

TC nº: ATN/OC-14867-BR / BR-T1310
Contrato nº: C- BR-T1310-P001

Elaboração da Proposta da Estratégia Nacional para Implementação da NDC do Brasil: Recuperação de Pastagens Degradadas e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)

Produto 2 – Documento técnico

Projeto: Fortalecimento do financiamento para a mitigação no Brasil orientado para a gestão de resultados

Equipe técnica

Rodrigo C. A Lima (Coordenador)
Leila Harfuch (Especialista em pecuária)
Marcelo M. R. Moreira (Especialista em emissões GEE)
Gustavo R. Palauro (Técnico)
Karine Machado Costa (Técnico)

São Paulo, 03 de abril de 2018

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	7
2. INTRODUÇÃO E CONTEXTO.....	7
3. OBJETIVOS.....	8
4. METODOLOGIA.....	8
5. RESULTADOS.....	10
5.1. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
5.1.1. Pastagens degradadas.....	10
5.1.1.1. Recuperação, reforma e renovação de pastagens.....	13
5.1.1.2. Gargalos para a recuperação de pastagem.....	15
5.1.1.3. Monitoramento das áreas de pastagens.....	16
5.1.1.4. Principais conclusões sobre recuperação de pastagens.....	18
5.1.2. Sistemas ILPF.....	19
5.1.2.1. Sistemas Agroflorestais.....	20
5.1.2.2. Finalidade na adoção dos sistemas ILPF e gargalos.....	21
5.1.2.3. Principais conclusões sobre os sistemas ILPF.....	23
5.1.3. Revisão das propostas recebidas pelo MMA por meio de consulta pública sobre o documento-base.....	23
5.2. RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ESPECIALISTAS.....	27
5.2.1. Resultados do Questionário A - Formulário para contribuição do entendimento sobre pastagens degradadas e ILPF.....	28
5.2.2. Resultados do Questionário B - Formulário para contribuição do entendimento sobre emissões de pastagens degradadas e ILPF.....	38
5.3. CENÁRIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS METAS DE RECUPERAÇÃO DE PATAGENS E SISTEMAS ILPF	46
6. PRINCIPAIS CONCLUSÕES.....	47
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
ANEXOS.....	57

LISTA DE ACRÔNIMOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

ABC	Agricultura de Baixo Carbono
ANATER	Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CAFIR	Cadastro de Imóveis Rurais
CANASAT	Monitoramento da cana-de-açúcar via imagens de satélite
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CRA	Cotas Reserva Ambiental
CRI	Cartórios de Registros de Imóveis
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FPC	Fundo de Produção-Conservação
Funcate	Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologias Espaciais
GEE / GHG	Gases do Efeito Estufa / <i>Greenhouse Gas Emissions</i>
GeoDegrade	Desenvolvimento de Geotecnologias para Identificação e Monitoramento de Níveis de Degradação em Pastagens
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ILP	Integração Lavoura-Pecuária
ILPF	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
ILF	Integração Lavoura-Floresta
IMAFLORA	Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas
IPF	Integração Pecuária-Floresta
LAPIG	Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento
LULUCF	<i>Land Use, Land Use Change and Forestry</i>
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRV	Monitoramento, Relato e Verificação
NAMA	<i>Nationally Appropriate Mitigation Actions</i>
NDC	Contribuição Nacionalmente Determinada
NDVI	Índice de Vegetação da Diferença Normalizada
SAF	Sistemas Agroflorestais
SEEG	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa
SOC	Estoque de Carbono no Solo
UFG	Universidade Federal de Goiás

UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFU	Universidade Federal de Uberlândia
Plano ABC	Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura.
PAP / Plano Safra	Plano Agrícola e Pecuário
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
PRODES	Programa de Monitoramento do Desflorestamento da Amazônia por Satélite
PVI	Índice de Vigor das Pastagens
REED+	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
SNCR	Sistema Nacional de Cadastro Rural
TNC	<i>The Nature Conservancy</i>

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Lista de especialistas contatados.	9
Tabela 2 - Conceito e características das degradações agrícola e biológica.	12
Tabela 3 - Estágios de degradação de pastagens conforme parâmetros restritivos e nível de deterioração.	12
Tabela 4 - Graus de degradação de pastagens cultivadas, em função da produtividade de forragem e dinâmica da cobertura vegetal.	12
Tabela 5 - Classificação do Estágio de Degradação (ED) de pastagens segundo parâmetros limitantes, indicadores de queda temporal na capacidade de suporte (QCS) e nível de degradação (Nível).	13
Tabela 7 - Finalidade do uso de ILPF.	22
Tabela 8 - Principais comentários e sugestões referentes ao documento-base sobre as metas de recuperação de pastagem e ILPF.	24
Tabela 9 - Lista dos especialistas que responderam aos questionários enviados.	27
Tabela 10 - Contribuições dos especialistas sobre a proposta para estratégia de implementação das metas analisadas.	35
Tabela 11 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre as estratégias de monitoramento da implementação das ações prioritárias referente às metas.	36
Tabela 12 - Contribuições apresentadas pelos especialistas quanto aos gargalos do Programa ABC.	36
Tabela 13 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre o papel da Embrapa na difusão e implementação das tecnologias.	37
Tabela 14 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre a utilização dos fatores do IPCC para cálculo de emissões e suas alternativas.	39
Tabela 15 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre fontes de mapeamento do uso da terra e da mudança de uso da terra para estimativa do cálculo de emissões.	40
Tabela 16 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre as classes da matriz de transição do inventário nacional.	41
Tabela 17 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre demais bases de dados que possam ser utilizadas para o cálculo das estimativas de emissões de GEE.	41
Tabela 18 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre a utilização dos dados de biomassa florestal ou carbono no solo para cálculo das estimativas de emissões.	42
Tabela 19 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre as opções de monitoramento de emissões nas propriedades.	43
Tabela 20 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre quais itens devem ser considerados para o relatório de emissões de GEE sobre pastagens e sistemas ILPF.	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo.....	11
Figura 2 - Gargalos para recuperação de pastagem no Brasil.....	28
Figura 3 - Gargalos para implementação de sistemas ILPF no Brasil.	30
Figura 4 - Ações prioritárias para atingir a meta de recuperação de pastagem.	33
Figura 5 - Ações prioritárias para atingir a meta de implementação de sistemas ILPF.	34

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório aborda o segundo produto dentre os cinco previstos para o projeto “Elaboração da Proposta da Estratégia Nacional para Implementação da NDC do Brasil: Recuperação de Pastagens Degradadas e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)”, desenvolvido pela Agroicone para o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID junto ao Ministério do Meio Ambiente – MMA e com colaboração do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

O produto 2 é o documento técnico contendo:

- i. Definição dos conceitos, revisão e mapeamento de estudos publicados sobre o tema e as tecnologias disponíveis para recuperação de pastagens e ILPF;
- ii. Avaliação da estratégia de recuperar 15 milhões de hectares de pastagem degradada e de ampliar em 5 milhões de hectares os sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF) até 2030, incluindo possíveis estudos de caso, além da identificação de gargalos e barreiras para implementação das ações, e formas de superá-los;
- iii. Definição de cenários para implementação de tais metas;
- iv. Lista de ações prioritárias; e,
- v. Resultados das consultas com especialistas sobre as metas abordadas nesse estudo.

Dessa forma, este documento está dividido nas seguintes seções:

- Introdução e contexto;
- Objetivos;
- Metodologia;
- Resultados;
- Principais conclusões;
- Referências bibliográficas.

2. INTRODUÇÃO E CONTEXTO

A partir da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), na qual o Brasil indicou a recuperação adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e a adoção adicional de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF) até 2030 como tecnologias de redução de emissões de gases de efeito estufa, tem-se o documento-base (Brasil, 2017), divulgado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), no âmbito do Projeto de Cooperação Técnica para o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) “Fortalecimento do Financiamento para a mitigação no Brasil orientado para a gestão de resultados”, cuja finalidade foi subsidiar a elaboração da Estratégia Nacional de Implementação e Financiamento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil ao Acordo de Paris, mediante consulta pública.

Dessa forma, o processo de elaboração da Estratégia Nacional de Implementação da NDC deve avançar para uma nova etapa, cuja finalidade é aprofundar o conhecimento gerado no documento-base, revisar os documentos recebidos ao longo da consulta pública, identificar e avaliar as ações prioritárias para implementar as metas, identificar os gargalos e apresentar meios para superá-los, mensurar os impactos ambientais e os investimentos necessários para o alcance das metas, propor políticas públicas e indicadores para monitoramento das metas e buscar financiamento para implementar as ações prioritárias identificadas.

Com base no conteúdo proposto no projeto “Fortalecimento do financiamento para a mitigação no Brasil orientado para a gestão de resultados” apresentado ao Ministério do Meio Ambiente, este documento técnico contém: a) revisão de literatura com conceitos, revisão e mapeamento de estudos

sobre os temas de recuperação de pastagem e de sistemas integrados, bem como acerca das considerações recebidas pelo Ministério no processo de consulta pública referente ao documento-base; b) resultados das entrevistas com especialistas sobre as tecnologias de recuperação de pastagem e sistemas ILPF, quanto aos gargalos para difusão e implementação das mesmas, ações prioritárias para atingir as metas relacionadas na NDC, e formas de monitoramento e cálculo de emissões relacionadas à tais metas; c) proposição de cenários que representam a implementação das metas analisadas.

3. OBJETIVOS

O objetivo geral do estudo é elaborar uma proposta da Estratégia Nacional de Implementação da NDC do Brasil, com foco nas metas de recuperação de Pastagens Degradadas e Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF).

Referente ao produto 2, os objetivos são:

1. Apresentar conceitos, revisão e mapeamento de estudos publicados sobre o tema e as tecnologias disponíveis para recuperação de pastagens e ILPF;
2. Identificar os gargalos e barreiras para implementação das ações, assim como a estratégia para superá-los;
3. Definição de cenários para implementação das metas analisadas, identificando as ações prioritárias para implementar as metas de recuperação de pastagens e ILPF.

4. METODOLOGIA

Na presente seção é descrita a metodologia utilizada para elaboração do produto 2. Optou-se por detalhá-la de acordo com os objetivos expostos no item anterior

Metodologia para os objetivos 3.1 - Apresentar conceitos, revisão e mapeamento de estudos publicados sobre recuperação de pastagens e ILPF; e, **3.2** - Identificar os gargalos e barreiras para implementação das ações, assim como a estratégia para superá-los.

Para fins do estudo proposto e realização dos objetivos acima, foi realizada uma profunda revisão bibliográfica, identificando e mapeando os principais trabalhos relacionados à recuperação de pastagens e sistemas ILPF, o que permitirá indicar os conceitos sobre os temas aqui discutidos.

Além disso, foram realizadas entrevistas com especialistas, possibilitando a identificação de gargalos, barreiras tecnológicas, políticas, financeiras ou outras para cumprimento das metas, o que permitirá também verificar as ações prioritárias para superá-las.

Especificamente, foram realizados:

- i. Revisão e mapeamento de estudos publicados sobre o tema e as tecnologias disponíveis para recuperação de pastagens e ILPF, tais como Cordeiro et al. (2015a), Cordeiro et al. (2015b), Dias-Filho (2017b), Embrapa (2016a), Kichel et al. (2014), Macedo (2017), Manzatto (2017), Pinto (2017), Nabinger (2017), Spavorek et al. (2017), Vieira (2017), Vilela et al. (2011) e Vilela (2017), além daqueles consultados no documento-base;
- ii. Revisão do documento-base (Brasil, 2017) e das propostas recebidas pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA durante o processo de consulta pública, para fins de listar as lacunas, gargalos, barreiras e ações prioritárias para a implementação das metas de recuperação de pastagens e de ILPF avaliados nos documentos;

- iii. Diálogos com especialistas sobre os temas que possam contribuir para o entendimento e para a geração de conhecimento sobre pastagens degradadas e ILPF, além de consultá-los sobre os gargalos e as ações prioritárias para cumprimento das metas identificadas no item (i).

Quanto ao item iii, cabem maiores detalhes. O diálogo com especialistas foi realizado por meio de contato telefônico para apresentação do projeto e seu objetivo, seguido de e-mail com o questionário a ser preenchido. As questões elaboradas buscaram explorar o conhecimento do especialista quanto às metas de recuperação de pastagens e implementação de ILPF, e sobre monitoramento e cálculo de emissões.

Foram aplicados dois tipos de questionários. O questionário A – “Formulário para contribuição do entendimento sobre pastagens degradadas e ILPF” foi direcionado aos especialistas técnicos nas áreas de recuperação de pastagem e sistemas ILPF. O questionário B – “Formulário para contribuição do entendimento sobre emissões de pastagens degradadas e ILPF” foi aplicado aos especialistas em cálculo de emissões.

As perguntas do questionário “A” estão distribuídas em sete seções. A primeira buscou identificar as tecnologias existentes no país e gargalos que precisam ser suprimidos para que os produtores implementem as tecnologias em suas propriedades a fim de atender ao cumprimento das metas analisadas. A segunda seção engloba a questão de políticas públicas existentes e qual a necessidade da criação de novas e/ou ajustes das políticas existentes para induzir a recuperação de pastagem e ampliação das áreas de ILPF no Brasil. Por sua vez, a terceira seção faz referência aos aspectos financeiros necessários para cumprir as metas, como acesso ao crédito rural e disponibilidade de recursos, bem como os entraves e barreiras que precisam ser superados para tanto. A quarta seção aborda as ações prioritárias a serem adotadas para a recuperação das áreas de pastagens degradadas e implementação de ILPF. A quinta seção explora as estratégias de monitoramento da implementação das ações prioritárias avaliadas na seção anterior. A sexta seção buscou identificar os gargalos e oportunidades dentro do Plano ABC para o avanço no cumprimento das metas estudadas neste projeto. A sétima e última seção visa entender o papel da Embrapa na geração e difusão de conhecimento sobre as tecnologias de recuperação de pastagem e sistemas ILPF.

Quanto ao questionário “B”, este é composto por três seções, sendo elas: primeira seção, onde os conceitos de degradação de pastagem e ILPF utilizados para a estimativa de emissões de GEE são analisados; segunda seção, que busca analisar a metodologia, bases de dados e como são feitas as estimativas de emissões com foco no inventário nacional de emissões; terceira seção, que aborda questões sobre os aspectos de identificação de uso do solo e mudanças de uso do solo para cálculo das emissões, bem como o monitoramento das emissões referentes às metas de recuperação de pastagem e ILPF.

A Tabela 1 apresenta os especialistas que foram contatados para a elaboração do produto dois.

Tabela 1- Lista de especialistas contatados.

Nome	Instituição	Endereço eletrônico	Questionário
Angelo Costa Gurgel	Observatório ABC	angelo.gurgel@fgv.br	A
Celso Vainer Manzatto	Embrapa Meio Ambiente	celso.manzatto@embrapa.br	A/B
Elvison Nunes Ramos	MAPA	elvison.ramos@agricultura.gov.br	A
Lourival Vilela	Embrapa Cerrados	lourival.vilela@embrapa.br	A
Luiz Carlos Balbino	Embrapa Cerrados	luizcarlos.balbino@embrapa.br	A
Manuel Claudio Motta Macedo	Embrapa Gado de Corte	manuel.macedo@embrapa.br	A
Moacyr Bernardino Dias-Filho	Embrapa Amazônia Oriental	moacyr.dias-filho@embrapa.br	A

Patrícia Perondi Anhão Oliveira	Embrapa Pecuária Sudeste (especialista em recuperação de pastagem)	patricia.anchao-oliveira@embrapa.br	A
Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues	Embrapa / Rede iLPF / Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas	renato.rodrigues@embrapa.br	A
Talize Fernandes	ANATER	talize.fernandes@anater.org	A
Adriano Santhiago de Oliveira	Departamento de Monitoramento, Apoio e Fomento de Ações em Mudança do Clima - MMA	adriano.oliveira@mma.gov.br	B
Bernardo Rudorff	Agrosatélite	bernardo@agrosatelite.com.br	B
Britaldo Soares	UFMG	britaldo@csr.ufmg.br	B
Bruno J. R. Alves	Embrapa Agrobiologia	bruno.alves@embrapa.br	B
Ciniro Costa Junior	Imaflora	ciniro@imaflora.org	B
Eduardo Assad	Embrapa Informática Agropecuária	eduardo.assad@embrapa.br	B
Gerd Sparovek	ESALQ	gerd@usp.br	A/B
Ana Paula Aguiar	INPE	ana.aguiar@inpe.br	B
Laerte Ferreira	LAPIG / UFG	lapig.ufg@gmail.com	B
Luis Gustavo Barioni	Embrapa Informática Agropecuária	luis.barioni@embrapa.br	B
Tasso Azevedo	SEEG/Observatório do Clima/MapBiomass	tasso.azevedo@gmail.com	B

Metodologia para o objetivo 3.3 - Definição de cenários para implementação das metas analisadas, identificando as ações prioritárias para implementar as metas de recuperação de pastagens e ILPF.

