos ambientais decorrentes da degradação de pastagens, o impacto socioeconômico é significativo. A qualidade da pastagem tem influência direta na capacidade de suporte, isto é, na quantidade e ganho de peso dos animais produzidos e, consequentemente, na receita oriunda da atividade. A despeito da dificuldade de se precisar a renda obtida com pecuária no Brasil pela grande heterogeneidade dos sistemas produtivos, diversos autores indicam baixa renda (ou até mesmo renda negativa) em sistemas de baixa produtividade.

Uma simplificação utilizada para caracterizar os diversos sistemas produtivos é feita com base na produção de arrobas de carne (1@ = 14,69 kg) por hectare de pastagem, sendo extrativista de 0-3@/ha/ano, baixa 3-6@/ha/ano, média de 6-12@/ha/ano e crescente 12-18@/ha/ano, sendo que fazendas com produtividade acima de 18@ ocupam pouca área de pastagens no país. Sistemas produtivos com produtividade crescente ou superior utilizam comumente complemento de alimentação além do pasto, sendo que na crescente a base de alimentação é a princípio o pasto. Sistemas do tipo confinamento, ou o mais comum no Brasil, semiconfinamento, com animais sendo apenas terminados fora do pasto, são raros no sistema crescente. A rentabilidade (resultado operacional que representa receitas menos custos totais) da pecuária extrativista é em média R$60/ha/ano e sobe conforme se aumenta o padrão tecnológico, chegando a R$890 (Tabela 8).

TABELA 8 - RENTABILIDADE DE DIFERENTES NÍVEIS DE PRODUTIVIDADE NA PECUÁRIA BRASILEIRA.

Faixa de produtividade	Rentabilidade (R$/ha/ano)*
Tecnologia extrativist a	60
Baixa tecnologi a	196
Média tecnologi a	466
Tecnologia crescent e	890

*Resultados operacionais em R$/ha/ano (inclui depreciações)

FONTE: BLUM – MODELO DE USO DA TERRA PARA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA (AGROICONE) COM BASE EM DADOS DA AGROCONSULT-ATHENAGRO.

As quatro classes são uma simplificação do contínuo de produtividade que existe nas propriedades que trabalham com pecuária no Brasil. A intensificação da pecuária significa mudar de uma faixa para a seguinte e, para isso, é necessário realizar a reforma ou recuperação da pastagem, conforme o seu nível de degradação, além de outros investimentos como treinamento de mão de obra, infraestrutura, entre outros. O Rally da Pecuária estima que, em 2018, 13,9 Mha de pastagens precisavam urgentemente de recuperação, outros 8,4 Mha precisariam de recuperação dentro do próximo ano, e mais 49,5 Mha devem chegar nesse estágio dentro de 1 a 3 anos. Isao porque a qualidade desses pastos piorará com o tempo dado que atualmente não recebem manejo adequado.

Segundo a consultoria, "mesmo não sendo o item de maior relevância no custo de produção... (a degradação de pastos) limitam a capacidade produtiva do sistema, resultando em consequências econômicas negativas. Com a capacidade de suporte comprometida, a propriedade movimentará menores quantidades de animais em relação ao seu potencial" (NOGUEIRA, 2019).

Assim, a degradação de pastagens gera enormes impactos socioeconômicos para produtores que deixam de tirar renda e perdem patrimônio (pela menor qualidade da terra), além de afetar a geração de divisas, rendas e riqueza para regiões agrícolas e para o país. Sendo um problema com consequências econômicas e ambientais negativas, a mudança dessa trajetória – e de maneira abrangente e rápida – seria vantajosa para sociedade como um todo. Ao somar os custos ambientais aos impactos econômicos negativos, é possível reforçar urgência na tomada de ação. Políticas públicas devem ampliar o entendimento do problema, ponderar custos e receitas e prover incentivos para mudanças.

b.2. Formas de recuperar e manter boa qualidade das pastagens

É necessário identificar os custos e investimentos necessários para a implementação da recuperação de pastagens degradadas, considerando, preferencialmente, diferentes níveis de degradação e regiões e/ou biomas brasileiros, bem como as características/especialidades produtivas de cada localidade e, também, considerando a facilidade de escoamento da produção na região.

A decisão da manutenção da área como pastagem, por meio da sua recuperação visando aumento de produtividade, ou conversão para um uso alternativo agropecuário ou de recuperação ambiental é uma escolha chave. Diversos critérios e incentivos podem influenciar essa decisão e diferem quando é analisado do ponto de vista do produtor, da região ou do país como um todo.

Ao considerar os serviços ecossistêmicos associadas à degradação e recuperação de pastagens, podem-se tomar ações com melhor resultado para sociedade. Como estes benefícios são difusos, e podem incorrer em custos adicionais para o produtor, é fundamental estimar não apenas os benefícios, mas também quem arca com os seus custos e quem se beneficia. Com isso, tem-se a base analítica para negociar meios de internalizar os custos ou financiar a provisão dos serviços ecossistêmicos associados. Os benefícios sentidos pela sociedade podem ser arcados via correção de preço dos produtos consumidos e/ou incentivos financeiros para adoção de boas práticas agroambientais que produzam tais benefícios.

Tendo em vista que a área coberta por pastagens degradadas é enorme, a priorização para escolha das intervenções é uma etapa chave, especialmente para fins de políticas públicas. Este ponto foi brevemente discutido na seção acima e será importante ter em mente essa priorização e foco a fim de se ajustar dados e análise pertinente.

Diversos acordos e fóruns multilaterais tratam do problema de degradação de terras em geral, que impacta o bem-estar de mais de 3 bilhões de pessoas e implica em custos superiores a 10% do PIB mundial em perdas de serviços ecossistêmicos (IPBES, 2018). Dentre as convenções das Nações Unidas com foco ambiental, a Convenção do Clima (UNFCCC), a Convenção de Diversidade Biológica (CDB) e a Convenção de Combate à Desertificação são as mais relevantes para o tema. Além disso, os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) tocam diretamente no combate a degradação, sendo que os esforços e ações nessa direção contribuem significativamente para o alcance de diversos ODS, particularmente aqueles que se referem ao combate à fome, à pobreza, à provisão de água, à estabilidade climática e a conservação dos recursos naturais terrestres.

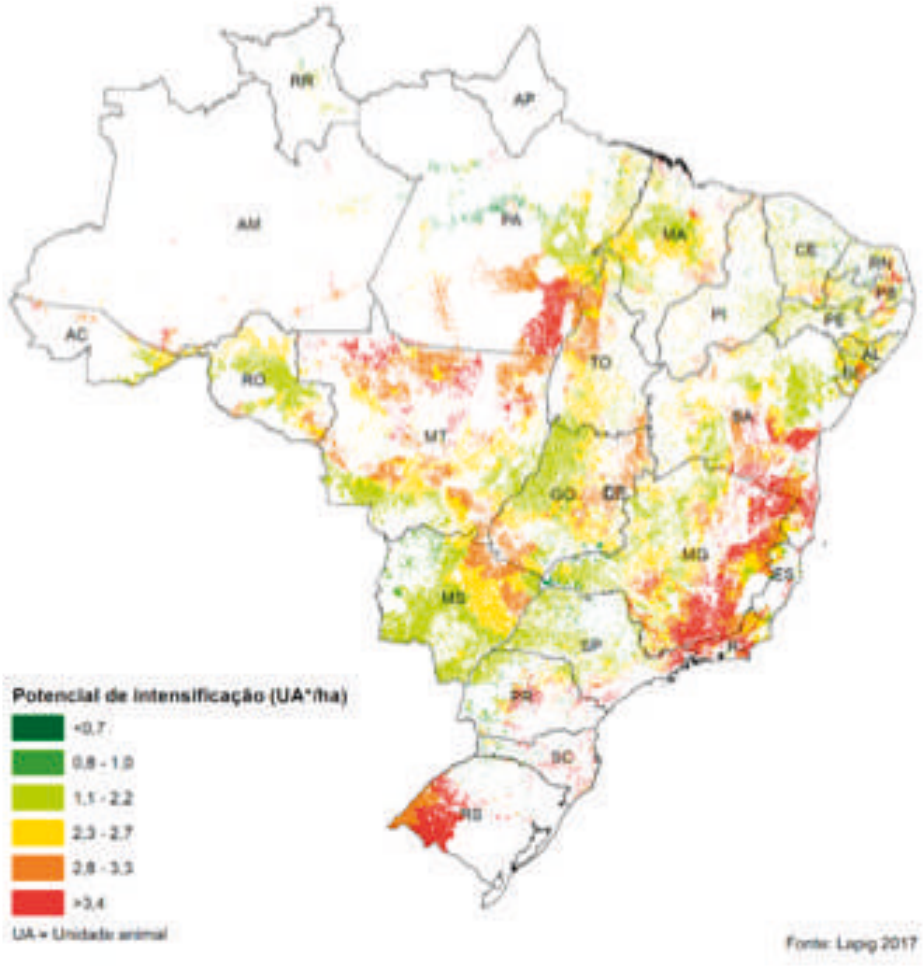
As contribuições determinadas nacionalmente (NDCs) brasileiras apresentadas para o Acordo de Paris em 2015 sinalizaram que a ambiciosa meta de redução de 37% das emissões de gases de efeito estufa (GEE) até 2025 será cumprida em parte com ações ligadas a mudanças no uso da terra, dentre elas a recuperação de 15 milhões de hectares (Mha) de pastos degradados e implantação de 5 Mha de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (UNFCCC, 2015).

Considerando o grande estoque de pastagens degradadas ou de baixa produtividade, é importante categorizar e priorizar as intervenções para sua recuperação (no caso da conversão para outros usos os critérios seriam outros). Vale destacar que degradação e recuperação de pastagens são dois conceitos amplos que podem ser interpretados tecnicamente de diferentes formas, usando distintos indicadores. A despeito do Censo Agropecuário do IBGE ter informações sobre área de pastagens, as informações mais precisas de pastagens vêm de imagens de satélite e estudos com geoprocessamento.

Dado a falta de informação específica acerca das áreas de pastagens degradadas no Brasil e seus diferentes níveis de degradação, existem diversas alternativas para criar bases de dados e, assim, poder priorizar intervenções em pastagens degradadas. Além da informação de qualidade das pastagens do Lapig, disponibilizados no portal Pastagem.org, a mesma organização tem informação sobre vigor vegetativo das pastagens e taxa de lotação em unidade animal por hectare (UA/ha). A partir do cruzamento dos dois mapas (taxa de lotação e vigor das pastagens), é possível definir priorizações para intensificação, sendo que uma opção indicada por especialistas seria excluir as áreas com taxa de lotação abaixo de 0,6 UA/ha, com objetivo de desconsiderar as áreas com baixa aptidão (baixa capacidade de suporte) para pecuária bovina. Deste modo, seriam selecionadas áreas a serem recuperadas com bom potencial de produtividade, integrando informações do Censo Agropecuário (rebanho por faixa etária) com de sensoriamento remoto (área de pastagem). Essa opção de priorização é apresentada na Figura[12]. Naturalmente, este é apenas um critério de priorização dentre diversos possíveis, que podem levar em conta não apenas características focadas na produção, quanto impactos em recursos naturais ou geração de emprego e renda.

[12] "Descrição do método utilizado: https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/ro3HbTu47d1nw14

FIGURA 6 – POTENCIAL DE INTENSIFICAÇÃO DA PECUÁRIA COM BASE EM CAPACIDADE DE SUPORTE EM UNIDADE ANIMAL POR HECTARE



Para elaborar um estudo mais aprofundado que sirva de base para políticas públicas e outras estratégias de intervenção, pode-se escolher determinadas regiões, um bioma específico, ou alguns estados, em função de ambiente político mais favorável. Como municípios ou determinadas regiões podem se beneficiar de intervenções coordenadas em recuperação de pastagens, para uso de pecuária mais produtiva e sustentável junto com outros usos agrícolas e de conservação? Qual papel que governos locais tem em estimular este processo, coordenado com outros agentes públicos e privados? Estas reflexões podem direcionar a escolha de determinadas regiões como foco do estudo aprofundado.

Também podemos escolher regiões que contenham determinadas características importantes, sejam elas produtivas (tamanho de rebanho, entre muitas outras) ou ambientais (provisão de determinados serviços ecossistêmicos como área de mananciais). Aptidão agrícola (declividade, disponibilidade hídrica e padrão de chuvas) seria fator chave para recuperar pastagens para intensificação sustentável. Critérios de seleção que façam sentido para frigoríficos ou outros agentes da cadeia logicamente também devem ser levados em consideração. Dentre estes, podemos destacar infraestrutura para escoamento da produção e disponibilidade de insumos e tecnologias para intensificação (variedades de sementes, ração, genética bovina, entre outros).

Em cada classe de pastagem degradada, devem-se fazer diferentes intervenções a fim de torná-la apta para uma pecuária produtiva. Para as pastagens com baixos níveis de degradação, é indicado adotar a recuperação de pastagem[13], enquanto com níveis mais altos é indicado utilizar a renovação da pastagem e também sistemas integrados lavoura-pecuária – ILP), considerando-se as culturas mais adequadas para cada região (ver Tabela 9 abaixo). Aqui busca-se utilizar a ILP como forma de obter receita com a lavoura e que possam cobrir ou, pelo menos, diminuir o impacto de custos da renovação do pasto no fluxo de caixa do produtor. Além disso, tais sistemas tomam como base os modelos desenvolvidos pela Embrapa, Barreirão, Santa Fé e Santa Brígida, onde há consórcio de lavoura com pastagem.

TABELA 9 - TECNOLOGIAS ADOTADAS PARA RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM.

Bioma/Região	Tecnologia adotada
Amazônia	Recuperação de pastagem em níveis de degradação 1 e 2, e renovação de pastagem em níveis elevados de degradação, além de ILP com lavoura de arroz, soja e sorgo para produção de grãos.
Caatinga	Recuperação de pastagem em níveis de degradação 1 e 2, e renovação de pastagem em níveis elevados de degradação, além de ILP com lavoura de milho e feijão, essa última considerando os casos de adaptação da cultura dentro da agricultura familiar.
Cerrado	Recuperação de pastagem em níveis de degradação 1 e 2, e renovação de pastagem em níveis elevados de degradação, além de ILP com lavoura de milho, soja e sorgo para produção de grãos, visto o potencial produtivo dessas culturas na região.
Mata Atlântica	Recuperação de pastagem em níveis de degradação 1 e 2, e renovação de pastagem em níveis elevados de degradação além de ILP com lavoura de soja, milho e feijão para produção de grãos.

FONTE: AGROICONE (NÃO PUBLICADO).

O resultado da área de pastagem degradada a ser recuperada ou renovada para atingir os 15Mha sugeridos na NDC brasileira é apresentado na Tabela 10 a seguir, a partir de estudo de alocação realizado pela Agroicone para o Ministério do Meio Ambiente (MMA)[14]. Verifica-se que o bioma Cerrado abriga a maior área destinada à recuperação de acordo com o critério adotado (excluindo áreas com nível acentuado de degradação).

[13] "Os conceitos de recuperação e renovação de pastagem adotados aqui podem ser resumidos como: recuperação é aproveitar a pastagem já existente, buscando reestabelecer a sua produtividade quando o nível de degradação ainda é leve ou moderado. Renovação é a substituição do pasto existente por um novo, método mais drástico quando a degradação do pasto atinge níveis mais elevados.
[14] Estudo elaborado em 2016 e não publicado.