Com base nos resultados obtidos com o cumprimento dos objetivos 3.1 e 3.2, será possível definir cenários para a implementação das metas avaliadas nesse estudo, visto que os gargalos e as ações para cumprimento destas serão identificados.

Assim, os cenários partirão da definição de áreas e ações prioritárias que tenham alto impacto para atingir as metas de recuperação de pastagem e ILPF, considerando as informações obtidas junto aos especialistas. A identificação de áreas com pastagem de maior degradação será possível de acordo com dados existentes e com base em dados espaciais, permitindo alocar os 15 milhões de hectares de pasto que devem ser recuperados. Da mesma forma, as áreas de ILPF já existentes serão identificadas, e o adicional de 5 milhões de hectares desse sistema será distribuído.

5. RESULTADOS

5.1. REVISÃO DE LITERATURA

A partir a metodologia apresentada para alcance dos objetivos definidos neste produto, é realizada a seguir a revisão de literatura sobre os temas de recuperação de pastagem e ILPF.

5.1.1. PASTAGENS DEGRADADAS

Embora se saiba da importância das pastagens na atividade pecuária brasileira, conforme Dias-Filho (2014a), cerca de 80% das pastagens cultivadas se encontram em algum estágio de degradação, o que contribui para a redução da produtividade da atividade. A ocorrência desse fato é histórica, e resultante, conforme Melo (2017), de uma mentalidade extrativista ainda característica da maioria dos pecuaristas que consideram o bovino como reserva de capital e a bovinocultura como atividade que tem como finalidade principal a posse da terra.

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)."

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), definem 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". A figura abaixo ilustra este conceito.

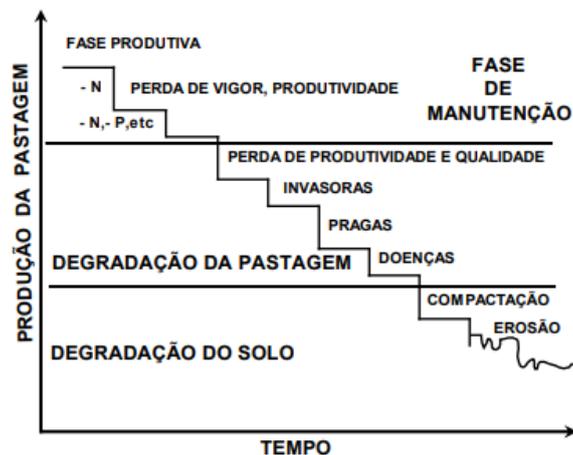


Figura 1 - Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo.

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 de ter uma situação diferente. Assim, conforme os autores, é razoável a suposição de que estes 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.

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.

No caso da degradação agrícola, Dias-Filho (2006, 2008) explica que a produtividade da pastagem, do ponto de vista agrônomo, estaria temporariamente diminuída ou inviabilizada pela competição exercida pelas plantas daninhas sobre o capim, o que causa queda acentuada na capacidade de suporte do pasto. Nesse quadro estariam as pastagens que tiveram problemas de estabelecimento, ou que perderam a produtividade devido ao ataque de insetos.

A outra situação, de degradação biológica, é caracterizada pelo mesmo autor como de intensa diminuição da vegetação da área, quando a degradação do solo passa a perder a capacidade de

sustentar a produção vegetal de forma significativa, seja por razões de natureza química (perda dos nutrientes e acidificação), física (compactação e erosão) ou biológica (perda da matéria orgânica). Assim, pastagens frequentemente queimadas (uso do fogo como forma de manejo), ou sob regimes crônicos de pastejo excessivo seriam mais suscetíveis a essa forma de degradação.

Tabela 2 - Conceito e características das degradações agrícola e biológica.

	Degradação Agrícola	Degradação Biológica
Conceito	Mudança na composição botânica (menos forragem e mais plantas daninhas)	Drástica diminuição da biomassa vegetal (degradação do solo)
Característica	Aumento excessivo do percentual de plantas daninhas na pastagem	Aumento na proporção de solo descoberto (sem vegetação) na área da pastagem

Fonte: Dias-Filho (2017a, 2017b)

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 abaixo.

Tabela 3 - 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 4 - 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)

Por sua vez, Dias-Filho (2011a, 2014a) propõem a seguinte classificação para os níveis de degradação da pastagem:

Tabela 5 - Classificação do Estágio de Degradação (ED) de pastagens segundo parâmetros limitantes, indicadores de queda temporal na capacidade de suporte (QCS) e nível de degradação (Nível).

Estágio de degradação (ED)	Parâmetro limitante	QCS (%)	Classificação do ED (Nível)
1	Vigor e solo descoberto	Até 20	Leve
2	Estágio 1 agravado + plantas invasoras	21 - 50	Moderado
3	Estágio 2 agravado ou morte das forrageiras (degradação agrícola)	51 - 80	Forte
4	Solo muito descoberto + erosão (degradação biológica)	Maior que 80	Muito forte

Fonte: Dias-Filho (2011, 2014a).

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).

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.

5.1.1.1. RECUPERAÇÃO, REFORMA E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS

De acordo com Dias-Filho (2017a) existem diferentes opções para reverter o processo de degradação do pasto, o que depende de alguns fatores que devem ser avaliados, os quais são: nível e tipo de degradação, disponibilidade ou possibilidade da utilização de implementos e insumos capacidade de investimento e qualificação técnica do produtor e estrutura da propriedade.

Townsend et al. (2012) esclarece ainda que os termos: recuperação, reforma e renovação de pastagens são usados como sinônimos, contudo, tecnicamente eles possuem significados diferentes. Os principais conceitos para tais termos identificados na literatura são apresentados a seguir.

Conforme Oliveira (2007, apud Townsend et al., 2012), cabem as seguintes definições:

- a. **Recuperação** refere-se à utilização de práticas culturais e/ou agrônômicas, com objetivo de reestabelecer a cobertura do solo e do vigor das plantas forrageiras na pastagem (adubações

de manutenção, vedação ou diferimento das pastagens, controle de plantas invasoras, sobre-semeadura da espécie existente e/ou de leguminosas, arborização das pastagens);

- b. Na **reforma** realiza-se o novo estabelecimento da pastagem, com a mesma espécie e, geralmente, com a utilização de máquinas e implementos (movimentação física do solo), correção da acidez e da fertilidade do solo, implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e/ou silvipastoris;
- c. A **renovação** tem como base a utilização da área degradada para a formação de uma nova pastagem com outra espécie forrageira, normalmente mais produtiva e adaptada às condições locais, com a adoção de práticas mais eficientes de melhoria das características físico-químicas do solo (descompactação do solo, calagem, adubação de estabelecimento e de manutenção) e uso mais racional da pastagem. Nesse contexto, sistemas ILPF surgem como uma das alternativas mais viáveis, considerando-se a sustentabilidade produtiva e a economicidade do processo.

Seguindo a isso, Townsend et al. (2009) indicam que “...os métodos de recuperação contemplam o uso de calcário, fertilizantes, adubações de manutenção, vedação de piquetes, controle de plantas invasoras e sobre-semeadura da espécie existente entre outras práticas. Já a reforma utiliza-se de máquinas e implementos (arados, grades leves ou pesadas, subsoladores), controle de invasoras, introdução de leguminosas. O uso de cultivos anuais já se caracteriza como um processo mais utilizado para renovação de pastagens, com a adoção de práticas mais eficientes de melhoria das condições edáficas (aplicação de calcário, adubo no estabelecimento e manutenção), assim como uso mais racional da pastagem.”

Entretanto, alguns autores como Macedo et al. (2000) e Zimmer et al. (2012) restringem o conceito entre recuperação e renovação. Para eles, a recuperação de uma pastagem caracteriza-se pelo restabelecimento da produção de forragem, mantendo-se a mesma espécie ou cultivar. Já, a renovação consiste no restabelecimento da produção da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada (Macedo et al., 2000).

Zimmer et al. (2012) indicam que o termo “reforma” é mais apropriado para designar correções ou reparos após o estabelecimento da pastagem. Ainda segundo os mesmos autores, a partir do diagnóstico do pasto, decide-se por recuperação ou renovação, bem como que operações mecânicas, quantidades de insumos e manejo será adotado.

Dias-Filho (2017a), por sua vez, também considera apenas os conceitos de recuperação e renovação, assim como Macedo et al. (2000), Zimmer et al. (2012). No entanto, o primeiro autor apresenta conceitos diferentes, sendo que na renovação há formação de uma nova pastagem com replantio de forrageira, podendo ser da mesma espécie ou não, enquanto na recuperação não há formação de um novo pasto. Para o autor, a recuperação deve ser utilizada em estágios mais baixos de degradação, enquanto a renovação deve ser empregada em estágios mais avançados.

Oliveira e Corsi (2005), apresentam o seguinte conceito de reforma e recuperação de pastagens: reforma (também indicam como “restabelecimento”) do pasto “...consiste em eliminar a população de plantas existentes em determinada área, por meio de preparo do solo ou por meio de herbicidas dessecantes, quando se visa implantar nova espécie forrageira, quer via plantio direto, semeadura convencional ou mesmo plantio por mudas.” Recuperar a pastagem se refere a “aproveitar” a população de plantas existentes e empregar técnicas que promovam a recuperação do pasto degradado, processo que elimina os gastos com preparo do solo e aquisição de sementes.

Percebe-se assim, que os conceitos de recuperação, reforma e renovação variam entre os especialistas. De forma geral, observa-se que há dois principais conceitos. O primeiro se refere ao fato

de aproveitar a pastagem já existente, buscando reestabelecer a sua produtividade quando o nível de degradação ainda é leve ou moderado, o qual é visto como “recuperação” para Macedo et al. (2000), Oliveira e Corsi (2005), Zimmer et al. (2012) e Dias-Filho (2017a) e “recuperação/reforma” para Oliveira (2007, apud Townsend et al., 2012).

O outro, onde há substituição do pasto existente por um novo, método mais drástico quando a degradação do pasto atinge níveis mais elevados, é denominado de “renovação” para Macedo et al. (2000), Oliveira e Corsi (2005), Oliveira (2007, apud Townsend et al., 2012), Zimmer et al. (2012) e Dias-Filho (2017a) e de “reforma ou restabelecimento” para Oliveira e Corsi (2005).

No entanto, há o consenso de que a recuperação e renovação podem ocorrer de forma direta ou indireta. Na forma direta, utilizam-se apenas práticas mecânicas, químicas e agronômicas, sem cultivos com pastagens anuais, lavouras ou florestas. Quando, além das práticas mencionais, há também utilização de pastagens anuais, lavouras ou florestas, é caracterizada a forma indireta.

De forma geral, os autores apresentam a forma indireta com os sistemas ILPF para os casos de alta degradação do pasto, no entanto, esse não é fator limitante para a adoção de tais sistemas, visto que o produtor pode ter outros objetivos para a sua implementação, como a diversificação da renda e da produção ou a recomposição florestal da propriedade.

5.1.1.2. GARGALOS PARA A RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM

Apesar dos benefícios da recuperação de pastagem como o aumento da produtividade e sustentabilidade da pecuária (Dias-Filho, 2017b), aumento da taxa de lotação dos pastos e mitigação das emissões de GEE (GVCes, 2016), maior estoque de carbono no solo (FBDS, 2011), redução do avanço da fronteira agrícola (Aguiar, 2017) e viabilidade econômica na sua realização (Zimmer et al., 2013), ainda existem diversos gargalos que precisam ser superados para que ocorra amplamente a recuperação de pastagem e também cumprimento da meta da NDC.

Dias Filho (2011b) destaca a importância da recuperação de pastagem no processo de modernização da pecuária brasileira, possibilitando maior produção, sem expansão de área. Para tanto, o autor indica que as seguintes barreiras devem ser solucionadas: carência de incentivo financeiro, o acesso restrito à informação, serviços deficientes de extensão rural, poucas oportunidades para a qualificação técnica do produtor, acesso limitado a máquinas e implementos agrícolas e a crescente insegurança política e fundiária no campo.

Como exposto no documento-base, a falta de extensão rural e de assistência técnica são gargalos que ainda estão presentes na atividade pecuária brasileira, caracterizando obstáculos para atingir a meta da NDC e limitando a disseminação das técnicas e conhecimento disponíveis. Em diversos casos, o produtor não adota práticas de recuperação do pasto por não saber como fazer, nem qual a melhor espécie de forrageira a ser utilizada. Aqueles com maior capacidade financeira acabam acessando as tecnologias via consultoria agrônoma, mas representam uma parcela pequena dos produtores nacionais.

Cabe ressaltar que o fortalecimento da extensão rural e assistência técnica é necessário para que ocorra a transferência de tecnologia do setor de pesquisa, como exemplo, a Embrapa, para os técnicos agrícolas públicos e privados e para o produtor rural.

Aspectos culturais também devem ser levados em conta, dado que, em muitos casos, o produtor é avesso ao risco e prefere permanecer no sistema produtivo tradicional com a realização de baixos investimentos na atividade. Novamente, consolidar a extensão rural e assistência técnica é uma forma eficaz de solucionar tal questão.

De acordo com Aguiar (2017), os produtores acabam se baseando na análise de custos para recuperar o pasto, devido a facilidade de cálculo, porém, não sabem avaliar as respostas (benefícios) que a recuperação é capaz de gerar, acabando por não a implementar.

Ainda como barreira econômica, Dias-Filho (2014b) menciona a necessidade de investimento relativamente altos e em curto prazo para recuperação, enquanto os ganhos econômicos são auferidos no médio e longo prazo, além da dependência de fatores que, em geral, apresentam variações sazonais e regionais, como o preço da carne e do leite. Ademais, cabe lembrar que quanto maior o nível de degradação, maior é o investimento para recuperação.

Conforme estudo do Instituto Internacional para Sustentabilidade (IIS, 2015), há falta de direcionamento do crédito rural para as práticas de intensificação da pecuária, incluindo a recuperação de pastagem, sendo que em geral, as linhas são voltadas para custeio da atividade como um todo, o que envolve, em grande parte, compra de animais. Somado a isso, Aguiar (2017) aponta que as taxas de juros dos financiamentos para crédito agropecuário são altas, inibindo investimentos para recuperação.

Nesse ponto, Dias-Filho (2011b) cita a necessidade de ampliação e desburocratização das linhas de crédito atualmente disponibilizadas pelo governo, o que permitiria a aceleração no processo de recuperação de pastagem e intensificação sustentável da pecuária.

Além desses, a bibliografia indica demais obstáculos: infraestrutura deficitária, dificultando o acesso a insumos e também para comercialização da produção, deficiência de mão-de-obra qualificada na propriedade, dificuldade de acesso a maquinário e implementos agrícolas, falta de gestão financeira da propriedade e ausência de políticas públicas que incentivem o produtor a recuperar a pastagem.