TABELA 10 - ALOCAÇÃO DA ÁREA DE 15 MILHÕES DE HECTARES DE PASTAGEM A SEREM RECUPERADAS OU RENOVADAS, CONFORME O VIGOR VEGETATIVO DAS PASTAGENS.

Bioma/ Região	Muito baixa (ED4)	Baixa (ED3)	Média (ED2)	Média (ED1)	Total
Amazônia	623	226.231	640.890	106.925	974.669
Caatinga	24.579	445.649	211.286	32.308	713.822
Cerrado	106.449	7.175.983	2.052.526	425.538	9.760.497
Mata Atlântica e Pampa	46.008	1.367.789	1.727.685	409.531	3.551.013
TOTAL	**177.659**	**9.215.652**	**4.632.387**	**974.302**	**15.000.000**

FONTE: RESULTADOS DE ESTUDO DA AGROICONE FEITO PARA O MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) (NÃO PUBLICADO) COM BASE EM LAPIG (PASTAGEM.ORG).

Com relação aos custos e viabilidade da recuperação de pastagens para fins de intensificação da pecuária, alguns dos fatores-chave são tamanho da propriedade, investimentos iniciais (e financiamento para tal), tipo de sistema (cria, recria, engorda ou ciclo completo) e capacitação e assistência técnica.

O custo de reforma do pasto varia em geral entre R$ 1.200 até R$ 3.900/ha e pode ser feito a cada 3 anos ou demorar mais de 30 anos, a depender da estratégia de uso da propriedade[15]. Os valores dependem do tipo de intervenção (recuperação sendo mais barato que reforma de pastagem), da localização (pela variação dos custos de insumos e mão de obra) e do tamanho da propriedade (há ganho de escala).

Na média, a reforma acontece a cada 9 anos nas propriedades mais profissionais. A degradação das pastagens representa um importante custo indireto e perda de patrimônio dos pecuaristas, isso sem considerar a perda de solo e de outros serviços ecossistêmicos associados. Isso porque a produção é mais baixa, o custo de recuperação por volume de carne produzida fica mais alto e valor da terra vai diminuindo. No sistema extrativo, a participação da degradação dos pastos nos custos de produção chega a 23% enquanto na tecnologia crescente é de 3% (NOGUEIRA, 2019).

[15] Algumas referências de valores e técnicas de recuperação de pastagens são Programa Novo Campo (ICV), Embrapa, e AthenaAgro-Agroconsult.

Estimativas de custos e viabilidade de projetos de intensificação são importantes para definir gargalos e apoio a políticas públicas. Considerando um cenário de propriedades de 300 ha e 3.000 ha[16] em Mato Grosso realizando o processo de intensificação juntamente com a regularização ambiental, verificou-se que apenas a propriedade de maior área consegue arcar sem subsídios externos com os investimentos necessários para o processo, dada a economia de escala de produção. Neste caso o projeto tem retorno positivo e *payback* de 7 anos (Harfuch et al., 2017). Vale ressaltar que esta análise considerou o sistema completo de cria-recria-engorda, sendo que para produtores pequenos, poderia fazer mais sentido especializar-se em cria, possivelmente associado a outra atividade agrícola mais intensiva, que inclusive pode ser facilitada pela recuperação de pastagens associada ou não a restauração florestal (como no caso de SAFs).

A despeito do debate mais aprofundado sobre viabilidade econômica das diferentes formas de recuperação de pastagens degradadas, de maneira simplificada pode-se afirmar que sempre haverá um retorno ambiental e agronômico positivo. O que varia é qual intervenção fazer, gastando mais ou menos e incorporando diferentes tecnologias. Tal decisão depende fortemente de assessoria via assistência técnica e extensão rural (ATER), crédito e inserção no mercado, além de outras políticas e programas de apoio. Cartilha da Embrapa resume as possibilidades de retorno financeiro com investimento de R$1 em ações de recuperação indicando que este varia de R$1,30 (em pastagem tradicional) até R$4,30 (pastagem empresarial). Este último caso é situação de manejo profissional do rebanho e das pastagens, com atividades permanentes que evitam a degradação do pasto.

Assim, verifica-se que as possibilidades de recuperação são diversas da mesma forma que a viabilidade econômica. Esta deve ser analisada para contextos e situações específicas, dados que muitas particularidades definem as intervenções necessárias e o retorno obtido. Isto posto, a escala de intervenção, tanto em cada propriedade quanto de um amplo programa de recuperação de pastagens, influencia bastante seu retorno em termos dos diversos tipos de capitais e benefícios.

b.2.1. Recuperação de pastagens para conversão para outros usos

No caso de se pretender usar as pastagens degradadas para outros usos agropecuários, é crucial saber a aptidão agrícola das terras, que é definido pelo tipo de solo, declividade e clima. Diversos estudos têm analisado, quantificado e localizados as pastagens aptas para agricultura[17], sendo esta informação chave para guiar expansão da agricultura em um contexto de controle do desmatamento.

Projetos de intensificação de pecuária junto com conversão de áreas para outros usos são uma realidade em todo país e entender essa dinâmica é importante. Considerando o caso

[16] Foi avaliado no estudo dois tamanhos de propriedade de pecuária, com 300 ha e 3.000 ha de pastagem, considerando que as mesmas realizam o ciclo completo de produção.
[17] Rudorff et al. (2015) para Cerrado.

clássico de propriedades de pecuária intensificando produção e liberando áreas para soja no Mato Grosso, há retorno positivo inclusive pagando a regularização ambiental (HARFUCH et al., 2017). Quanto mais intensificado a produção agrícola, mais lucrativo se torna por unidade de área, dando espaço para recuperação de vegetação nativa exigida por lei. Em regiões onde clima permite, como grande parte do Mato Grosso, a segunda safra, especialmente de milho, já está bem consolidada, além de locais onde ocorre a chamada terceira safra de pecuária, com plantio de capim.

Exemplo pode ser dado dos sistemas de integração Lavoura-Pecuária em que há primeira safra de soja, e segunda safra de milho com sobressemeadura de Brachiaria (capim). Nesse caso, há melhoria das propriedades químicas do solo e consequentemente da pastagem, proporcionando o maior aproveitamento da área com a produção agrícola, além da pecuária.

b.2.2. Benefícios ambientais e socioeconômicos da recuperação de pastagens

Deve-se estimar com maior precisão todo o potencial de geração de empregos e renda decorrente da intensificação e conversão de pastagens em outros usos. Conforme aumenta o nível tecnológico, também aumenta a exigência de formação da mão de obra, o que favoreceria programas de capacitação e emprego rural qualificado. Este é um claro benefício social e econômico da recuperação de pastagens, que ainda não é bem estimado. Empresas prestadoras de serviços e, principalmente, as produtoras de insumos, têm claro interesse na agenda, assim como governos locais que potencialmente se beneficiarão de atividade econômica mais dinâmica.

O bom uso das pastagens brasileiras pode contribuir significativamente para qualidade ambiental, especialmente considerando sua ampla área no país. Pastagens degradadas aumentam a erosão e compactação de solos, em processos que podem ser irreversíveis (ou muito custoso para reversão). Assim, pastagens bem manejadas são essenciais para boa conservação de solos, um recurso muito valioso e estratégico, bem como para mitigação de gases de efeito estufa (GEE). Da mesma forma que para caracterização do problema e incentivos, os benefícios ecológicos estimados em termos de provisão de serviços ecossistêmicos também são distintos a cada tipo de transição de uso do solo, isto é, qual será o uso após a recuperação da pastagem. No caso de recuperação de pastagens com vegetação nativa (restauração florestal ou campestre), há toda uma literatura estimando benefícios da formação de corredores ecológicos e maciços florestais (ou de outras formações) para biodiversidade, controle de microclima e bom funcionamento do regime hídrico, entre outros. Tais benefícios acontecem tanto na escala global quanto local, incluindo benefícios para o próprio produtor rural. Estimativas dos benefícios para o próprio produtor devem ser foco de atenção do estudo TEEBAgrifood, considerando ser esta a escolha de ponto de entrada na cadeia.

As emissões e remoções de GEE via carbono no solo e emissões diretas e indiretas:

- pastagem condição estável: 0 tonCO_2e/ha/ano;
- pastagem degradada: 4 tonCO_2e/ha/ano;

• pastagem bem manejada: -5,51 tonCO$_2$e/ha/ano;
• integração Lavoura-Pecuária-Floresta: -6,24 tonCO$_2$e/ha/ano;
• Floresta Plantada: -0,81 tonCO$_2$e/ha/ano (LIMA ET AL., 2006 apud BRASIL);
• Sistema de Plantio Convencional (SPC): 1,47 tonCO$_2$e/ha/ano (COSTA JUNIOR et al., 2013 apud BRASIL, 2016);
• Sistema de Plantio Direto (SPD): -1,84 tonCO$_2$e/ha/ano (CERRI et al., 2007 apud BRASIL, 2016).

Moreira et al. (2016), destaca que a absorção de carbono por processos de acúmulo de SOC (sigla em inglês para carbono orgânico do solo) por mudança de manejo, principalmente na recuperação de áreas degradadas e sistemas agroflorestais, tem efeito significativo no cômputo total de emissões. Desconsiderando o aumento de emissões por conta da fermentação entérica, existe potencial de mitigação de 8,48 tonCO$_2$e/ha/ano.

Considerando um SOC na vegetação nativa na região Centro-Oeste de 40,10 tonC/ha (DE GOUVELLO et al., 2010), a transição de uma pastagem moderadamente degradada para uma pastagem recuperada com insumos, há uma absorção de 13,18 tonC/ha após a estabilização do carbono no solo, o que equivale a 48,37 tonCO$_2$e/ha. Considerando um estoque de C no solo de vegetação nativa na região Centro-Oeste de 40,10 tonC/ha (DE GOUVELLO et al., 2010), a transição de uma pastagem moderadamente degradada (38,90 tonC/ha) para um sistema de integração lavoura pecuária (65,53 tonC/ha), então há uma absorção de 26,63tonC/ha, equivalente à 97,73 tonCO$_2$.

Há ainda uma série de estudos com diferentes resultados, gerando incertezas em relação às estimativas de emissões de GEE ligadas à pecuária e às pastagens. Como a dinâmica de carbono e outros GEE é cada vez mais importante para políticas públicas e privadas, é crucial aprofundar esse entendimento e criar sistemas de monitoramento.

Assad (2015) destaca que, entre 2012-2023, com recuperação de pastagens aplicada em 75% da área de pastos degradados, juntamente com a implantação da ILPF nos 25% restantes, seria possível evitar emissões de 670 milhões de toneladas de CO$_2$eq e, além disso, armazenar 1,10 bilhão de toneladas de CO$_2$ no solo (aproximadamente 100,2 milhões de toneladas por ano), segundo a métrica de cálculo GWP (*Global Warming Potential*), adotada pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas).

A Iniciativa de Clima e Agricultura do IMAFLORA, juntamente com o ICV – Instituto Centro de Vida, evidencia que Boas Práticas Agropecuárias (BPA) em fazendas de gado de corte, podem reduzir cerca de 20% das emissões de GEE por quilo de carne produzida (fêmea – 27 kgCO$_2$e/kg de carne produzida para 23,2 kgCO$_2$e/kg de carne produzida; macho – 25,1 kgCO2e/kg de carne produzida para 19,3 kgCO$_2$e/kg de carne produzida), apenas com a intensificação e recuperação de 10% da área de pastagem da propriedade, com preparo e correção do solo, plantio de capim e aplicação de fertilizantes (MARCUZZO, 2015).

Outros serviços ecossistêmicos relacionados a água e biodiversidade serão produzidos em maior quantidade, tais como maior infiltração de água e recarga de aquíferos e nascentes. No caso de recuperação de pastagens para fins de restauração ecológica, há considerável aumento de habitats para espécies diversas de animais e plantas, que já é bem documentado

documentado em literatura. Medir com rigor científico o aumento desses fluxos e estoques de serviços ecossistêmicos é um dos principais resultados da abordagem TEEB para recuperação de pastagens, como será melhor detalhado na próxima sessão.

Nesse sentido e contribuindo para a abordagem TEEBAgriFood, a Tabela 11 identifica os pontos de impacto ao longo da cadeia de valor da pecuária de intervenções em prol da melhoria das pastagens e dos resultados ambientais da pecuária em geral.

TABELA 11 - LOCALIZAÇÃO DOS IMPACTOS AO LONGO DA CADEIA DE VALOR.

CADEIA DE VALOR	Agente	Localização			Principais características
		Local	Nacional	Internacional	
Insumos	Empresas de insumos (sementes de pastagens, adubos, calcário)		X	X	Importantes agentes de mudança e de apoio a adoção de tecnologias. Necessários desenvolver novos insumos e canais de distribuição
Produção agropecuária	Produtores rurais de todos os tamanhos e em todas as regiões do país	X	X		Passariam a produzir mais e/ ou outros produtos além de carne bovina e leite, com maior produtividade
Manufatura e processamento	Indústrias processadoras (frigoríficos), armazenagem	X	X	X	Carne de melhor qualidade (padronização de carcaça), garantindo bem-estar animal, concentradas em regiões mais próximas da indústria. Necessárias adaptações na infraestrutura para caso de novos produtos
Distribuição e comercialização	Grandes, médios e pequenos varejistas, transportadores	X	X		Carne associada a pasto (de qualidade) tem preferência do consumidor informado. Melhorar imagem da pecuária bovina.
Consumidores		X	XX		Melhorar qualidade de carne bovina (maior acabamento de gordura); maior variedade de alimentos. Aumentar consumo de frutas e verduras

Em termos de variações nos estoques de capital, a Tabela 12 sumariza informações iniciais coletadas em literatura e considerando ações genéricas de recuperação de pastagens e intensificação da pecuária, enquanto a Tabela 13 considera as variações nos fluxos. Para um preenchimento mais preciso das informações de estoques de capitais, é necessário definir quais intervenções e mudanças de qualidade de pastagens ou uso do solo estão sendo executados na área, dado que diferentes intervenções acarretam diferentes mudanças nos estoques de capitais.

TABELA 12 - ESTOQUES E VARIAÇÃO DE CAPITAIS ASSOCIADOS À RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS.

Estoques	Insumos	Produção agropecuária	Manufatura e processamento	Distribuição e comercialização	Consumidor
Capital Natural	Possível impacto negativo ao aumentar produção de insumos que geram depreciação de recursos naturais, como fertilizantes minerais	Melhor qualidade de solos, absorção de água, biodiversidade, benefícios poupa terra (boas informações quanti e quali). Pastagens naturais vc pastagens exóticas e impacto na biodiversidade	Alto consumo de água e geração de efluentes na indústria de carnes		Se os preços forem reduzidos com incremento na produtividade, pode induzir excessivo consumo de carne bovina com implicações para a saúde
Capital Produtivo	Aumentaria uso de insumos diversos como adubos, maquinário (e combustivel), agroquímicos e sementes	Pecuária mais intensiva aumenta capital produtivo	Necessário ter indústria e armazenamento para escoar excedente de produção (maior quantidade e variedade de carnes, grãos, outras culturas, madeiras, etc)	Necessário ter comércio e varejo para vender excedente de produção; armazéns; transporte; infraestrutura	Pode haver maior volume de desperdício se a carne for mais farta
Capital Humano	Necessário mais PD&I para suprir soluções	Pecuária mais intensiva e culturas agrícolas aumenta necessidade de mão de obra qualificada			Maior diversidade e quantidade de alimentos, assim com melhor qualidade ambiental, traz benefícios à saúde
Capital Social	Necessário mais tecnologias de insumos e sistemas produtivos	Aumenta a resiliência das populações que vivem de pecuária, com maior oferta de produtos de diferentes tipos	Coordenação de diferentes cadeias hoje separadas (carnes, grãos, frutas, etc). Importância de ter organização para comércio (cooperativas, etc)		

TABELA 13 - VARIAÇÕES NOS FLUXOS.