Conforme apontado no documento-base, diante desses desafios, programas de intensificação sustentável da pecuária, o que inclui a aplicação de técnicas recuperação de pastagem, têm sido implementados em grandes polos produtivos, como em Alta Floresta¹, no Estado de Mato Grosso, São Félix do Xingu², no Pará, e o Programa Minas Leite³ em Minas Gerais. Além disso, Grupos de trabalho como o GTPS (Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável) também são relevantes na promoção de tais programas.

Ademais ao que é apresentação nessa subseção, o resultado dos questionários do tipo “A” permitirá identificar demais gargalos para recuperação de pastagem e cumprimento da meta da NDC.

5.1.1.3. MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE PASTAGENS

Importante destacar na revisão de literatura, quais têm sido os avanços no Brasil quanto ao monitoramento das áreas de pastagens, informação essencial para que se possa desenvolver um plano estratégico de recuperação dos pastos degradados.

O Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig) da Universidade Federal de Goiás (UFG) mantém o projeto de mapeamento anual da área de pastagem no Brasil em parceria com a sociedade civil, fundações internacionais e iniciativas do setor privado, o qual conta com o histórico anual de 1985 a 2016. Além disso, através do portal Pastagem.org, iniciativa que conta com a

¹ **Programa Novo Campo.** Instituto Centro de Vida. Disponível em: < <https://www.icv.org.br/programa-novo-campo-2/>>.

² **Projeto Carne Sustentável: do Campo à Mesa.** The Nature Conservancy (TNC). Disponível em: <<http://www.tnc.org.br/index.htm>>.

³ **Programa Minas Leite.** Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_pgn_minas_leite_home>.

colaboração de diferentes instituições, o Laboratório disponibiliza dados e informações desenvolvidos sobre as áreas de pasto mapeadas, como o mapeamento das pastagens do Brasil para o ano de 2016 (ver **Anexo 1** e **Anexo 2**), o qual foi construído a partir da compilação de mapeamentos de várias fontes como TerraClass Amazônia, Funcate, PROBIO, Canasat e TNC, além de mapeamentos realizados pelo próprio Lapig.

A Embrapa Amazônia Oriental também tem dedicado esforços para monitorar e mapear as pastagens, porém com foco no bioma Amazônia. Em parceria com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), desenvolve o projeto TerraClass Amazônia, "...com o objetivo de apresentar, a cada dois anos, de forma numérica e espacialmente explícita, mapas sistemáticos referentes ao uso e cobertura do solo em todas as áreas desflorestadas da Amazônia Legal brasileira, identificadas pelo Programa de Monitoramento do Desflorestamento da Amazônia por Satélite – PRODES."⁴ De 2004 a 2014, a área mapeada de pastagem pelo projeto passou de 42,2 milhões de hectares para 48 milhões de ha, conforme indicado em Venturieri (2017) e apresentado nos mapas do **Anexo 3**.

Esse mapeamento é o mais avançado em relação à diferenciação de tipos de pastagens, pois apresenta as áreas de pasto em três classes: i) pasto limpo, que são as áreas ocupadas por pastagens produtivas com cobertura de espécies gramíneas entre 90% e 100%; ii) pasto sujo, pastagens em processo produtivo com espécies gramíneas entre 50% e 80% de cobertura e com presença de vegetação arbustiva esparsa; iii) regeneração com pasto, áreas que tiverem corte raso da vegetação e ocupação por atividade agropastoril e atualmente encontram-se em processo de regeneração da vegetação nativa, com dominância de espécies arbustivas e pioneiras arbóreas. Além disso, o TerraClass Amazônia apresenta uma série de mapeamentos bianuais a partir dos quais é possível avaliar a dinâmica de retração e expansão das áreas de pastagem, causadas pela abertura de novas áreas, abandono de áreas de pastagem ou rotação de culturas.

Já na região do bioma Cerrado, o projeto TerraClass Cerrado⁵, que reúne esforços do INPE, IBAMA, Ministério do Meio Ambiente, Embrapa, UFU e Lapig, tem o objetivo de mapear o uso e cobertura do solo nesse bioma, com geração de mapas e estatísticas sobre as informações coletadas. Até o momento projeto publicou o mapeamento do uso do solo para do Cerrado para o ano de 2013, no qual foram identificados 60 milhões de hectares de pastagem, nesse bioma. No bioma Cerrado, entretanto, o nível de complexidade do mapeamento de pastagens é ainda mais elevado, devido a diversos fatores como a sazonalidade climática e à maior similaridade entre a fisionomia da vegetação de campo limpo e campo sujo. Além disso, as técnicas existentes de sensoriamento remoto ainda não são capazes de distinguir as pastagens plantadas das pastagens naturais existentes no Cerrado. Dessa forma, o mapeamento final identifica tanto pastagens cultivadas quanto naturais, em uma única classe "pastagens".

Ainda quanto ao Cerrado, a Embrapa Monitoramento por Satélite (2015) identificou a existência de 12,5 milhões de hectares de pastagens plantadas com algum nível de degradação. Dentro desse bioma, o estudo apontou para Goiás (3,46 milhões de hectares), Mato Grosso do Sul (2,86 milhões), Minas Gerais (2,05 milhões) e Mato Grosso (2,04 milhões), como os estados com maiores áreas de pasto degradado (ver Anexo 4). Entretanto, tais valores podem ser maiores se considerados outros parâmetros de ajuste do modelo utilizado no estudo.

⁴ **TerraClass Amazônia.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/informatica-agropecuaria/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/3844/terraclass-amazonia---uso-e-cobertura-da-terra-na-amazonia-legal>>.

⁵ **TerraClass Cerrado.** Disponível em: <<https://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/index.php/produtos/publicacoes/send/2-publicacoes/876-terraclass-cerrado>>.

Outra iniciativa é o MapBiomass, rede colaborativa com especialistas nos biomas, usos da terra, sensoriamento remoto, SIG e ciência da computação, que busca contribuir para o entendimento da dinâmica de uso do solo no Brasil a partir da geração de uma série histórica de mapas anuais do período de 1985 a 2017 com tais informações, os quais são disponibilizados por meio de uma plataforma online. Nessa iniciativa há a colaboração do Lapig para mapeamento das áreas de pastagens que, segundo Parente (2017), somam 179 milhões de hectares em nível nacional, sendo que os biomas Cerrado e Amazônia possuem cerca de 58,9 milhões de ha e 49,5 milhões de ha de áreas de pastagens, respectivamente.

Além das iniciativas de mapeamento da localização das áreas de pastagem no Brasil, existem diversos esforços para a identificação do grau de degradação das pastagens, os quais são desenvolvidos por diferentes instituições. Entre eles, o Geodegrade foi desenvolvido pela EMBRAPA entre os anos de 2011 e 2014 e teve como objetivo desenvolver métodos, baseados em tecnologias geoespaciais, capazes de identificar pastagens degradadas. Como resultado, a partir da avaliação do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) das pastagens em uma série temporal, foram produzidos três cenários de degradação das pastagens.

Ainda, na plataforma Pastagem.org, são disponibilizados alguns conjuntos de dados que dão indicativos da degradação das pastagens, como o Índice de Vigor das Pastagens (PVI), desenvolvido pelo Lapig, é gerado a partir de uma série temporal entre 2000 e 2017 e combina o vigor inicial das pastagens, a partir do NDVI, e sua tendência ao longo do tempo. Na mesma plataforma também são disponibilizados outros conjuntos de dados que podem dar suporte à identificação da degradação das pastagens, como a Produtividade das Pastagens do Cerrado, a Capacidade de Suporte e o Potencial de Intensificação da Pecuária, a Rebrotas nas Pastagens do Brasil e Resistência à Seca nas Pastagens do Brasil.

Entretanto, apesar dos esforços para mapear as áreas de pastagens no Brasil, bem como identificar o nível de degradação dessas áreas, a coleta de dados provenientes de tais áreas por meio de imagens de satélite apresenta complexidade devido a sua elevada dinâmica anual, ou seja, a alternância de uso da área com o cultivo agrícola ou mesmo com vegetação espontânea, além da sua alta sensibilidade à sazonalidade climática, influenciando diretamente no vigor vegetativo das pastagens, e assim, gerando como resultado padrões espectrais totalmente distintos para a mesma área de pastagem (Melo, 2017).

5.1.1.4. PRINCIPAIS CONCLUSÕES SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS

Conforme analisado na revisão bibliográfica, não há definido um conceito único de degradação da pastagem, porém há convergência na definição entre os principais especialistas da área. No entanto, os diferentes níveis de degradação variam entre os autores, sendo mais consolidados, aqueles propostos por Spain e Gualdrón (1991), Barcellos (1990) e Dias-Filho (2011, 2014a). Verificou-se também que os limites entre os níveis de manutenção e de degradação do pasto ainda são objetos de estudo.

Como forma de recuperação da pastagem, as técnicas de recuperação, reforma e renovação apresentadas também mostram conceitos diferentes entre os autores. De maneira geral, o termo “recuperação” é utilizado pelos especialistas para reestabelecimento da produtividade, aproveitando a pastagem já existente. Por outro lado, o termo “renovação” é utilizado para se referir ao estabelecimento de uma nova pastagem, com substituição da anterior em estágio degradado.

O ponto importante destacado pelos autores é a necessidade de avaliação da pastagem para que se possa constatar o nível da degradação e qual a melhor técnica a ser empregada para sua recuperação.

Dentre os gargalos identificados na literatura para recuperação de pastagem, a falta de extensão rural e assistência técnica tem grande destaque, visto que esse serviço é deficiente no Brasil, dificultando a

adoção das técnicas de recuperação pelos produtores, bem como a mudança da cultura para uma atividade pecuária mais produtiva e sustentável.

Além disso, outros pontos como a dificuldade de acesso ao crédito rural e de tecnologias, máquinas e implementos, infraestrutura deficitária para aquisição de insumos e políticas mais eficientes de incentivo à recuperação de pasto foram verificados na literatura como gargalos a serem superados.

5.1.2. SISTEMAS ILPF

Quanto ao sistema de ILPF, a Embrapa é o principal expoente dessa tecnologia no Brasil, tanto em termos de estudos realizados quanto como indutor de implementação do sistema.

Segundo Kichel et al. (2012), a partir da década de 1980, com o início da degradação das pastagens estabelecidas em períodos anteriores, a Embrapa e outras instituições de pesquisa iniciaram o desenvolvimento de soluções e a transferência de tecnologia para recuperação de pasto com sistemas ILP (integração lavoura-pecuária), e recentemente, o interesse por tais sistemas se ampliou e, além de cultivos agrícolas anuais, houve a introdução do componente florestal, principalmente, pelas restrições ambientais para abertura de novas áreas de vegetação nativa.

De acordo com Hirakuri et al. (2012) sistema de produção é o conjunto de sistemas de cultivo vegetal ou de criação animal no domínio de uma propriedade rural, determinados com base nos fatores de produção (terra, capital e mão-de-obra) e interligados por um processo de gestão. Ainda segundo os autores, os sistemas integrados ocorrem "...quando sistemas de cultivo/criação de diferentes finalidades (agricultura ou lavoura, pecuária e floresta) são integrados entre si, em uma mesma gleba, com o intuito de maximizar o uso da área e dos meios de produção, e ainda diversificar a renda."

Nesse contexto, quatro possíveis tipos de sistemas integrados são destacados por Hirakuri et al. (2012): i. lavoura-pecuária (ILP); ii. pecuária-floresta (IPF); iii. lavoura-floresta (ILF); e iv. lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

Balbino et al. (2011b), Balbino et al. (2012a), Kichel (2014), Kluthcouski (2015) e Embrapa (2016b) especificam tal classificação da seguinte forma:

- i. Integração lavoura-pecuária (ILP) ou sistema agropastoril: sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos;
- ii. Integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril: sistema de produção que integra os componentes pecuário e florestal, em consórcio;
- iii. Integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola: sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivo agrícola (anual ou perene); e,
- iv. Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ou sistema agrossilvipastoril: sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)⁶ apresenta um conceito simplificado de ILPF, o qual "...promove a recuperação de áreas de pastagens degradadas agregando, na mesma propriedade, diferentes sistemas produtivos, como os de grãos, fibras, carne, leite e agroenergia."

⁶ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Integração Lavoura, Pecuária e Floresta – ILPF.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/integracao-lavoura-pecuaria-e-floresta-ILPF>>.

A Embrapa⁷ conceitua ILPF como uma estratégia de produção que integra os sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de uma mesma área, cujo objetivo é otimizar o uso da terra com aumento da produtividade, diversificando a produção e com obtenção de produtos de qualidade, além de reduzir a pressão para abertura de novas áreas.

No documento-base (Brasil, 2017), define-se ILPF como sendo “um sistema de produção agropecuária que combina as atividades agrícola, pecuária e/ou florestal na mesma área ou gleba constituindo um sistema. Isso pode ser feito de diferentes formas, como por exemplo, pela adoção da consorciação, da sucessão e/ou da rotação de culturas”.

Balbino et al. (2011a), Balbino et al. (2012a), Cordeiro et al. (2015b) Machado (2011) e a Rede ILPF⁸, compartilham da definição de ILPF convergente à Embrapa e ao documento-base, mas incluindo maiores especificações, ou seja, como uma estratégia de produção que visa a sustentabilidade, integrando as atividades agrícola, pecuária e florestal, e que são realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, a fim de otimizar os ciclos biológicos das plantas e dos animais, bem como dos insumos e seus respectivos resíduos, podendo contribuir para a recuperação de áreas degradadas e para a manutenção e reconstrução da cobertura florestal, dentre outros.

Kluthcouski et al. (2015) partem da mesma definição desses últimos autores, incluindo ainda que os sistemas ILPF contemplam a valorização do homem e a viabilidade econômica da atividade agropecuária.

O Plano ABC (2012) apresenta a seguinte definição para ILPF: “...é uma estratégia de produção sustentável que integra atividades agrícolas, pecuárias e/ou florestais realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema.”

Behling et al. (2013), Oliveira et al. (2013) e Reis et al. (2016) possuem o mesmo conceito para ILPF que Balbino et al. (2011b), que vão além da definição apresentada pelo Plano ABC, ou seja, é uma estratégia de produção que integra sistemas de produção agrícola, pecuário e florestal, em dimensão espacial e/ou temporal, visando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema para a sustentabilidade da unidade de produção (empresa rural), levando em consideração a sua adequação ambiental, a valorização do homem e do capital natural e a viabilidade econômica do sistema de produção.

5.1.2.1. SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Aqui, cabe destaque ao termo “agrofloresta” que está relacionado aos sistemas de integração citados acima. De acordo com o International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF)⁹ e conforme exposto por Ramos et al. (2009), agrofloresta é definido como um sistema de uso da terra e práticas em que espécies lenhosas são integradas de forma deliberada com lavouras e/ou criação de animais na mesma unidade de gerência da terra, sendo que a integração ocorre pela mistura espacial ou pela sequência temporal, e irão existir interações ecológicas e econômicas entre os componentes arbóreos e não arbóreos das agroflorestas.

Para Abdo et al. (2008), os sistemas agroflorestais constituem sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras) são manejadas em associação com plantas herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras e/ou em integração com animais, em uma mesma

⁷ Embrapa. **Sistemas de Produção Integrados – ILPF**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/qualidade-da-carne/carne- bovina/producao-de-carne- bovina/sistemas-de-producao-integrados-ILPF>>.

⁸ Rede ILPF. **O que é ILPF**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/rede-ILPF/o-que-e->>.

⁹ Disponível em: <<http://www.ciesin.columbia.edu/IC/icraf/agrodef.html>>.

unidade de manejo, de acordo com um arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações ecológicas entre estes componentes.