Estoques	Insumos	Produção agropecuária	Manufatura e processamento	Distribuição e comercialização	Consumidor
Produtos agropecuários e alimentícios		Aumenta produção agropecuária	Aumenta produção agropecuária processada	Aumenta produção agropecuária distribuída	Aumento alimentos consumidos
Insumos adquiridos	Aumenta uso de insumos	Aumenta uso de insumos	Aumenta uso de insumos	Aumenta uso de insumos	Aumenta uso de insumos
Serviços ecossistêmicos		Aumenta em diferentes sentidos e quantidades (intensificação excessiva pode diminuir serviços ecossistêmicos)		Necessidade de infraestrutura para distribuição	Alimentos mais saudáveis e com mais biodiversidade
Resíduos		Médio / diferentes sentidos. Necessário aprofundar entendimento	Alto uso de energia e consequentes emissões de GEE e poluentes por frigoríficos semelhante por arroba	Transporte por via terrestre em caminhões refrigerados com emissões semelhantes por arroba produzida	

b.3. Abordagem sistêmica, políticas públicas e agentes de mudança

A recuperação de pastagens pode gerar diversos benefícios ao longo de toda a cadeia agropecuária. Os impactos negativos da degradação e os efeitos positivos da recuperação são mais conhecidos dentro da propriedade agrícola e uma análise mais ampla na escala de paisagem, regional ou mesmo nacional seria uma grande contribuição. Além disso, os demais elos da cadeia agropecuária ainda não têm quantificado os impactos positivos da recuperação, além dos efeitos negativos, tanto para atores e setores específicos quanto para a sociedade em geral. Nesse sentido, qual valor monetário que proprietários e municípios perdem com terras degradadas? Quanto poderia ser arrecadado a mais por essas prefeituras

com terras de melhor qualidade e atividades econômicas mais dinâmicas e lucrativas? A restauração de vegetação ripária (nas áreas de preservação permanente – APPs) melhora qualidade das águas e isso representa uma economia para empresas de saneamento que pode ser quantificada.

A partir das intervenções em recuperação de pastagens escolhidas ou da definição da escala do estudo, deve-se fazer levantamento de informações disponíveis, considerando as informações descritivas e as informações quantitativas (preferência e destacando informação georreferenciada). A partir do levantamento inicial, foi verificado que, em escala nacional, há pouca informação quantitativa disponível. Este mapeamento de dados e informações disponíveis pode ser organizado utilizando estruturas analíticas já estabelecidas pelo TEEBAgrifood como forma de facilitar as relações e as lacunas.

Mais do que um estudo com informações relevantes, o projeto TEEBAgrifood quer que tais informações sejam úteis para os agentes de mudança: governo nacional e governos estaduais, produtores rurais, agroindústria e sociedade civil. O governo federal tem papel chave como agente de mudança pelo fato de ser responsável pela gestão territorial do país, além do fato de já ter levado o tema de recuperação de pastagens degradadas para determinadas políticas públicas, com destaque para o Plano e Programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC). O Plano faz parte da política interministerial de mitigação e adaptação a mudança do clima e o Programa é parte da política agrícola de crédito, com linhas especiais para financiar determinadas práticas, dentre elas a recuperação de pastagens, com taxas de juros preferenciais. O compromisso apresentado na Convenção do Clima em Paris, que passou a ser a NDC brasileira, também indicou que 15 milhões de ha de pastagens degradadas seriam recuperadas como forma de mitigar mudança do clima.

Diversas políticas públicas relacionadas ao ordenamento territorial estão fortemente relacionadas com agenda de recuperação de pastagens, tendo como base a regularização fundiária, que depende de um emaranhado de leis e normas. Destaca-se também o Estatuto da terra, da década de 60 e que ainda tem influência em diversas legislações, e regras e alíquotas atuais do Imposto Territorial Rural (ITR). Teoricamente o ITR tem como princípio direcionar e incentivar produtividade, mas na prática não ocorre por diversos motivos, com destaque para os baixos índices de produtividade usados como referência[18]. Outra categoria de políticas relevantes são os diversos zoneamentos, em especial os Zoneamento ecológico-econômico (ZEE) e Zoneamento agroecológico (ZAE), além do Zoneamento de risco agroclimático (ZARC), este último parte da política agrícola.

Frigoríficos claramente são agentes chave no tema de recuperação de pastagens e, nesse sentido, entender suas formas de atuação e incentivos é muito importante para identificar oportunidades na agenda. A relação dos frigoríficos com pecuaristas e demais atores também precisa ser levada em consideração, além das pressões e ações que estas indústrias já sofrem em temas correlatos, como desmatamento.

[18] Para aprofundamento sobre as deficiências do ITR em estimular produtividade e conservação ambiental, consultar recente estudo de Appy, Sparoveck et al. (Instituto Escolhas).

Varejistas e outros agentes de venda e distribuição são atores importantes nesse assunto considerando que venda de carnes é muito importante para seus negócios. É sabido que consumidores são impactados pelo preço da carne bovina para escolha do mercado e, portanto, de todo seus gastos com compras. Desta forma, as redes de varejo se preocupam bastante em ofertar carnes com preços competitivos. A qualidade e origem da carne é também um fator bastante sensível para varejo. Grandes grupos estão envolvidos em iniciativas de sustentabilidade da pecuária, tanto estratégicos e *multistakeholders* (como o Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável – GTPS) quanto projetos piloto em campo.

O setor de insumos já vislumbra o grande potencial de mercado com amplo programa de recuperação de pastagens e mesmo com o processo atual, onde a recuperação está ocorrendo, mas de maneira difusa e descoordenada. Talvez seja o setor que mais está se engajando ativamente na agenda, como por exemplo por meio do financiamento da Rede de Integração Lavoura Pecuária Floresta –Rede ILPF[19]. Além de fomentar o uso das técnicas em parceria com Embrapa, a rede virou uma associação em 2018 e pretende captar recursos para ampliar suas atividades de difusão.

Dentre os importantes fornecedores de serviços da agropecuária são os agentes do setor financeiro e bancário, bancos públicos e privados, ligados ou não a outras empresas de insumos. O governo tem forte influência no mercado de crédito para agropecuária, mais para lavouras e máquinas do que para pecuária. No entanto, esta participação está decrescendo e os mecanismos de financiamento estão em transformação. Financiamento é uma importante porta de entrada para mudanças em direção a sustentabilidade e, neste aspecto, a relação direta com governo é o PRONAF (para agricultores familiares) e Programa ABC (para agricultores médios e grandes). Como todo crédito rural, estas linhas também devem passar por reformas em breve, seguindo tendência geral de diminuir participação de aportes governamentais, em especial onde há possibilidade de crédito privado suprir demanda.

Dentre as grandes mudanças que estão para acontecer no crédito subsidiado, há a tendência deste ser mais direcionado para práticas sustentáveis que gerem externalidades positivas, ambientais ou sociais. O chamado esverdeamento dos subsídios agrícolas é uma tendência global, e no Brasil deve-se observar movimento nesta direção. Além disso, há todo um crescente aparato de financiamento verde, público e privado, com capital de origens diversas buscando opções de investimento com impacto socioambiental positivo, mesmo que com taxas de retorno mais baixas. Nesse sentido, a ampla agenda de transição aqui discutida poderia aproveitar essas oportunidades de financiamento.