O Plano ABC (2012) apresenta a seguinte definição de sistemas agroflorestais (SAF): "...sistemas de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras, em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações desses componentes", a qual converge com a definição apresentada pelo ICRAF e Ramos et al. (2009).

Cordeiro et al. (2015c) explicita que SAF é um conjunto de técnicas alternativas de utilização dos recursos naturais, nos quais espécies florestais são utilizadas em associação a cultivos agrícolas e/ou animais em uma mesma superfície.

Por sua vez, Daniel et al. (1999) e Franca e Silva (2017) explicam que o sistema agroflorestal (SAF) é também um sistema integrado equivalente às modalidades de IPF, ILF e ILPF. Já, o Plano ABC identifica que a estratégia ILPF e os Sistemas Agroflorestais contemplam as quatro modalidades citadas, ou seja, ILPF e SAF são conceitos diferentes, e em cada um deles estão presentes tais modalidades¹⁰.

Cordeiro et al. (2015c) apresentam que as modalidades de integração com componente florestal se assemelham, conceitualmente, com a classificação de SAFs, em suas vertentes silviagrícola (ILF), silvipastoril (IPF) e agrossilvipastoril (ILPF). Além disso, tais autores finalizam apresentando que a diferença entre sistemas integrados e SAF está no fato do primeiro ser mais abrangente, visto que inclui também a integração lavoura-pecuária (ILP), a qual não está presente nos sistemas agroflorestais.

Abdo et al. (2008) indicam que o componente florestal é parte fundamental nos sistemas agroflorestais, sendo que a sua não ocorrência descaracteriza a exploração agrícola como agroflorestal, denominando-se então como sistemas de consorciação de culturas agrícolas ou integração lavoura-pecuária (ILP).

O Plano ABC do estado de São Paulo (2016), apresentam o conceito de SAF de acordo com o Plano ABC (2016), entretanto, inclui SAF como uma quinta modalidade dos sistemas de integração, além dos demais (ILP, ILF, IPF e ILPF).

5.1.2.2. FINALIDADE NA ADOÇÃO DOS SISTEMAS ILPF E GARGALOS

Além dos conceitos analisados, importante destacar outros aspectos dos sistemas ILPF que constam na literatura. Dentre os estudos analisados, é unânime entre os autores relacionar a utilização dos sistemas integrados com a recuperação de áreas degradadas. Outras finalidades para adoção desses sistemas e que também podem ser vistos como benefícios são: o aumento e diversificação da produção, elevação da renda do produtor rural, adequação ambiental quando utilizado o componente florestal, intensificação sustentável do solo, redução de pragas, doenças e plantas daninhas, evitar a abertura de novas áreas, redução da emissão de GEE e sequestro de carbono, redução do uso de defensivos agrícola e para melhoria das práticas agropecuárias.

A tabela a seguir apresenta as principais finalidades do uso dos sistemas ILPF conforme identificadas na revisão de literatura.

¹⁰ "A estratégia de ILPF e os Sistemas Agroflorestais contemplam quatro modalidades de sistemas, assim caracterizados: Integração Lavoura-Pecuária (Agropastoril), Lavoura-Pecuária-Floresta (Agrossilvipastoril), Pecuária-Floresta (Silvipastoril) e Lavoura-Floresta (Silviagrícola)."

Tabela 6 - Finalidade do uso de ILPF

Finalidade do uso / Benefícios	Autores
Recuperação de áreas degradadas	Vilela et al., 2001; Kichel e Miranda (2002); Balbino et al., 2011a; Balbino et al., 2011b; Dias-Filho, 2011b; Kichel et al., 2012; Zimmer et al., 2012; Oliveira et al., 2013; Gontijo Neto et al., 2014; Assis et al., 2015; Cordeiro et al., 2015b; Reis et al., 2016; Embrapa, 2016b;
Reconstituição da cobertura florestal / Adequação ambiental	Balbino et al., 2011b; Balbino et al., 2012a; Balbino et al., 2012b; Behling et al., 2013; Embrapa, 2016b;
Aumento da renda/resultados econômicos do produtor	Lazzarotto et al., 2009; Machado et al., 2011; Balbino et al., 2012b; Behling et al., 2013; Gontijo Neto et al., 2014; Cordeiro et al., 2015b; Kluthcouski et al. (2015); Salton, 2015; Embrapa, 2016a
Intensificação sustentável do uso do solo	Dias-Filho, 2011b; Behling et al., 2013; Gontijo Neto et al., 2014; Cordeiro et al., 2015b; Reis et al., 2016;
Redução do uso de defensivos agrícolas	Vilela et al., 2008; Reis et al. (2016);
Redução de pragas, doenças e plantas daninhas	Vilela et al., 2001; Balbino et al., 2011a; Balbino et al., 2011b; Balbino et al., 2012b; Behling et al., 2013; Kichel et al., 2014; Kluthcouski et al. (2015); Reis et al. (2016);
Aumento e diversificação da produção	Kichel e Miranda (2002); Lazzarotto et al., 2009; Dias-Filho, 2011b; Balbino et al., 2012b; Zimmer et al., 2012; Behling et al., 2013; Kichel et al., 2014; Cordeiro et al., 2015b; Kluthcouski et al., 2015; Salton, 2015; Embrapa, 2016a; Embrapa, 2016b;
Sequestro de carbono e redução da emissão de GEE	Balbino et al., 2011b; Balbino et al., 2012b; Behling et al., 2013; Zimmer et al., 2012; Kichel et al., 2014; Kluthcouski et al. (2015); Embrapa, 2016a;
Melhores práticas agropecuárias	Balbino et al., 2011b; Behling et al., 2013; Embrapa, 2016a;
Evitar a abertura de novas áreas	Dias-Filho, 2011b; Balbino et al., 2011b; Balbino et al., 2012b; Zimmer et al., 2012; Gontijo Neto et al., 2014; Kichel et al., 2014; Kluthcouski et al., 2015; Embrapa, 2016a;

Entretanto, apesar dos aspectos positivos da implementação dos sistemas ILPF, Balbino et al. (2011b), Balbino et al. (2012a), Kichel e Miranda (2002), Dias-Filho (2011b) e Kluthcouski et al. (2015) indicam que alguns fatores econômicos e ambientais devem estar presentes para tanto, que são: recursos financeiros próprios ou acesso a crédito para os investimentos necessários, acesso ao mercado para compra de insumos e escoamento da produção, domínio da tecnologia requerida, acesso à assistência técnica, solos favoráveis para a produção e solos favoráveis com boa drenagem e aptos à mecanização.

Para Vilela et al. (2001) e Behling et al. (2013), a adoção de ILPF pelos produtores esbarra na maior complexidade desses sistemas e necessidade de altos investimentos para implementação. Além desses, Balbino et al. (2012b) e Kichel et al. (2014) apontam também: tradicionalismo e resistência dos produtores na adoção de novas tecnologias, retorno financeiro apenas em médio e longo prazo, especialmente, do componente florestal, falta de infraestrutura básica regional e mercado local para os produtos, pouca disponibilidade de pessoal qualificado e política governamental de incentivos e estímulo à adoção dos sistemas ILPF ainda em desenvolvimento.

Apesar disso, Behling et al. (2013) indica como tais limitações podem ser sobrepostas:

- a. implementar o sistema de forma gradativa;
- b. adotar os componentes que são de maior aceitação no mercado (lavoura, pecuária ou floresta) bem como aqueles de maior afinidade com o produtor rural;
- c. diversificar as culturas do sistema para reduzir o risco da atividade;

- d. utilizar todos os recursos disponíveis, de forma a otimizar a utilização de máquinas, equipamentos e mão de obra disponíveis na propriedade rural;
- e. treinamento e acompanhamento de técnicos por meio da capacitação contínua em sistemas de ILPF.

Cabe ainda destacar como parte da revisão bibliográfica o mapeamento das áreas de ILPF no Brasil que foi realizado pela Embrapa (2016a). O dado apresentado é de que existem 11,5 milhões de hectares de áreas em diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, distribuídos da seguinte forma: 83% da área de integração adotaram ILP, 9% ILPF, 7% IPF e 1% ILF.

. Os estados do Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e Minas Gerais apresentaram áreas em sistemas de integração superiores a 1 milhão de hectares cada. Ainda, o estudo mostra que as áreas destinadas aos sistemas integrados devem alcançar 20,6% da área agricultável das propriedades de pecuaristas que já adotam ILPF atualmente.

O estudo mostrou também que, o principal motivo para os pecuaristas entrevistados terem adotado o sistema ILPF é a redução do impacto ambiental, seguido da necessidade de recuperação de pastagens. Já para os agricultores, o maior motivo para adoção da ILPF está no aumento da rentabilidade do negócio, além da busca por diminuir o risco financeiro.

5.1.2.3. PRINCIPAIS CONCLUSÕES SOBRE OS SISTEMAS ILPF

A partir da revisão de literatura sobre os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, foi possível observar que há vários conceitos de integração lavoura-pecuária-floresta, mas que convergem em seu sentido amplo. As definições apresentadas pelo MAPA, pela Embrapa, pelo Plano ABC (2012) e no documento-base são mais concisas, enquanto as apresentadas por Balbino et al. (2011a), Balbino et al. (2011b), Machado (2011), Balbino et al. (2012a), Behling et al. (2013), Oliveira et al. (2013), Cordeiro et al. (2015b), Kluthcouski et al. (2015), Reis et al. (2016) e pela Rede ILPF são mais específicas, incluindo o conteúdo que caracteriza de forma mais precisa tais sistemas.

Para a diferenciação entre sistemas de integração e SAF, observou-se que há maior divergência sobre a definição, dado que alguns autores entendem que os sistemas agroflorestais se equivalem aos sistemas integrados (Abdo et al., 2008; Cordeiro et al., 2015c; Daniel et al., 1999; e Franca e Silva, 2017), apenas sendo diferenciados pela existência ou não do componente florestal, enquanto outros entendem que são objetos diferentes (Plano ABC, 2012), e um terceiro grupo, o qual compreende que SAF é uma modalidade de integração, além das quatro já estabelecidas (Plano ABC-SP, 2016).

Quanto aos benefícios dos sistemas ILPF, é unânime o seu benefício conforme os diversos estudos presentes na literatura, por exemplo, capacidade para recuperação de áreas degradadas, aumento e diversificação da renda do produtor, intensificação sustentável do uso do solo, dentre outros. Entretanto, sua maior complexidade de implementação e manutenção, bem como a necessidade de maiores investimentos dificultam a sua adoção pelos produtores. Além desses, outros pontos como a falta de extensão rural e assistência técnica devem ser superados para que a meta de implementação de 5 milhões de hectares de ILPF possa ser alcançada até 2030.

5.1.3. REVISÃO DAS PROPOSTAS RECEBIDAS PELO MMA POR MEIO DE CONSULTA PÚBLICA SOBRE O DOCUMENTO-BASE

A partir do Acordo de Paris em 2015, pelo qual o Brasil assumiu o compromisso de implementar ações e medidas que levem ao cumprimento das metas estabelecidas pela NDC, o país passou a planejar a implementação e o financiamento dessas atividades. Para tanto, o primeiro passo desse processo foi dado com a elaboração do documento-base com a finalidade de subsidiar a elaboração de estratégia de implementação.

Seguinte a isso, instituições interessadas realizaram comentários e sugestões referente ao documento-base. Assim, a tabela a seguir apresenta uma revisão das considerações recebidas pertinentes às metas de recuperação de pastagem e implementação de ILPF analisadas nesse estudo.

Tabela 7 - Principais comentários e sugestões referentes ao documento-base sobre as metas de recuperação de pastagem e ILPF

Instituição	Tema relacionado	Comentário/Sugestões
Aprobio	Extensão rural	- Estimular a formação, capacitação e desenvolvimento dos produtores, para que a ATER seja uma necessidade cada vez menor e pontual ou esteja focada na solução de novos problemas e disseminação de novas tecnologias.
Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura	Sistemas ILPF	- Importante assegurar que o componente florestal esteja obrigatoriamente presente nas áreas implementadas de integração, já que o sistema ILPF não possui o mesmo nível de sequestro que os sistemas com o componente florestal.
	Marcos regulatórios	- Necessidade de fortalecimentos dos marcos regulatórios, pois garantem segurança jurídica, previsibilidade e coercibilidade na implementação da NDC. No setor agropecuário, o Código Florestal tem influenciado e guiado produtores e organizações. Além disso, é extremamente relevante que a validação do CAR ocorra em todo o país e que todos os estados precisem aprovar seus PRAs para que a adesão dos produtores possa ocorrer.
	Infraestrutura	- Investimento em energia, infraestrutura e logística para facilitar o escoamento da produção agropecuária e diminuir a emissão de CO ₂ pela ineficiência que o Brasil apresenta nessas áreas.
	Emissões de GEE / mitigação	- NDC deve levar em consideração as emissões de GEE por pastagens degradadas, o que evitaria subestimar as emissões totais brasileiras e, em última análise, a contribuição que a recuperação de pastagens degradadas ocasionaria; - Para estimular a produção sustentável da cadeia de valor, é importante ampliar a NDC para práticas de baixas emissões de carbono, como a área de plantio de grãos, estimulando o plantio direto e a fixação biológica de nitrogênio, por exemplo.
	Monitoramento e cumprimento da NDC	- Necessidade do desenvolvimento de um sistema capaz de mensurar, comunicar e verificar as ações propostas na NDC; - Deve ser estruturado um sistema de MRV para que seja possível monitorar a eficácia dos esforços dispendidos para o cumprimento da NDC; - É importante que seja definida uma linha de base para o monitoramento de pastagens degradadas. Os números relacionados à área de pastagem degradada e ILPF no Brasil são imprecisos. A atualização do censo agropecuário é uma ferramenta extremamente relevante para a definição de um número oficial.
	Aspectos financeiros e instrumentos econômicos para implementação da NDC	- Mecanismos financeiros adequados podem combater o desmatamento ilegal e priorizar a conversão de pastagens degradadas em áreas produtivas ou conservar áreas naturais, por meio de instrumentos como a compensação de passivo de florestas (ex.: Cotas de Reserva Ambiental - CRA). Outros mecanismos são: REDD+, precificação de carbono via taxa ou o mercado brasileiro de redução de emissões, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e a transição justa para o novo mecanismo de mercado do Acordo de Paris, mecanismos de securitização, <i>green bonds</i> , Cotas de Reserva Ambiental (CRA), capacidades de financiamento das medidas para implementação da NDC, Plano Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC), Plano Safra, Fundo de Produção-Conservação (FPC), fundos privados e públicos (como o Fundo Amazônia e

		<p>o Fundo Clima), novas linhas de crédito para atividades sustentáveis e uma reforma tributária verde;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deve haver um esforço por parte do governo para direcionar recursos para recuperação de pastagens e ILPF, além do Programa ABC. Diminuir a burocracia de acesso a recursos e a competitividade entre as linhas de crédito, igualando as taxas de juros são alternativas viáveis para a maior adoção do crédito agrícola; - Necessidade de quantificação da demanda de investimentos, condições de custos e tecnologias possíveis no horizonte 2030 para o setor ILPF.
	Extensão rural e recuperação de pastagem	<ul style="list-style-type: none"> - Há necessidade de estabelecimento de um plano nacional de assistência técnica e extensão rural (ATER) voltado a agropecuária de baixo carbono e ao cumprimento da NDC. A assistência técnica e difusão de tecnologia em larga escala é imprescindível para alcançar a meta estabelecida de recuperação de pastagem.
FIESP	Emissões de GEE / Financiamento	<ul style="list-style-type: none"> - Realização de investimentos em infraestrutura e logística, a fim de melhorar a eficiência de transportes e reduzir a emissão de GEE. - Mapeamento e desenvolvimento de parcerias internacionais, que possam aplicar recursos no Brasil para financiamento da economia de baixa emissão de carbono por meio de acordos bilaterais ou multilaterais. - Possibilidade de financiamento da NDC via consórcio de setores, visando mitigar emissões de GEE e gerar valor na cadeia produtiva.
	Monitoramento	<ul style="list-style-type: none"> - Criação de um indicador que possa mensurar se as medidas que estão sendo tomadas no Brasil, rumo à consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono, estão sendo eficazes.
SRB/Câmara Setorial do Arroz	Base de dados dos imóveis rurais	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de adequação da base legal dos diferentes sistemas cadastrais de propriedade rurais existentes. Por exemplo, Sistema Nacional de Cadastro Rural – SNCR (utilizado pelo INCRA) vs o Cadastro de Imóveis Rurais - CAFIR (utilizado pela RFB) vs matrícula imobiliária utilizado pelos Cartórios de Registros de Imóveis (CRI).
UNB	Recuperação de pastagem e ILPF	<ul style="list-style-type: none"> - Priorização do Cerrado para recuperação de pastagem, dado que tal bioma abrange o maior percentual de pastagens degradadas, por conseguinte, o maior potencial de reduções de emissões de GEE via recuperação de pastagens se dá ali.
WRI	Expansão da pecuária	<ul style="list-style-type: none"> - Dar escala nacional a um grande acordo de moratória da expansão da pecuária, ainda que seja algo complexo devido à multitudine de atores auxiliaria no cumprimento da NDC; - Utilização de tecnologias avançadas para rastreabilidade da origem da carne e da alteração da cobertura vegetal (sensoriamento remoto, além de mecanismos de MRV comprováveis).
	Recuperação de pastagem	<ul style="list-style-type: none"> - Tornar os solos de pastagens como grandes sumidouros de carbono será somente conseguido com a massificação dos sistemas integrados lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta em grande escala.
WWF	Recuperação de pastagem e ILPF	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de estabelecer metas intermediárias e plano de longo prazo para restauração de pastagens degradadas no Brasil; - Elaborar um plano nacional de longo prazo para recuperação de pastagem; - Estabelecer um conceito legal de pastagem degradada e de pastagem recuperada; - Criar um Sistema Integrado de georreferenciamento para identificar, qualificar e monitorar de forma transparente as pastagens degradadas no Brasil; - Criar mapa de áreas prioritárias para recuperação; - Estabelecer um zoneamento nacional de aptidão do solo; - Fortalecer a assistência técnica para a pecuária; - Atualização do Plano de Agricultura de Baixo Carbono para o período 2020-2030;

		- Incluir obrigatoriamente o componente florestal no cumprimento da meta NDC atual de ILPF (floresta na integração lavoura-pecuária).
Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas - FBMC	Plano ABC / Monitoramento	- Ampliação e atualização do Programa ABC para o período 2020-2030; - Ampliação das linhas de crédito já existentes do Programa; - Fomento do componente florestal no Programa; - Ampliação da disponibilidade de recursos do Programa ABC e apoio técnico; - Criação de fundo garantidor para financiamento em áreas de registro de titularidade precário; - Harmonizar conflito com juros de financiamento dos fundos constitucionais nas regiões norte e nordeste; - Fortalecer o Programa ABC com foco na assistência técnica rural (treinamento e qualificação de produtores, técnicos e projetistas, assim como qualquer outro ator da cadeia); - Identificar possíveis gargalos burocráticos na tomada de crédito; - Desenvolver metodologia para quantificação e monitoramento (MRV) das emissões de GEE e do recurso desembolsado - adaptado as diferentes regiões/sistemas de produção no Brasil; - Institucionalização da plataforma do monitoramento do ABC (com infraestrutura já criada em 2016 na EMBRAPA Meio Ambiente em Jaguariúna).
	Pecuária / Assistência técnica	- Redução da imensa área de pastagens degradadas com aumento da produtividade da pecuária abrindo caminho a recuperação de pastagens, e a integração lavoura-pecuária-floresta; - Estabelecer um zoneamento nacional de aptidão do solo para a pecuária visando a liberação de créditos agrícolas. No escopo dessa política, seriam priorizados créditos para áreas com maior potencial de redução de emissões de GEE e maior estoque de carbono; - Fortalecer a assistência técnica para a pecuária através das ATERs oficiais e dos projetos difundidos por programas de assistência técnica privada. Por sua vez, a assistência privada deve ser orientada aos critérios e as diretrizes previstas na Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural para a Agricultura Familiar, com visão integrada da propriedade; - A assistência técnica deve ser trabalhada de forma transversal, e aquela vinculada ao crédito agrícola ser mais efetiva.
	Plano Safra	- Introdução de critérios de descarbonização no Plano Safra, ou seja, incorporar no Plano critérios, métodos e boas práticas da Agricultura de Baixo Carbono, favorecendo algumas ações como recuperação de pastagens, integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta, fixação biológica de nitrogênio, sistema de Plantio Direto, tratamento de dejetos animais e Florestas Comerciais.
	Recuperação de áreas degradadas	- Criação de um mapa de áreas prioritárias para recuperação de áreas degradadas, que aponte não só as áreas que necessitam de restauração como um todo, como também aquelas mais aptas a serem recuperadas com o componente florestal, levando em consideração facilidades para a cadeia produtiva, declividade e potencial produtivo, acesso à tecnologia, vias de escoamento, acessos a mercados consumidores, etc.
	Emissões de GEE / Monitoramento	- Considerar o balanço das emissões no inventário brasileiro, a fim de estimar as emissões e remoções de GEE pelo solo utilizado na agropecuária do Brasil. O resultado esperado é poder contabilizar a contribuição do solo utilizado pela agropecuária nas emissões brasileiras e avaliar o status da meta climática no Acordo de Paris.
	Ampliação de critérios ambientais	- Pressionar fóruns nacionais e internacionais a ampliarem os critérios ambientais de suas cadeias produtivas, e incentivarem a adoção de critérios de ilegalidade zero (e não só desmatamento zero) nos acordos setoriais e moratórias.

Analisando as considerações obtidas frente às metas, observou-se que há uma convergência de ideias entre elas, principalmente aquelas ligadas à necessidade de assistência técnica extensão rural para o cumprimento das metas de recuperação de pastagem e implementação de ILPF, bem como para assegurar o componente florestal nesse sistema, criação de uma rede para acompanhamento do cumprimento das metas e do monitoramento de emissões, e investimento em infraestrutura e logística para escoamento da produção agropecuária, visto que a ineficiência desses leva a maior emissão de GEE.

Além desses, outros pontos foram mencionados como importantes para atingir as metas da NDC: necessidade de viabilizar diferentes instrumentos financeiros que possam fomentar a adoção de práticas sustentáveis na agropecuária, mapeamento das áreas de pastagens e daquelas degradadas, a fim de que se possa estabelecer um planejamento de ações e cálculo de investimentos para sua recuperação, bem como para estabelecer quais dessas áreas são prioritárias na implementação das metas.

5.2. RESULTADOS DOS QUESTIONÁRIOS APLICADOS AOS ESPECIALISTAS

Nesta seção são apresentados os resultados das consultas com os especialistas. Cabe ressaltar que foi enviado e-mail com apresentação do projeto e convite para responder ao questionário a todos os especialistas da Tabela 1, bem como foram feitas ligações telefônicas aos mesmos, entretanto apenas os que constam na tabela abaixo responderam aos questionários enviados. Contatos telefônicos também foram realizados para explicar o contexto do questionário e importância da participação. A equipe deste projeto continuará incorporando as respostas dos questionários conforme recebimento das mesmas ao longo do projeto.

Adicionalmente aos questionários aplicados, foram visitados, pessoalmente, Luiz Carlos Balbino e Lourival Vilela da Embrapa Cerrado em Planaltina-DF, ao diretor técnico e a gerente de transferência de tecnologia da ANATER – Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural.

Tabela 8 - Lista dos especialistas que responderam aos questionários enviados.¹¹

Nome	Instituição	Endereço eletrônico	Questionário
Angelo Costa Gurgel	Observatório ABC	angelo.gurgel@fgv.br	A
Celso Vainer Manzatto	Embrapa Meio Ambiente	celso.manzatto@embrapa.br	A/B
Lourival Vilela	Embrapa Cerrados	lourival.vilela@embrapa.br	A
Luiz Carlos Balbino	Embrapa Cerrados	luizcarlos.balbino@embrapa.br	A
Moacyr Bernardino Dias-Filho	Embrapa Amazônia Oriental	moacyr.dias-filho@embrapa.br	A
Patrícia Perondi Anção Oliveira	Embrapa Pecuária Sudeste (especialista em recuperação de pastagem)	patricia.anchao-oliveira@embrapa.br	A
Talize Fernandes	ANATER	talize.fernandes@anater.org	A
Bernardo Rudorff	Agrosatélite	bernardo@agrosatelite.com.br	B
Bruno J. R. Alves	Embrapa Agrobiologia	bruno.alves@embrapa.br	B
Ciniro Costa Junior	Imaflora	ciniro@imaflora.org	B
Eduardo Assad	Embrapa Informática Agropecuária	eduardo.assad@embrapa.br	B
Laerte Ferreira	LAPIG / UFG	lapig.ufg@gmail.com	B

¹¹ Especialistas que atenderam a ligação e receberam e-mail, mas não responderam ao questionário: Elvison Nunes Ramos (MAPA), Manuel Macedo (Embrapa), Renato Rodrigues (Embrapa/Rede ILPF), Adriano Santhiago de Oliveira (MMA), Édson Bolfe (Embrapa) e Luis Gustavo Barioni (Embrapa).

Especialistas que não atenderam a ligação, mas foi enviado e-mail e não responderam ao questionário: Britaldo Soares (UFMG), Gerd Sparovek (ESALQ), Ana Paula Aguiar (INPE), Tasso Azevedo (SEEG).

Vale ressaltar que as interpretações e análises das informações respondidas nos questionários e conversas realizadas com os especialistas são de inteira responsabilidade dos autores deste relatório, isentando os respondentes de quaisquer erros deste escopo que possam constar neste documento.

5.2.1. RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO A - FORMULÁRIO PARA CONTRIBUIÇÃO DO ENTENDIMENTO SOBRE PASTAGENS DEGRADADAS E ILPF

Quanto aos aspectos tecnológicos referentes a recuperação de pasto e implementação de sistemas ILPF, 100% dos especialistas acreditam que há tecnologia suficiente para atender tais metas da NDC. Apesar disso, os respondentes acenaram para a existência de gargalos na implementação dessas atividades no Brasil.

Para a recuperação de pastagem, os obstáculos mais relevantes a serem superados são: dificuldade de acesso a extensão rural e capacitação técnica, falta de mão de obra qualificada na propriedade, dificuldade de acesso ao crédito para aquisição de insumos/serviços e a dificuldade em manter a qualidade da pastagem após a recuperação. A Figura 2 apresenta tais resultados, sendo que, quanto maior a pontuação obtida, mais relevante é o gargalo para ser superado¹².



Figura 2 - Gargalos para recuperação de pastagem no Brasil.

Fonte: resultados do questionário.

Além desses, os especialistas incluem também como gargalos para recuperar o pasto:

- a falta de informação e conhecimento dos produtores sobre as tecnologias mais adequadas às regiões onde se localizam, falta de treinamento dessas tecnologias e também de gestão da propriedade;

¹² Foi solicitado aos respondentes que atribuísse uma nota de 1 a 5 para cada um dos gargalos indicados, sendo 1 para baixa relevância, e 5 para alta relevância de ser superado. Assim, a pontuação de cada gargalo foi calculada pela soma do produto entre a nota recebida e o número de especialistas que atribuíram tal nota.

- fluxo de caixa comprometido em fazendas com pastagens degradadas;
- padrão de pensamento histórico sobre a pecuária, onde o pasto não é visto como cultura agrícola, com carências particulares de manejo;
- instabilidade econômica e cadeia pecuária fragilizada (cadeia prejudicada por barreiras tarifárias e não tarifárias, questões que extrapolam a competência dos produtores rurais, mas que os prejudicam bastante);
- escassez de técnicos e projetistas capacitados para preparar e acompanhar os projetos de recuperação de pastagens;
- falta de interesse dos bancos e seus agentes em operar crédito rural para projetos de recuperação de pastagens;
- falta de continuidade na manutenção do pasto pelos produtores após feita a sua recuperação;
- gargalo nas fazendas de cria, as quais estão altamente relacionadas ao pasto de baixa produtividade, porque os animais jovens são resilientes na alimentação mais pobre, havendo necessidade de maior assistência técnica a elas.

Para a implementação de sistemas ILPF, os maiores gargalos identificados foram: falta de mão de obra qualificada na propriedade, dificuldade de acesso a extensão rural e assistência técnica e aversão ao risco do produtor de investir em sistemas integrados. A *Figura 3* apresenta tais resultados, sendo que, quanto maior a pontuação obtida, mais relevante é o gargalo para ser superado. Os especialistas também indicaram os demais gargalos abaixo:

- falta de conhecimento dos produtores quanto ao melhor sistema integrado para a sua região;
- falta de informação para os consultores técnicos ao orientarem os produtores quanto à melhor tecnologia/sistema integrado para a região de atuação;
- falta de treinamento do produtor sobre sistemas ILPF, bem como gestão da propriedade e manejo das pastagens e do rebanho;
- dificuldade de acesso aos mercados consumidores para comercialização dos produtos ILPF, principalmente nos casos de produtos certificados;
- falta de interesse dos bancos e seus agentes em operar crédito rural para projetos de ILPF;
- escassez de técnicos e projetistas capacitados para preparar e acompanhar os projetos de ILPF.



Figura 3 - Gargalos para implementação de sistemas ILPF no Brasil.

Fonte: resultados do questionário.

Dado que a assistência técnica é um ponto importante para disseminação de informação e conhecimento sobre as tecnologias abordadas neste estudo, os especialistas foram questionados sobre qual seria a solução para o *déficit* desse serviço no país.

Dentre as respostas, foram indicadas:

- integração de esforços entre o setor privado (consultores de empresas e sistema financeiro) e extensão rural pública;
- garantir a continuidade dos programas de assistência técnica e extensão rural nas propriedades, os quais se iniciam sem planejamento de longo prazo, e os resultados obtidos com recuperação de pastagem e ILPF acabam se perdendo com o tempo;
- formação de uma rede colaborativa para identificação, validação e disseminação de sistemas integrados adequados às realidades das diversas regiões produtoras do país;
- capacitação de técnicos por pesquisadores da área, sendo que aqueles atuariam como agentes disseminadores das tecnologias, garantindo a transferência de tecnologia do setor de pesquisa para o setor produtivo;
- a ANATER destacou a ideia de disseminar as tecnologias por meio de uma plataforma web que tenha uma linguagem simples para conversar com o produtor rural, trazendo as tecnologias desenvolvidas pela Embrapa e universidades para o campo;
- fomentar o setor privado a fornecer esse serviço, viabilizando o mesmo por meio da destinação de uma parcela mais relevante (do que a atual) dos recursos dos programas de crédito rural público ao pagamento dos serviços de preparação e acompanhamento dos projetos;
- criação de modelos diferentes de extensão rural de acordo com as diversas regiões produtivas e suas especificidades.

Referente aos aspectos de políticas públicas, 25% dos respondentes acreditam que o Brasil possui políticas/programas governamentais adequados e consistentes de disseminação e implementação de recuperação de pastagens, enquanto 75% não concordam com essa afirmação.

Para implementação e disseminação de sistemas ILPF, 25% dos especialistas consultados acreditam que o país possui políticas/programas governamentais adequados e consistentes para tanto. Porém 75% não aceitam tal afirmação.