Consumidores e suas diversas formas de representações também são importantes agentes de mudança, tais como organizações da sociedade civil que representam a sociedade em geral ou grupos específicos, como alérgicos, interesse de crianças, entre outras. Agências governamentais, organizações de pesquisa e outros grupos de pressão com foco em saúde pública estão cada vez mais envolvidos com a agenda de produção agropecuária.

[19] "A Associação Rede ILPF é uma associação formada pelo Bradesco, Ceptis, Cocamar, John Deere, Premix, Soesp, Syngenta e Embrapa. Tem o objetivo de acelerar uma ampla adoção das tecnologias de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) por produtores rurais como parte de um esforço visando a intensificação sustentável da agricultura brasileira" (https://www.redeilpf.org.br/).

O aspecto de saúde e suas diversas peculiaridades e atributos de qualidade relacionados estão crescentemente ganhando importância nas definições de políticas públicas e negócios agropecuários e de alimentos. O trinômio de saúde, sabor e sustentabilidade parece ser um caminho sem volta para direcionar a agricultura tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento.

Os atores e iniciativas em curso no Brasil são diversos e diferem em cada região, cadeia agropecuária e foco de atuação. Um mapeamento completo das iniciativas correlatas sobre o tema escolhido deve ser feito a fim de interagir com as ações e possibilidades já em curso. Um primeiro exercício de mapeamento de iniciativas relacionadas com a recuperação de pastagens em Mato Grosso é apresentado na Tabela 14.

Por fim, além de todos os agentes e iniciativas no Brasil, a abordagem TEEBAgrifood dialoga fortemente com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e outros aspectos da agenda de desenvolvimento e cooperação internacional. Analisar e avaliar a agricultura brasileira utilizando as métricas TEEB ajudaria a comparar com outras agriculturas e realidades, a partir de referências e óticas com credibilidade científica e da comunidade internacional. A recuperação de pastagens degradadas no Brasil pode ser uma agenda robusta de desenvolvimento sustentável e conciliação de objetivos econômicos, sociais e ambientais, usando a fronteira de conhecimento em ciência e atuação *multistakeholders*.

TABELA 14 - INICIATIVAS E INCENTIVOS PARA PROMOVER RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS NO MATO GROSSO.

INCENTIVOS ECONÔMICOS

Iniciativa	Nível territorial	Atores – vínculo principal	Status	Ano de início	Objetivos
Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO)	Nacional	SEDEC – Secretaria de Economia de Desenvolvimento de Mato Grosso	Em andamento	1989	O FCO Rural tem como público alvo produtores rurais, pessoas físicas e jurídicas, cooperativas de produção e associações, que exercem atividade produtiva no setor rural e que desejam iniciar, ampliar e modernizar seus empreendimentos na Região Centro-Oeste

COMÉRCIO INTERNACIONAL E CERTIFICAÇÕES

Iniciativa	Nível territorial	Atores – vínculo principal	Status	Ano de início	Objetivos
Programa de Apoio ao Desenvolvimento Agropecuário	Nacional	MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	Em andamento	n.a.	Viabilizar a infraestrutura pública aos agricultores para o aumento da produção e da produtividade e para a melhoria da qualidade dos produtos agropecuários e de sua comercialização

Iniciativas Caminhos Sustentáveis	Nacional	TNC - The Nature Conservancy	Em andamento	2013	Influenciar a cadeia produtiva de grãos a trabalhar sustentavelmente e a se expandir de forma responsável no Brasil. Contribuir para que a expansão da produção se dê de forma mais ordenada, por meio de duas estratégias: Analisar a situação ambiental dos produtores rurais em relação ao Código Florestal, de forma a fortalecer a política de compras responsáveis na região. Identificar o impacto que uma eventual expansão da produção de soja teria, em diferentes trechos da região, de forma que Bunge e governos locais possam estimular a expansão econômica somente nas regiões já alteradas e de maior aptidão agrícola, sem a necessidade de abertura de novas áreas

MONITORAMENTO E TRANSPARÊNCIA

Iniciativa	Nível territorial	Atores – vínculo principal	Status	Ano de início	Objetivos
Programa Potencializa	Nacional	AMAGGI	Em andamento	n.a.	O objetivo é mobilizar o município para criar uma agenda de discussão que promova o desenvolvimento sustentável local
Mapa de iniciativas da Pecuária Sustentável	Nacional	GTPS – Grupo de Trabalho de Pastagem Sustentável	Em andamento	2016	Disseminar boas iniciativas em pecuária existentes no Brasil

PRODUÇÃO E DISSEMINAÇÃO DE TECNOLOGIAS E BOAS PRÁTICAS

Iniciativa	Nível territorial	Atores – vínculo principal	Status	Ano de início	Objetivos
Práticas sustentáveis de produção	Municipal	CAT Sorriso	Em andamento	n.a.	Promover a troca de experiências sobre o Sistema Plantio Direto ou outras técnicas que visam à conservação do solo; proporcionar aprimoramento técnico e treinamento das empresas rurais; conscientizar a sociedade e empresários de Sorriso e região acerca da importância de se praticar a responsabilidade social
Piloto Integração Lavoura-Pecuária	Municipal	AMAGGI	Em andamento	2013	Na Fazenda Itamarati foi iniciado em 2013 um piloto de ILP em 240 ha. Os primeiros resultados mostram uma queda nos custos de produção, menor uso de defensivos agrícolas e fertilizantes, e incremento de produtividade de 60% a 70%. É percebida uma melhoria no perfil do solo, com elevação do enraizamento e da biodiversidade, e redução de inimigos naturais. O projeto então expandiu em 2015/2016 para outras áreas de pastagem, contando atualmente com 840 ha

Agrihub	Estadual	IMEA - Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária	Em andamento	2016	Rede de inovação em agricultura e pecuária que identifica as necessidades dos produtores e os conecta a *startups*, mentores, empresas, pesquisadores e investidores, promovendo, assim, o melhor ajuste das tecnologias ao campo
Formação Profissional em Soja e Milho e de algodão	Estadual	SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural	Em andamento	n.a.	Operação, preparo do solo e plantio, gestão, comercialização, saúde e segurança do Trabalhador de Soja e Milho, e de algodão
Capacitação Continuada de Técnicos	Municipal	EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Em andamento	n.a.	Inserir novos agentes de assistência técnica e extensão rural de todo o estado no programa de Capacitações Continuadas da Embrapa
Fazenda Conceito	Municipal	NOVANIS	Em andamento	2015	Implementar e validar novas tecnologias de intensificação da produção animal, buscando altas taxas de lotação e de lucro/hectare/ano
Formação Profissional em ILPF	Municipal	SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural	Em andamento	n.a.	Treinamento em Integração Lavoura-pecuária-floresta
Projeto Canivete - Nutripura	Municipal	NUTRIPURA	Em andamento	n.a.	Intensificação de áreas de pastagens com o intuito de aumentar a produtividade e a lucratividade de 27 fazendas no Mato Grosso
ACRIMAT em Ação	Estadual	ACRIMAT - Associação dos Criadores de Mato Grosso	Em andamento	2011	Oferecer conhecimento técnico sobre assuntos pertinentes à pecuária de corte; fomentar discussões que estimulem o desenvolvimento da pecuária; promover uma maior integração entre os produtores; captar as necessidades específicas de cada região
Bezerro IMAC	Estadual	SEDEC – Secretaria de Economia de Desenvolvimento de Mato Grosso	Em andamento	2017	Promover a qualidade da carne bovina através de iniciativas para aumento do valor agregado da carne. Isso será feito em propriedades com baixo nível de tecnificação através de capacitação e assistência técnica em (a) Intensificação de pastagem e (b) melhoria genética de bovinos
Liga do Desenvolvimento Regional do Araguaia	Territorial	Roncador	Em andamento	2016	Visa estimular e replicar práticas de intensificação sustentável na pecuária de cria a partir da difusão e adoção de tecnologias modernas. O programa prevê: Integração com fazendas de cria para rastreabilidade de toda a cadeia de suprimento a partir do bezerro, integrando fazendas de cria que estarão aderindo ao projeto a partir de protocolos que retratem os principais atributos a serem seguidos; Realização de Dias de Campo para discussão e treinamento em práticas de pecuária sustentável para replicabilidade em fazendas da região; Diferenciação e agregação de valor aos produtos e serviços das atividades pecuárias desenvolvidas pelo projeto, a partir de vantagens competitivas e acesso a mercados conferidos pelas boas práticas adotadas pelos integrados

Piloto de Pecuária Sustentável no Vale do Araguaia	Territorial	Roncador	Em construção	2015	A partir de tradicional fazenda de pecuária de corte existente no Vale do Araguaia, Município de Cocalinho, Estado de Mato Grosso, denominada Agropecuária Água Viva, será implantado Projeto Piloto de Pecuária Sustentável que será replicado no conjunto de cerca de 14 fazendas na região. A partir de modelo de integração de fazendas de cria serão produzidos animais em modelo sustentável, rastreados e diferenciados, que incorporam fortes atributos sociais e ambientais
Programa Gestão da Propriedade de Sucesso	Estadual	ACRIMAT - Associação dos Criadores de Mato Grosso	Em andamento	2010	Aumentar a precisão na produção; aumentar a rentabilidade por meio da avaliação dos ganhos de produção por aumento de produtividade; analisar as receitas e os custos da propriedade
Projeto Campos do Araguaia	Territorial	TNC - The Nature Conservancy	Em andamento	2016	Reduzir o desmatamento na região, melhorando a eficiência na produção de carne bovina por meio da intensificação da pecuária sustentável e promovendo a restauração da vegetação nativa

FONTE: AGROICONE (ESTUDO SYNGENTA-TNC), COM BASE EM TRAMA CONSULTORIA

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil se posicionou nas últimas décadas como um dos países de maior relevância na produção e fornecimento de alimentos, fibras e agroenergia. Ao mesmo tempo, detém enormes estoques de recursos naturais, como vegetação nativa, água e biodiversidade, que são imprescindíveis para a manutenção da produtividade e potencial produtivo do seu agronegócio. A sua competitividade agropecuária e a sua vocação ambiental, portanto, devem ser combinadas de forma harmônica e sinérgica.

Compreender a relevância dos serviços ecossistêmicos providos pelo extenso estoque de capital natural para a saúde e manutenção da produção e produtividade do agronegócio brasileiro torna-se cada vez mais relevante e necessário. A abordagem do TEEBAgrifood se propõe a gerar esse conhecimento, mapeando e mensurando os impactos e efeitos mútuos entre produção e meio ambiente, permitindo assim aos agentes públicos e privados que atuam nas cadeias agroalimentares entenderem o papel dos serviços ecossistêmicos e adotarem ações e estratégias para manutenção dos estoques de capital natural que garantam a constância e ampliação desses serviços.

O presente estudo teve como objetivo apresentar e discutir duas temáticas possíveis para a futura implementação da abordagem TEEBAgrifood no Brasil, considerando os potenciais

impactos das mesmas em transformar as cadeias agroalimentares do país. Dessa forma, as informações e discussões contidas neste documento elucidaram potenciais, desafios, possíveis agentes de mudanças e políticas públicas já presentes no contexto das temáticas de expansão de sistemas e práticas produtivas sustentáveis e de melhor aproveitamento das áreas de pastagens degradas do país. Espera-se, assim, motivar os *stakeholders* na escolha do objeto de análise do TEEBAgrifood, com vistas a provocar mudanças desejáveis no uso dos recursos naturais pelas cadeias de valor agroalimentar no país.

O documento, contudo, não pretende limitar a discussão a esses dois temas. Espera-se que as informações e análises mais detalhadas dos temas aqui apresentados apenas ilustrem as muitas oportunidades existentes na agropecuária brasileira para o melhor aproveitamento e conservação dos recursos naturais no país.

REFERÊNCIAS

A LAVOURA. Pioneirismo e Inovação. n. 692, 2012. Disponível em: http://www.organicsnet.com.br/wp-content/uploads/ALAV692-Organicsnet.pdf. Acesso em 23/11/2019.

A LAVOURA. Sistema de Plantio Direto de Hortaliças reduz uso de agroquímicos. Disponível em: https://alavoura.com.br/agricultura/tecnicas-agricolas/sistema-de-plantio-direto-de-hortalicas-reduz-uso-de-agroquimicos/. Acesso em 31/10/2019

BALBINO, L. C. et al. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de Integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília, v.46, n.10, p.i-xii. 2011.

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A. O. de; STONE, L. F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). Brasília, DF: Embrapa, 2011. 130p.

BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7794.htm. Acesso em 17/11/2019.

BRASIL. Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta os arts. 6o, 11 e 12 da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 dez. 2010.

BRASIL. Lei n. 10.831, 23 de setembro de 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm. Acesso em 20/07/2019.

BRASIL. Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009. Mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica Seção 1, p. 16 - 26. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 29 mai. 2009.

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) / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Ministério do Desenvolvimento Agrário, coordenação da Casa Civil da Presidência da República. – Brasília : MAPA/ACS, 2012. 173 p.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa. Comunicação Nacional do Brasil à Convenção- Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. Disponível em: http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Disponível em: <http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/paa > Acessado em 12 de ago. 2012.

BRASIL ECOLÓGICO. Planapo investiu mais de R$2,6 bilhões no período de 2013 a 2015. Disponível em: http://www.agroecologia.gov.br/noticia/planapo-investiu-mais-de-r-26-bilh%C3%B5es-no-per%C3%ADodo-de-2013-2015. Acesso em 19/11/2019.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS. Sistemas Agroflorestais. 2019. Disponível em: http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=sistemas. Acesso em 25/11/2019.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA ORGÂNICOS. Supermercados optam por agricultor local para rastrear melhor orgânicos. Rio de Janeiro, 03 de maio de 2018. Disponível em: https://ciorganicos.com.br/noticia/supermercados-optam-por-agricultor-local-para-rastrear-melhor-organicos/. Acesso em 10/12/2019.

CEPEA. 2018. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx. Acesso em 17/09/2019.

CHADDAD, F. Economia e Organização da Agricultura Brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier. 2017.

DAILY, G. C. Introduction: what are ecosystem services? In: Daily, G.C., Ed., Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems, Island Press, Washington DC, 1-10. 1997.

DIAS-FILHO, M. B. Diagnóstico das pastagens no Brasil. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 36 p, 2014 EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. ILPF em números. 2016.

DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens: o que é e como evitar. Embrapa, Brasília, 2017.

EMBRAPA AGROSSILVIPASTORIL. Sistema Gravataí: consórcio de feijão-caupí com braquiárias para segunda safra. 2018a.

EMBRAPA. Soluções tecnológicas: Sistemas de produção integrados – iLPF. 2019a. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1049/sistemas-de-producao-integrados---ilpf. Acesso em 20/07/2019.

EMBRAPA. Integração lavoura pecuária floresta – iLPF. 2019b. Disponível em: https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/nota-tecnica. Acesso em 14/11/2019.

EMBRAPA. Estratégia de recuperação – sistemas agroflorestais – SAFs. 2019c. Disponível em: 25/11/2019

EPE. Balanço Energético Nacional – Relatório Síntese Ano Base 2018, 2019. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-377/topico-470/Relat%C3%B3rio%20S%C3%ADntese%20BEN%202019%20Ano%20Base%202018.pdf. Acesso em 19/09/2019.

FUNCKE, A. L. Artigo sobre painel "Agricultura Familiar, Geração de Renda e Agregação de Valor". 2014. Disponível em: http://planetaorganico.com.br/site/index.php/gr2014-agrfamiliar/. Acesso em 01/12/2019.