Dentre as políticas/programas que devem ser criados, estimulados ou ajustados, os respondentes indicaram:

- orientação das estratégias de ação do Plano ABC para áreas prioritárias de recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF;
- realizar ajustes no Plano e no Programa ABC para que possam alcançar seus objetivos conforme apontado pelo Observatório ABC¹³;
- criação de uma rede colaborativa público/privada para validação e disseminação de informações sobre sistemas integrados;
- garantir o planejamento estratégico de longo prazo das políticas públicas (assistência técnica, extensão rural, fomento por financiamentos e especialmente bônus como créditos de carbono) concomitante com a conquista de novos mercados para escoamento da carne a preços que garantam a sustentabilidade das fazendas quanto à meta de recuperação de pastagem. Para a meta de ILPF, também é necessário garantir o planejamento estratégico de longo prazo da política, necessitando de mais atenção às questões de competências técnicas, visto que envolve pecuária, agricultura e silvicultura, de forma integrada.

Quanto aos aspectos financeiros para implementação das metas, verificou-se que, segundo os especialistas, 50% entendem que os instrumentos financeiros (crédito rural e demais mecanismos de financiamento) existentes no mercado são suficientes e eficientes para atender à demanda de recuperação de pastagem e implementação de ILPF, enquanto 50% discordam dessa afirmação.

Especificamente, sobre a facilidade de acesso ao crédito rural pelos produtores para recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF, foi observado que:

- 100% dos respondentes entendem que é de difícil acesso pelos produtores da agricultura familiar (até 4 módulos fiscais);
- 100% entendem que é de difícil acesso pelos produtores de médio porte (até 4 a 15 módulos fiscais);
- 50% entendem que é de difícil acesso pelos grandes produtores (acima de 15 módulos fiscais).

Dentre os entraves para acesso ao crédito com objetivo de recuperar pastagem e implementação sistemas integrados, os mais significativos para serem superados, conforme repostas dos especialistas, foram (em ordem decrescente de relevância para cada bloco):

1) burocracia para tomada de crédito, aversão ao risco na tomada de crédito pelo produtor e dificuldade em acessar assistência técnica para preparação dos documentos referentes ao projeto de solicitação do crédito;

2) as altas taxa de juros dos financiamentos e a falta de interesse dos bancos em destinar recursos para regiões com maior risco socioambiental;

¹³ Disponível em: <http://mediadrawer.gvces.com.br/abc/original/gv-agro_em-simples.pdf>.

3) linhas de crédito estão disponíveis, porém os bancos não têm interesse em destinar os recursos para a recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF e Falta de conhecimento sobre as linhas de crédito disponíveis por parte do produtor;

4) Prazo de pagamento das linhas de crédito com a finalidade para recuperação de pastagem e ILPF é curto, visto o retorno no longo prazo dessas tecnologias e falta de título da terra.

Quando perguntados sobre o que precisa ser alterado no crédito rural para que este possa ser um indutor das tecnologias de recuperação de pastagem e de sistemas ILPF, as seguintes respostas foram obtidas:

- elaboração de projetos de financiamento mais simples e aceitos pelos bancos;
- oferecer maior segurança jurídica ao produtor rural quanto à propriedade/posse de sua terra frente às ameaças de invasões que possam ocorrer;
- reduzir a taxa de juros (podendo-se pensar em arranjos que atrelem a redução de juros aos benefícios ambientais associados a essas tecnologias) de forma a evitar a predação de outras linhas de crédito;
- aumentar a parcela do recurso de cada projeto que pode ser destinada ao pagamento de assistência técnica para preparação e acompanhamento do projeto;
- diminuir a burocracia bancária para a aprovação dos projetos;
- treinar os agentes financeiros sobre a lógica e especificidades desses projetos;
- colocar metas para o setor financeiro de volumes a serem emprestados para essas tecnologias;
- impedir que o setor financeiro faça exigências que não estão no Manual do Crédito Rural aos produtores que desejam captar recursos para tais tecnologias;
- impedir que o setor financeiro aprove o crédito apenas via "vendas casadas" de outros serviços bancários.

Além dos gargalos e entraves para se realizar a recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF, o questionário aplicado abordou também sobre as ações prioritárias que devem ser adotadas para atendimento das metas da NDC avaliadas neste estudo.

Para a recuperação de pastagem, as ações devem ser priorizadas da seguinte forma (em ordem decrescente de prioridade) e conforme a *Figura 4* (onde a maior pontuação, indica a maior prioridade da ação):

1. Tornar menos burocrático a tomada de crédito rural;
2. Estabelecer um plano nacional de extensão rural e capacitação técnica para atender a demanda de recuperação de pastagem; estabelecer uma política mais eficaz de disseminação de informação sobre recuperação de pastagem; criar políticas/programas que facilitem o acesso a tecnologias para recuperação; criação de uma rede de informações sobre áreas de pastagens e sobre pastagens degradadas; desenvolver sistemas de monitoramento das áreas de pastagens e das pastagens degradadas;
3. orientar e estimular a intensificação sustentável da pecuária, o que inclui adoção de boas práticas e regularização ambiental;
4. priorizar a regularização fundiária das propriedades rurais;
5. realizar o levantamento de recursos adicionais ao crédito rural para financiar o produtor na recuperação de pastagem; incentivar por meio do crédito rural a recuperação de pastagens (como aumento no volume de recursos, redução de taxas de juros, aumento de prazos de pagamento, utilização de outras fontes de recursos adicionais ao BNDES, entre outros).
6. gerar estimativas sólidas de emissões de GEE e inclusão das emissões de pastagens degradadas no inventário nacional;

7. desvincular do Programa ABC o crédito voltado a recuperação de pastagem e ILPF (ter mais opções de escolha da linha de crédito pelo produtor).

Além dessas, outras ações prioritárias foram apontadas pelos especialistas: criação de uma rede colaborativa pública/privada voltada a identificação sistemática sobre as pastagens brasileiras, para a disseminação de sistemas produtivos com enfoque regional e geração de dados sobre sequestro de carbono no solo; maior segurança na posse da terra ao produtor, visto que ele não irá investir na melhoria da sua propriedade se houver a constante ameaça de invasão ao local.

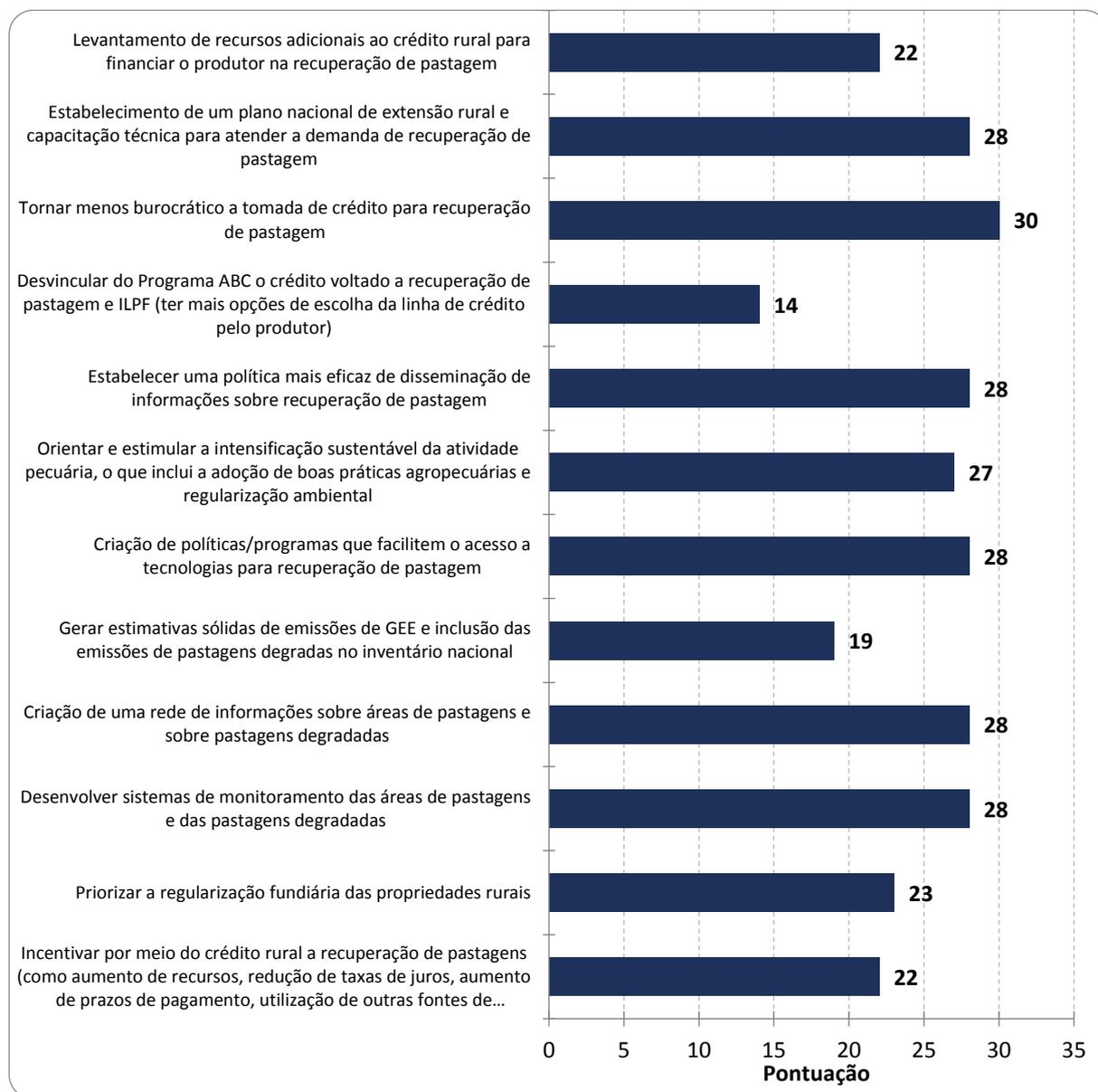


Figura 4 - Ações prioritárias para atingir a meta de recuperação de pastagem.

Fonte: resultados do questionário.

Quanto à implementação de sistemas integrados, as seguintes ações prioritárias estão indicadas abaixo (em ordem decrescente de prioridade) e de acordo com a *Figura 5* (onde a maior pontuação, indica a maior prioridade da ação):

1. tornar menos burocrático a tomada de crédito para implementação de ILPF;
2. estabelecer um plano nacional de extensão rural e capacitação técnica para atender a demanda de implementação dos sistemas ILPF;

3. estabelecer uma política mais eficaz de disseminação informações sobre sistemas de ILPF; gerar estimativas sólidas de emissões de GEE sobre sistemas ILPF;
4. realizar o mapeamento das áreas de ILPF e definição de áreas prioritárias; criação de rede de informações sobre áreas de ILPF;
5. criação de políticas/programas que facilitem o acesso a tecnologias para sistemas ILPF.
6. incentivar por meio do crédito rural a adoção de sistemas ILPF;
7. levantar recursos adicionais ao crédito rural para financiar o produtor na adoção de sistemas ILPF, em complementariedade ao crédito rural;
8. priorizar a regularização fundiária das propriedades rurais;

Ademais a tais ações, os respondentes indicaram também: priorização de áreas para ações de transferência de tecnologias; criação de uma rede colaborativa pública/privada voltada a identificação sistemática sobre as pastagens brasileiras, para a disseminação de sistemas produtivos de uso regional e geração de dados sobre sequestro de carbono no solo.



Figura 5 - Ações prioritárias para atingir a meta de implementação de sistemas ILPF.

Fonte: resultados do questionário.

Aqui cabe ressaltar o trabalho realizado pela Anater, visto que a assistência técnica e extensão são gargalos e identificados como ação prioritária para implementar as metas da NDC. Conforme identificado em reunião com a instituição¹⁴, está busca levar a tecnologia das instituições de pesquisa

¹⁴ Reunião realizada na sede da Anater em Brasília no dia 14/03/2018 com a Sra. Talize Fernandes (gerente de transferência de tecnologia) e Sr. José Maria Pimenta Lima (diretor técnico).

para o campo através de transferência, tendo como base o pequeno produtor, mas no longo prazo o plano é de atender o médio produtor. Entretanto, o número restrito de técnicos e extensionistas acaba dificultando a realização desse trabalho.

Como forma alternativa para transferência de tecnologia, a Anater montou o projeto de “Plataforma de Soluções Tecnológicas Apropriadas”, orçado em R\$ 1 milhão, e que se constitui no desenvolvimento de uma plataforma web onde será disponibilizado material de assistência técnica rural para o produtor. Assim, a Agência terá o papel de coletar dados e tecnologias elaborados pelas instituições de pesquisa e transformá-lo em conteúdo didático de fácil entendimento para produtores e técnicos rurais. Entretanto, a necessidade de recursos para a Plataforma se mostrou como um desafio para sua implementação.

Além disso, a Anater apontou para a necessidade de regionalização dos modelos de extensão rural a cada uma das regiões do Brasil, visto que apresentam necessidades diferentes nesses aspectos e, com isso, soluções diversas devem ser aplicadas.

Ademais as ações prioritárias que devem ser adotadas para avançar na implementação das metas de recuperação de pastagem e sistemas integrados da NDC, o questionário buscou aprofundar a questão e entender se os especialistas possuem alguma proposta para a estratégia de implementação de tais metas. As contribuições recebidas são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 9 - Contribuições dos especialistas sobre a proposta para estratégia de implementação das metas analisadas

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Utilização da Plataforma ABC, a qual desenvolveu uma estratégia multiescala para monitoramento das metas NAMAs e as da NDCs sobre recuperação de pastagens e ILPF, baseada em ferramentas como o GHG Protocol e AgroTAG ¹⁵ , possibilitando ainda a disseminação de informações para adoção daquelas tecnologias a nível regional, e sobre as estimativas de redução de emissões de GEE.
Moacyr Dias Filho / Embrapa	Dar maior segurança jurídica e política aos produtores, ou seja, garantir a propriedade da terra contra invasões ou depredações, dado que, com a incerteza dessa questão, preferem não investir em melhoria da pastagem, pois caso suas áreas sejam invadidas, terão que passar por um processo demorado e penoso para reaverem sua propriedade.
Luiz Carlos Balbino e Lourival Vilela / Embrapa Cerrados	É primordial diagnosticar o nível de degradação da pastagem no Brasil e em quais regiões é possível concentrar esforços. Nesse caso, alguns estados como MT, MS, GO e TO são suficientes para cumprir com a meta de recuperação. Além disso, com o diagnóstico, é possível apresentar a solução mais adequada para cada uma dessas áreas.
	Necessidade de alinhamento das estratégias para implementação das metas entre o governo federal e o estadual.
	Ter bem definida a política de comercialização da madeira a fim de que o produtor que adote ILPF em sua propriedade possa plantar uma espécie que possa ser comercializada no futuro.
	Proposta de dar maior assistência para as fazendas de cria, visto que estão altamente relacionadas ao pasto de baixa produtividade, porque os animais jovens são resilientes na alimentação mais pobre.
	Pequeno produtor tem deficiência de máquinas e implementos, e isso deve ser corrigido, por exemplo, com empresas de aluguel de máquinas, as quais também prestariam serviço de manutenção do maquinário, ou associações rurais que tenham as máquinas e aluguem para os produtores. Outra possibilidade seria criar incentivos para indústria de máquinas e implementos agrícolas com foco no pequeno produtor.

¹⁵ AgroTag é um aplicativo móvel que foi desenvolvido pela Embrapa com o objetivo de apoiar a Rede de Fomento ILPF no monitoramento sistemático da adoção e qualificação de sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil. Disponível em: < https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/4387/agrotag_ilpf---aplicativo-movel-agrotag_ilpf>.