GONTIJO NETO, M. M.; BORGHI, E.; RESENDE, A. V. de; ALVARENGA, R. C. Benefícios e desafios da integração lavoura-pecuária na melhoria da qualidade dos solos do Cerrado. Informações Agronômicas, n. 161, março de 2018.

HARFUCH, L. et al. Intensificação sustentável da pecuária de corte em Mato Grosso. São Paulo, 2017. Disponível em: <https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2016/10/Intensificacao-Sustentavel-Pecuaria-MT_Agroicone.pdf>.

HESPANHOL, R. A. M. Programa de aquisição de alimentos: limites e potencialidades de políticas de segurança alimentar para a agricultura familiar. Sociedade & Natureza, v. 25, n. 3, p. 469-483, 2013.

IBGE. Censo Agropecuário. 2018. Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/

IPBES. The assessment report on land degradation and restoration - summary for policymakers, 2018.

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P. de; COSTA, J. L. da S.; SILVA, J. G. da; VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; MAGNABOSCO, C. de U. Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular técnica, 38).

LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS E GEOPROCESSAMENTO - LAPIG. Projeto de Mapeamento Anual da Cobertura e Uso do Solo do Brasil - MapBiomas. 2017

LIU, M. Qual o tamanho do mercado de orgânicos no Brasil? Globo Rural, 2017. Disponível em: https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/07/qual-o-tamanho-do-mercado-de-organicos-no-brasil.html. Acesso em 19/09/2019.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.133-146, 2009.

MANZATTO, C.; ARAUJO, L. S.; VICENTE, L. E.; VINCENTE, A. K.; PEROSA, B. B. Plataforma Abc: Monitoramento Da Mitigação Das Emissões De Carbono Na Agropecuária. AGROANALYSIS (FGV), v. 38, p. 26-29, 2018.

MAPA. Adoção e mitigação de Gases de Efeitos Estufa pelas tecnologias do Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (Plano ABC). 2019c. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-em-numeros/arquivos/ResumodaadooemitigaodegasesdeefeitosestufapelastecnologiasdoPlanoABCPerodo-2010a2018nov.pdf . Acesso em 18/06/2019.

MAPA. Exportações do agro em alta de quase 6% ultrapassam US$ 100 bilhões. 2019a. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/noticias/exportacoes-do-agro-em-alta-de-quase-6-ultrapassam-us-100-bi. Acesso em 17/09/2019.

MAPA. Orgânicos. 2019b. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos. Acesso em 20/07/2019.

MARTHA JR, G.; ALVES, E.; CONTINI, E. Pecuária brasileira e a economia de recursos naturais. Embrapa Estudos e Capacitação, Brasília, 2011.

MDIC. 2019. Disponível em: http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/balanca-comercial-brasileira-acumulado-do-ano. Acesso em 17/09/2019.

MOLIN, J. P. Agricultura de precisão: números do mercado brasileiro. *Agricultura de Precisão*, Boletim Técnico 03, abril de 2017. Disponível em: http://www.agriculturadeprecisao.org.br/upimg/publicacoes/pub_-boletim-tecnico-03---agricultura-de-precisao-numeros-do-mercado-brasileiro-11-04-2017.pdf. Acesso em 03/04/2019.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. Agricultura de precisão. São Paulo: Oficina de Textos. 2015.

NOGUEIRA, M.. Pastagem: o maior desafio do pecuarista. Artigo preparado pela Athenagro parte do Rally da Pecuária, abril 2019.

OBSERVATÓRIO ABC. Análise dos recursos do Programa ABC Safras 2017/18 e 2018/19. Disponível em: http://observatorioabc.com.br/2019/11/analise-dos-recursos-do-programa-abc-safras-201718-e-201819/. Acesso em 01/08/2019.

REDE DE AGROECOLOGIA AGROVIDA, 2019. Disponível em: http://ecovida.org.br/certificacao/. Acesso em 04/11/2019.

REDE DE FOMENTO ILPF. ILPF em números. 2016. Disponível em: https://www.embrapa.br/web/rede-ilpf/ilpf-em-numeros. Acesso em 21/07/2019.

SALTON, J. C.; HERNANI, L. C.; FONTES, C. Z. Sistema Plantio Direto - O produtor pergunta, a Embrapa responde. Dourados: Embrapa- CPAO, Brasília: Embrapa - SPI, 248 p., 1998. (Coleção 500 Perguntas 500 Respostas).

SAMBUICHI, R. H. R.; GALINDO, E. P.; OLIVEIRA, M. A. C.; MOURA, A. M. M. Compras públicas sustentáveis e agricultura familiar: a experiência do programa de aquisição de alimentos (paa) e do programa nacional de alimentação escolar (PNAE). In.: SAMBUICHI, R. H. R.; SILVA, A. P. M.; OLIVEIRA, M. A. C.; SAVIAN, M. *Políticas Agroambientais e Sustentabilidade: desafios, oportunidades e lições aprendidas*. Brasília: IPEA, 2014, capítulo 3, p. 75-104.

SANTOS, L., BIDARRA, Z., SCHMIDT, C., STADUTO, J. Políticas públicas para o comércio de produtos orgânicos no Brasil. Revista de Ciências Agrárias, v. 40, n. 2, 2017.

SANTOS, H. P.; AMBROSI, I.; LHAMBY, J. C. B.; CARMO, C. Lucratividade e risco de sistemas de manejo de solo e de rotação e sucessão de culturas. Ciência Rural, v. 34, n.1, p. 97-103, 2004.

SARAIVA, E. B., SILVA, A. P. F., SOUSA, A. A., CERQUEIRA, G. F., CHAGAS, C. M. S., TORAL, N. Panorama da compra de alimentos da agricultura familiar para o Programa Nacional de Alimentação Escolar. Ciência & Saúde Coletiva, p. 927-935, 2013. Disponível em: https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1413-81232013001000004&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em 31/10/2019.

SCHMITT, C.; NIEDERLE, P.; ÁVILA, M.; SABOURIN, E.; PETERSEN, P.; VIEIRA, L.; ASSIS, W.; PALM, J.; FERNANDES, G. B. La experiencia brasileña de construcción de políticas públicas en favor de la Agroecología. In: SABOURIN, E.; PATROUILLEAU, M. M.; LE COQ, J. F.; VASQUEZ, L.; NIERDELE, P. *Políticas públicas a favor de la agroecologia en América Latina y el Caribe*. Porto Alegre: Evangraf/Criação Humana, 2017, p. 73-122.

SILVA, R. L. Erosão do solo em sistema plantio direto: influência do comprimento de rampa e da direção da semeadura. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical). Instituto Agronômico de Campinas. 2010.

SOUZA, J. L.; GARCIA, R. D. C. Custos e rentabilidade na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável*, v. 3, n. 1, p. 11-24, 2013.

TROMBETA, N. C., CAIXETA FILHO, J. V. Potencial e disponibilidade de biomassa de cana-de-açúcar na região centro-sul do Brasil: indicadores agroindustriais. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 55, n. 3, p. 479-496, 2017. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/resr/v55n3/1806-9479-resr-55-03-479.pdf. Acesso em 19/09/2019.

ZIEMMAN, D. R.; ALVES, R. R.; PEREIRA, A. O.; SENNA, A. J. T.; SILVEIRA, B. D. Análise comparativa dos preços de produtos orgânicos e convencionais em um supermercado da cidade de São Gabriel, RS. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Salvador – BA, 2013. Disponível em: https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/V-026.pdf. Acesso em 19/09/2019.

This project is funded by
the European Union

TEEB
The Economics of Ecosystems & Biodiversity

FGV EESP
ESCOLA DE
ECONOMIA DE
SÃO PAULO

Rua Itapeva, 474 - Bela Vista
CEP 01332-000 - São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (11) 3799-3645
gvagro@fgv.br

fgv.br/eesp