Talize Fernandes e José Maria Pimenta Lima / ANATER	Necessidade de transferir tecnologia das instituições de pesquisa para os extensionistas, técnicos e produtores rurais de forma fácil e clara. Para isso, a ANATER planeja a criação de uma plataforma educacional online (Plataforma de Soluções Tecnológicas Apropriadas) com tal finalidade.
	Formação de maior número de técnicos para que possam ser disseminadores de tecnologia no campo.
	Implementação da “Unidade de Referência de Produção”, onde as tecnologias e técnicas agropecuárias são ensinadas ao produtor, e esse passa a ser “vitrine” da tecnologia para os demais produtores da região.

Sobre as estratégias de monitoramento da implementação das ações prioritárias para atender às metas de recuperação de pastagem e sistemas ILPF, os especialistas deram as seguintes contribuições, apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 10 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre as estratégias de monitoramento da implementação das ações prioritárias referente às metas.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Criação de um sistema de monitoramento colaborativo (público-privado) por meio da Plataforma ABC e baseado em uma estratégia multiescala de aquisição de (a) dados em nível nacional pelo uso de sensoriamento remoto e, (b) em nível local por meio do desenvolvimento de uma rede colaborativa baseada no uso do AgroTag para dispositivos móveis.
Angelo Gurgel / Observatório ABC / FGV	Combinação de tecnologias de sensoriamento remoto com amostragens a campo, e com utilização de tecnologias de aplicativos em dispositivos móveis (celulares) já desenvolvidas ou em desenvolvimento que permitam fotografar e imputar dados sobre as áreas em que foram adotadas as tecnologias. É preciso articular o setor financeiro, a assistência técnica, as instituições de representação e associação dos produtores rurais, as empresas fornecedoras de insumos e processadoras, de forma a permitir uma rede de informações capaz de monitorar e validar os dados sobre a área em que as tecnologias foram adotadas, bem como o resultado dessa adoção. Em suma, ainda está para ser desenhada a estratégia, mas vai exigir a articulação de diversos agentes, trabalhando de forma sinérgica e harmônica.

Com base no conhecimento de que Plano ABC é uma ferramenta importante para o avanço do cumprimento das metas da NDC, foi perguntado aos especialistas quais são os gargalos que precisam ser superados para o amplo acesso ao Programa ABC, resultando nas contribuições abaixo:

Tabela 11 - Contribuições apresentadas pelos especialistas quanto aos gargalos do Programa ABC.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Simplificação de projetos para financiamento por meio da sistematização dos mesmos via validação regional de sistemas de produção, ou seja, atualmente o apoio financeiro a projetos ABC é tomada pelo técnico da instituição financeira. No caso do ILPF por exemplo, há muitas dúvidas sobre qual o sistema integrado é viável para uma determinada região, decorrência principalmente das adaptações realizados pelos agricultores em função das condições locais de solo e clima, condições socioeconômicas e disponibilidade de insumos e mercado. A proposta é a identificação e validação de sistemas produtivos em apoio as ações de financiamento e como estratégia de transferência de tecnologia. É o que chamamos de efeito vizinho, identificado como a principal fonte de informação na tomada de decisão para adoção de tecnologia. Outra fonte de informação identificada no nosso estudo é o consultor regional, entendido como o profissional de referência em uma determinada região, seja ele da Emater, consultor do banco ou da extensão rural oficial.
	Altos custos da elaboração, implantação e acompanhamento dos projetos de financiamento devido às exigências do Programa.

Moacyr Dias Filho / Embrapa	Necessidade de altos investimentos, de conhecimentos técnicos específicos, tanto dos agentes financeiros quanto dos produtores, os quais têm dificuldades técnicas para a análise, elaboração, implantação e acompanhamento dos projetos do Programa ABC.
Patrícia Anção / Embrapa	Adequar a taxa de juros à nova realidade brasileira. Somente a oferta de financiamento não é suficiente para o acesso do produtor ao Programa, havendo necessidade de bônus para a adoção práticas sustentáveis e agregação de valor aos produtos.
Luiz Carlos Balbino e Lourival Vilela / Embrapa Cerrados	Cada projeto do ABC deve ter um técnico responsável para acompanhar a evolução do mesmo na propriedade, além de ser todo georreferenciado. Além disso, é necessário acompanhar o desenvolvimento do projeto na propriedade, ou seja, verificar que o crédito captado pelo produtor para recuperação/ILPF está sendo de fato utilizado com essa finalidade.
	Priorização do crédito rural para os produtores que desejam fazer a recuperação da pastagem e/ou implementação de sistemas ILP.
	Garantir um prazo de pagamento para a linha de crédito que permita seu cumprimento ao produtor. Por exemplo, maior prazo de pagamento para os casos de implementação de ILPF, visto que o retorno do investimento é de longo prazo.

Além dos pontos verificados, procurou-se identificar qual o papel da Embrapa na difusão e implementação das tecnologias de recuperação de pastagem e de sistemas de ILPF, de acordo com os conhecimentos de cada especialista. Segundo eles, o papel da Embrapa está na geração e tecnologia a ser utilizada nas propriedades, entretanto há necessidade de treinar e capacitar os técnicos rurais para que esses possam atuar na transferência de tecnologia da instituição de pesquisa para o campo. A seguir, são apresentadas as contribuições dos especialistas sobre o tema.

Tabela 12 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre o papel da Embrapa na difusão e implementação das tecnologias.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Com foco nos objetivos de recuperação de pastagem e implementação de ILPF, a Embrapa deve focar em: a) geração e validação de sistemas integrados de produção; b) na estruturação de um banco de dados para o monitoramento da recuperação de pastagens/adoção de ILPF; c) na estruturação de uma rede público-privada para a validação e disseminação de sistemas integrados de produção adequados as diversas condições ambientais do país; e, d) na capacitação de extensionistas e consultores privados.
Moacyr Dias Filho / Embrapa	Embrapa não deveria ter papel relevante na difusão e implementação dessas tecnologias. No entanto, como a difusão de tecnologia no Brasil foi esfacelada, a Empresa acaba assumindo esse papel. Nesse cenário, seu papel é essencial, pois as universidades geralmente trabalham mais com pesquisa básica e estão mais preocupadas em gerar resultados que justifiquem a publicação de "papers" com alto Qualis do que atender ao produtor.
Angelo Gurgel / Observatório ABC / FGV	A Embrapa é uma empresa focada primariamente na geração de tecnologia. Nesse sentido, tem papel, ao meu ver, parcial na difusão e na implementação das tecnologias de recuperação de pastagem e sistemas ILPF. Talvez o papel mais relevante seria o de treinamento de técnicos, projetistas e até produtores, por meio de programas a serem desenvolvidos e patrocinados por outros agentes, como governo federal, governos estaduais, entidades de representação do setor privado, ONGs, bancos etc.
Patrícia Anção / Embrapa	A Embrapa e as instituições de pesquisa e extensão rural possuem excelente trabalho nesse sentido e deve continuar a trabalhar. Da mesma forma necessitam de planejamento estratégico e investimentos de longo prazo. Com a crise afetando mais as instituições estaduais, muitos trabalhos de sucesso estão se perdendo pelo sucateamento e falta de investimentos.
Luiz Carlos Balbino e Lourival Vilela / Embrapa Cerrados	Embrapa não é executora da tecnologia, apenas a desenvolve. Entretanto, pode ter papel fundamental no treinamento de técnicos agrícolas para transferência de tecnologia. Além disso, a Empresa pode atuar na transferência de tecnologia por meio de fazendas de experimentação (unidades demonstrativas) que estariam distribuídas pelas diferentes regiões do país, e que seriam difusoras de conhecimento e técnicas para as propriedades ao seu redor.

Com a aplicação do questionário A, foi possível verificar que as metas de recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF podem ser cumpridas considerando as tecnologias disponíveis no país. Entretanto, alguns gargalos ainda precisam ser suprimidos para que essa questão possa avançar.

Conforme os especialistas consultados, a maior delas está na escassa assistência técnica e extensão rural disponibilizadas ao produtor, havendo necessidade de formação de mais técnicos que atuariam também para divulgar e disseminar as tecnologias de recuperação de pasto e dos sistemas ILPF. Além disso, foi apontada a importância do planejamento dos programas de extensão nas propriedades, a fim de manter a continuidade das ações implementadas. Portanto, políticas públicas voltadas ao tema são necessárias, bem como para divulgação das tecnologias disponíveis, como adotá-las, e sobre a necessidade de recuperar pasto e ILPF como solução para isso, ou ainda, como forma de diversificação da produção e da renda na propriedade.

Com a extensão rural, a gestão das propriedades também se mostrou importante, de acordo com as respostas obtidas. Produtores que tem controles financeiros (custos, receitas, etc.) são capazes de identificar a necessidade/capacidade de recursos e então fazer a recuperação de pastagem ou implementar sistemas ILPF. Nesses últimos, ainda mais necessária é a gestão, visto a sua complexidade de administração quanto maior forem os números de componentes adotados (pecuária, lavoura, floresta).

Outro ponto bastante discutido foi o acesso ao crédito rural, o qual apresenta maior dificuldade, principalmente para os pequenos e médios produtores. A burocracia para tomada dos financiamentos, considerando-se a complexidade de elaboração dos projetos e altas taxas de juros são aspectos que dificultam a disseminação da recuperação de pastagem e da implementação dos sistemas integrados. Especificamente, no caso do Programa ABC, a taxa de juros praticada faz com que a linha de crédito perca competitividade frente a outras linhas disponíveis no mercado, de acordo com os especialistas consultados.

Como forma de monitoramento da implementação das metas da NDC, os especialistas indicaram a utilização de dispositivos móveis (aparelhos celulares) e da criação de uma rede colaborativa público-privada de dados de sensoriamento remoto, o que permitiria a construção de uma base de dados sobre as áreas onde foram adotadas as tecnologias. No caso dos dispositivos móveis, o AgroTag desenvolvido pela Embrapa é uma ferramenta capaz de atingir o objetivo

5.2.2. RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO B - FORMULÁRIO PARA CONTRIBUIÇÃO DO ENTENDIMENTO SOBRE EMISSÕES DE PASTAGENS DEGRADADAS E ILPF

Conforme abordado na metodologia do estudo, o questionário B é composto por três seções: 1) aspectos conceituais; 2) questões referentes às emissões de GEE; e, 3) questões referentes a geoprocessamento e monitoramento.

Na primeira seção, quando questionados sobre qual o conceito de pastagem degradada usado para a estimativa de emissões, os especialistas apresentaram respostas condizentes entre si, e que convergem com o conceito de pasto degradado verificado na revisão de literatura. Em resumo, pasto degradado foi definido como aquele com diminuição da produtividade/capacidade de produção de forrageiras, apresentando características como plantas invasoras e solo exposto/com erosão.

Sobre a definição de sistemas ILPF, o mesmo foi observado, ou seja, respostas concordantes com os conceitos identificados na revisão de literatura, ou seja, estratégia de produção agrícola, pecuária e/ou florestal, em uma mesma área sob rotação, sucessão e/ou associação das culturas.

Na segunda seção, as questões são voltadas a entender e analisar a metodologia, base de dados e como são feitas as estimativas de emissões, tendo como base o inventário nacional. Com isso, a primeira pergunta da seção foi de identificar as limitações de se utilizar os fatores do IPCC para cálculo das emissões de pastagens e de ILPF, e quais são outros fatores que podem ser utilizados para o cálculo, além daqueles do IPCC.

De acordo com os respondentes, os fatores do IPCC atualmente utilizados não são específicos para o caso brasileiro, apresentando aspectos gerais de mudança do uso do solo para cálculo das estimativas de emissões, não havendo fatores de emissão específicos para pastagem e sistemas integrados que sejam validados para as condições do país. Além disso, diferentes tipos de solo em associação com diferentes tipos de manejo/clima levam a fatores de emissão complexos que são difíceis de serem representados por um ou outro fator de emissão, como preconiza a metodologia do IPCC. Outro ponto apresentado foi a dificuldade no mapeamento do componente florestal nos sistemas ILPF.

Como alternativa aos fatores do IPCC, foi indicada a utilização de indicadores de sequestro de carbono no solo e aprofundar o número de pesquisas sobre tais fatores como forma de superar as limitações existentes.

Tabela 13 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre a utilização dos fatores do IPCC para cálculo de emissões e suas alternativas.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Os fatores IPCC referem-se apenas a mudança de uso da terra e não a sistema de manejo das pastagens. Como alternativa aos fatores do IPCC, sugere-se a estimativa de cálculo com base no sequestro de carbono no solo.
Eduardo Assad / Embrapa	Os fatores de emissão sugeridos são Tiers 1. Ainda não temos fatores Tiers 2 que permitam a substituição dos indicados pelo IPCC. Entretanto para pastagens e ILP já possuímos no Brasil vários fatores de emissão, publicados, e com acompanhamento em experimentos de longa duração definidos. O maior problema está no ILPF. Entretanto a área cultivada com ILPF é muito pequena se comparada com pastagens e ILP.
Ciniro Costa / Imaflora	Não existe consenso sobre as emissões de GEE em pastagens, principalmente relacionado aos níveis de variação de C no solo. Isso se deve a inúmeras variáveis envolvidas e alternativas de sistemas de produção - o que levaria a inúmeros fatores de emissão. Adicionalmente, diferentes tipos de solo em associação com diferentes tipos de manejo/clima levam a fatores de emissão complexos que são difíceis de serem representados por um ou outro fator de emissão, como preconiza a metodologia do IPCC. Elevar as pesquisas na área para estudar esses fatores de emissão é uma das saídas para superar essa limitação. Quanto ao ILPF, esse é um sistema relativamente novo e que demanda tempo para que fatores de emissão sejam estabelecidos.
Bruno Alves / Embrapa Agrobiologia	Depende do gás a ser estimado. Para N ₂ O, os fatores independem da quantidade de N de cada fonte. Assim, é importante saber se os totais de N de fertilizantes, adubos, resíduos e excretas, e sobre eles, se aplicam os FE (fatores de emissão). Ainda não existem FE validados para condições específicas brasileiras. De fato, ainda são bem poucos os estudos publicados, principalmente em ambiente ILPF. Para CH ₄ , a principal fonte é a entérica de ruminantes. É preciso saber como os coeficientes zootécnicos se modificam de pastagens para ILPF, mas as equações se mantêm as mesmas. Seria necessário saber detalhes sobre desempenho animal desagregado por finalidade (carne, leite, outros), sexo e idade, entre outros. Para CO ₂ e N ₂ O do uso e mudança de uso da terra, o IPCC permite estimar um índice de mudança de estoques de C do solo, embora medidas de estoques de C nesses sistemas em comparação a vegetação nativa fossem interessantes para validação. Os estoques de biomassa são relativamente simples de se estimar. O principal problema é a desagregação de áreas sob pastagens contínuas e ILPF, juntamente com a desagregação de quantidades de fertilizantes nitrogenados destinados a ambos os sistemas. Atualmente, o sistema ILPF é invisível, assim como o plantio direto.

Bernardo Rudorff / Agrosatélite	Fazendo um paralelo aos outros fatores de conversão do IPCC, normalmente são fatores abrangentes que não representam as características regionais específicas. Para as pastagens tropicais brasileiras, que apresentam um amplo espectro de diversidade de espécies e condições, a melhor alternativa seria a adoção de fatores específicos advindos de trabalhos de pesquisa baseados nas condições regionais e de manejo.
--	---

Ainda referente ao fator de emissões, verificou-se junto aos especialistas que o GHG Protocol é uma base de dados que unifica os experimentos já realizados ou em andamento sobre o tema, e que também é possível montar uma base em função dos *papers* já publicados com os experimentos já realizados no Brasil.

Quanto à utilização do MapBiomas e TerraClass, ou demais fontes existentes para mapeamento do uso e da mudança do uso da terra de forma a melhorar a estimativa do cálculo das emissões das áreas de pastagem e ILPF, os especialistas informaram que tais fontes melhorariam as estimativas. Entretanto, um especialista indicou a utilização do TerraClass (disponível apenas para os biomas Amazônia e Cerrado), enquanto outro apontou preferência pela MapBiomas, ou mesmo o desenvolvimento de um novo modelo misto de sensoriamento remoto associado a outros dados não remotos. Apesar disso, a necessidade de um mapeamento robusto e consistente das áreas de pastagens e de ILPF foi indicado como um passo primordial para o aprimoramento do cálculo de emissões. As respostas obtidas são apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 14 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre fontes de mapeamento do uso da terra e da mudança de uso da terra para estimativa do cálculo de emissões.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Os dados do TerraClass e MapBiomas melhoram, mas não resolvem o problema das estimativas de emissões. Deve-se desenvolver um modelo misto de sensoriamento remoto associado a outros dados não remotos.
Eduardo Assad / Embrapa	A acurácia do Mapbiomas é questionável ainda. A melhor fonte externa ao inventário é o TerraClass. Entretanto deve ser estendido aos biomas Pantanal, Caatinga, Mata Atlântica e Pampas. O IBGE também é uma boa fonte, além dos trabalhos do LAPIG da UFG. Uma vez havendo consenso nas metodologias utilizadas, uma melhor estimativa das áreas de pastagens e de transição temporal do uso do solo, aumentaria muito a precisão das estimativas de emissão. Para incorporá-las ao inventário seriam necessários acordos e definições de metodologias compatíveis com as demandas do inventário. Feito isso, o ganho de tempo e estimativa das áreas seria muito grande.
Ciniro Costa / Imaflores	Sem dúvida melhorariam as estimativas. Em ordem de importância/prioridade, a primeira etapa para cálculo das emissões é saber o tamanho da área de pastagem e a proporção de área degradada e não-degradada, resultados que ainda não temos concretizados no Brasil. Assim, mapeamentos iniciam toda essa discussão. Posteriormente vêm os fatores de emissão.
Bruno Alves / Embrapa Agrobiologia	Não tenho trabalhado com o inventário de LULUCF. A responsável é a Dra. Mercedes Bustamante ¹⁶ . A principal limitação para esse inventário é justamente o detalhamento do uso da terra a cada ano. No último inventário, a informação de classes de uso permitia saber o que era pastagem e o que eram lavouras, o que foi estimado a partir de imagens de 2002 e 2010. Como os sistemas integrados implicam em rotações anuais, entre outras, o MapBiomas e o TerraClass poderiam ajudar a estimar isso mais prontamente. Não conheço detalhes do TerraClass mas tentei fazer isso com MapBiomas e deparei com as dúvidas de uso do solo e inconsistências que deixam dúvidas do potencial dessas bases. Mas, como disse, não sou especialista em LULUCF.

¹⁶ Profa. Dra. Mercedes Maria da Cunha Bustamante. Disponível em: <<http://www.pgecl.unb.br/22-orientadores/28-mercedes>>.

Bernardo Rudorff / Agrosatélite	Sim, poderiam melhorar se forem utilizadas como fontes de dados auxiliares no aprimoramento do mapeamento da mudança de uso da terra do inventário nacional. Para ILPF não há mapas disponíveis e não seria fácil obtê-los, pois existe uma complexidade própria para o mapeamento deste tema.
Laerte Ferreira e Claudinei dos Santos / Lapig-UFG	Sim, mapas de uso, como os de pastagem do Mapbiomas (nos quais atuamos), tem boa acurácia e podem auxiliar nos cálculos de emissões. Esses mapas podem ser incorporados ao inventário por meio de modelos de estoque e fluxo de elementos como o Carbono, como o Century (que usamos) e modelo de cálculo de emissão de GHG, como a planilha de cálculo de emissões desenvolvida por WRI/Embrapa, dentre outras opções.

Ao que se refere às classes da matriz de transição do inventário nacional, foi perguntado se essas são suficientes ou se devem ser incluídas outras a fim de se obter estimativas de emissões mais aproximadas de GEE. Nesse caso, as opiniões entre os respondentes divergiram, dado que para alguns é necessária a inclusão de outras classes, principalmente com classes de pastagem produtivas e de degradadas, enquanto para outros o número de classes é excessivo, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 15 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre as classes da matriz de transição do inventário nacional.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Deveriam ser envolvidas as classes associadas ao manejo agrícola. Para tanto, é necessário desenvolver uma ação colaborativa visando a quantificação de carbono no solo em paisagens produtivas nas diversas regiões e biomas. Ou seja, um banco de dados sobre carbono na paisagem produtiva.
Eduardo Assad / Embrapa	Creio que já são muitas classes. No meu entendimento deveriam ser reduzidas. Fazer um inventário num país do tamanho do Brasil, requer algumas simplificações.
Bruno Alves / Embrapa Agrobiologia	Neste caso, a matriz deveria ser ampliada com classes pastagem produtiva e degradada (parece difícil) e conseguir identificar a densidade de árvores em áreas de pastagens e lavouras, criando classes para isso. Reforço que não sou especialista em LULUCF.
Bernardo Rudorff / Agrosatélite	Não são suficientes, todavia incluir classes adicionais relacionadas à degradação das pastagens, por exemplo, pastagem com degradação agrícola ou degradação biológica, ainda não é viável devido à dificuldade tecnológica de se identificar tais classes. Uma abordagem alternativa e factível é identificar as pastagens que passaram por intervenções antrópicas, como reforma, renovação/recuperação. A partir da identificação destas áreas é possível listar os processos comuns compreendidos nas intervenções antrópicas e se estimar, de forma mais assertiva, a emissão de GEE destas pastagens.

Ainda como forma de melhorar o cálculo da estimativa de emissões de pastagens e ILPF, buscou-se a opinião dos especialistas sobre a utilização de base de dados adicional para tanto, e qual seria a mais indicada nesse caso. As seguintes bases foram indicadas: a. dados coletados a partir do AgroTag desenvolvido pela Embrapa; b. base construída a partir da Plataforma ABC, que foi criada em 2011, mas cujos dados ainda não foram compilados, reunidos e disponibilizados; c. dados oriundos de associações que podem contribuir com informações para a caracterização do rebanho e de pastagens a nível regional.

Tabela 16 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre demais bases de dados que possam ser utilizadas para o cálculo das estimativas de emissões de GEE.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	A base de dados está sendo implementada pelo uso do AgroTag e a estratificação de paisagens produtivas com coleta de amostras para estimativas de carbono.
Eduardo Assad / Embrapa	A base de dados está sendo montada. Com a criação da plataforma ABC, que foi financiada pelo fundo clima em 2011, uma das metas é de ter esses dados compilados, agregados e disponibilizados. Os dados existem, mas estão em bases diferentes.

Bruno Alves / Embrapa Agrobiologia	Não conheço em detalhes, mas acredito que as Associações de criadores dispõem de dados estatísticos que poderiam ajudar em muito a caracterização de animais e talvez de pastagens em nível regional.
---	---

Em relação a pergunta sobre o que é mais importante a ser considerados no cálculo de emissões de pastagem e sistemas ILPF, a biomassa florestal ou o carbono no solo, os respondentes apresentaram opiniões divergentes. Um deles aponta o carbono no solo como indicador mais adequado, enquanto outro especialista indica que o melhor é a biomassa florestal, enquanto outros especialistas indicaram a utilização dos dois indicadores para cálculo das emissões. As respostas detalhadas são apresentadas na tabela a seguir.

Tabela 17 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre a utilização dos dados de biomassa florestal ou carbono no solo para cálculo das estimativas de emissões.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Atualmente, aproximadamente 85% da adoção de ILPF é ILP. Portanto Carbono no solo é o indicador mais adequado
Eduardo Assad / Embrapa	O maior ganho está na Biomassa florestal sem dúvida. Mas o carbono no solo tem um ganho contínuo, não entrando em determinados cálculos como carbono biogênico. O carbono da biomassa deve estar atrelado ao uso que será dado a madeira. Mas o fato é que a tendência de ambos é de aumentar ao longo do tempo.
Ciniro Costa / Imaflora	Os dois componentes. Mas principalmente o solo, uma vez que a biomassa aérea muitas vezes será removida e, assim, nem todo o carbono estocado pode ser considerado offset.
Bruno Alves / Embrapa Agrobiologia	Em relação ao carbono, a biomassa florestal conta muito, especialmente seu destino. Em algumas simulações feitas de mudanças de pastagens degradadas para ILPF, a remoção de C na biomassa pode compensar em 4 a 7 vezes aquilo que o solo pode proporcionar.
Bernardo Rudorff / Agrosatélite	Ambas são importantes, entretanto a medida de carbono no solo deve ser realizada em intervalos de tempo maiores para que se possa garantir a correta mensuração do estoque de carbono.
Laerte Ferreira e Claudinei dos Santos / Lapig-UFG	Ambos são igualmente relevantes uma vez que a biomassa florestal representa, indiretamente, o potencial transferir carbono da atmosfera para o solo.

Especificamente, sobre os sistemas integrados e suas variações (ILPF, ILP, ILP e IPF), buscou-se entender se é necessário desagregar cada uma dessas modalidades para o cálculo de emissões. Segundo as respostas obtidas, sim, é necessária a desagregação de cada uma das modalidades, dado que geram balanços de emissões diferentes, principalmente relacionados aos tipos de adubação específicos de cada sistema.

No caso das modalidades com componente florestal, a limitação está nas diferentes densidades de árvores dos sistemas, o que gera diferentes estimativas de emissões, e também no destino da madeira, visto que se essa for alocada para energia e carvão, não há necessidade de cálculo de emissões.

Sobre o monitoramento das emissões de pastagens e sistemas ILPF, o questionário buscou identificar quais seriam as medidas de baixo custo para isso ao nível da propriedade, visto que esse é um ponto importante para acompanhar o cumprimento das metas estabelecidas na NDC e que estão sendo analisadas nesse estudo. Assim, as sugestões apresentadas na tabela abaixo foram apontadas pelos especialistas:

Tabela 18 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre as opções de monitoramento de emissões nas propriedades.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Temos hoje disponível o AgroTag, o GHG Protocol, o SATVeg e CarbScan, que através de uma ação colaborativa público-privada poderiam gerar estas informações, inclusive com certificação de propriedades a baixo custo.
Eduardo Assad / Embrapa	É sugerido fortemente a adoção do GHG Protocol para agricultura, pecuária e florestas. Já estão validados e em utilização. Outra forma de fazê-lo, é utilizando o sistema SATVeg desenvolvido pela EMBRAPA e que pode monitorar o vigor das pastagens desde o ano 2000 até hoje.
Ciniro Costa / Imaflores	Reporte detalhado do tamanho das áreas e o manejo aplicado nas mesmas. Depois, aplicação dos melhores fatores de emissão existentes. Mas novamente, o mapeamento sobre o tamanho de área de pastagem e de ILPF, bem como o manejo utilizado é a prioridade.
Bruno Alves / Embrapa Agrobiologia	Áreas de cada componente (lavoura, pecuária, floresta), espécies plantadas, teor de FDN (fibra em detergente neutro ¹⁷) e N (nitrogênio) do pasto, peso e ganho de peso dos animais, uso de fertilizantes por componente, produtividades. Com isso, consegue-se estimar emissões para fins de monitoramento.
Bernardo Rudorff / Agrosatélite	Uso de imagens de satélite podem fornecer alternativas de baixo custo para identificação das intervenções antrópicas.
Laerte Ferreira e Claudinei dos Santos / Lapig-UFG	A combinação entre dados de satélite, informações sobre o manejo e a modelagem das emissões na propriedade parece uma alternativa plausível.

Para o monitoramento das emissões quanto às metas da NDC de recuperação de pastagem e ILPF, em nível macro, as opções sugeridas pelas respondentes foram muito próximas àquelas observadas na Tabela 18, ou seja, utilização do AgroTag (o qual pode ser utilizado para definir os sistemas produtivos adotados, seu tempo de adoção, local e perfil do produtor), GHG Protocol, SATVeg e Plataforma ABC, além da necessidade inicial de mapeamento das áreas de pastagem e sistemas integrados como ponto inicial para o monitoramento. Além disso, foi indicado que os projetos de financiamento para recuperação das pastagens têm informações mais detalhadas sobre as áreas, número de animais, uso de fertilizantes. Com base nisso e tendo o local de tais áreas, algumas visitas e questionários poderiam ser feitos para complementar a informação de monitoramento das emissões. Outra forma indicada foi a utilização de séries temporais de imagens de satélite para identificar intervenções antrópicas em pastagens, permitindo mensurar o sucesso no cumprimento das NDCs.

Na terceira seção do questionário B, as questões têm como objetivo entender como são feitos o mapeamento e o monitoramento do uso do solo e na mudança de uso do solo.

Assim, conforme apontado pelos especialistas, o Lapig (UFG) é referência nessa questão. Além disso, como informado, há também parceria da instituição com a Embrapa para utilização dos dados obtidos via AgroTag, como protocolo de identificação local e padronização dos conceitos de degradação de pastagens e sistemas ILPF. Além disso, foi apontada a existência de estudos com imagens de satélite buscando diferenças em padrões de evapotranspiração e outras variáveis para estimar o vigor das

¹⁷ De acordo com Macedo Jr. et al. (2007), “a fibra em detergente neutro (FDN) é uma medida do conteúdo total de fibra insolúvel do alimento e constitui o parâmetro mais usado para o balanceamento de dietas uma vez que interfere na qualidade da mesma e não são poucos os estudos que relacionam a quantidade de FDN nos alimentos e o respectivo consumo deste em ruminantes.”

pastagens. Foi indicado, porém, que informações de campo para identificação dos níveis de degradação do pasto ainda são escassas.

Quanto aos esforços para identificação das áreas com sistemas integrados e suas modalidades (ILPF, ILP, IPF, ILF), a informação é de que a Embrapa desenvolve, em parceria internacional, o GeoABC¹⁸ para identificação em larga escala dos sistemas ILPF. A nível local, por meio da Rede ILPF, o AgroTag, tendo como linha de base o estudo da Rede ILPF/Embrapa Meio ambiente/Kleffmann (identificado na bibliografia em Embrapa, 2016a).

Entretanto, conforme Bruno Alves da Embrapa Agrobiologia, “a prioridade parece estar na identificação do pasto degradado. Os sistemas integrados podem ser identificados por frequência anual de lavouras e pastos na mesma área. Certamente, é importante poder desagregar os tipos de agricultura também. O TerraClass parece desagregar lavouras anuais de perenes, o que seria um passo nesse sentido.”

Além disso, dentro do inventário nacional, quanto aos sistemas integrados, verificou-se perante o questionamento aos especialistas que, aqueles com componente florestal (IPF, ILF e ILPF) não são considerados no inventário devido à larga escala das análises que é adotada no mapeamento de uso das terras, dificultando identificar tais sistemas. Nesses casos, são considerados como agricultura ou pastagem no inventário nacional. Conforme Celso Manzatto da Embrapa, a solução seria utilizar sensores de alta resolução como o RapidEye, porém este apresenta alto custo, além dos custos oriundos dos trabalhos de campo para identificação e validação dos padrões de uso da terra.

Sobre a identificação de mudança/contabilização de mudança do uso do solo dentro das diferentes modalidades de ILPF, verificou-se pela resposta de um dos especialistas de que essa identificação é realizada, e contabilizada pelo GHG Protocol. Entretanto, outros especialistas apontaram que ainda não existem informações confiáveis sobre tal identificação.

Como forma de reportar as estimativas de emissões de GEE pela pastagem e pelos sistemas ILPF, os especialistas indicaram que o relatório ideal deve levar em consideração, para cálculo das estimativas de emissões, o estoque de carbono no solo e uso e manejo do solo. Outros pontos que devem ser considerados, e indicados pelos especialistas foram a variação e tipo de rebanho e desmatamento evitado. As repostas obtidas estão apresentadas na tabela abaixo:

Tabela 19 - Contribuições apresentadas pelos especialistas sobre quais itens devem ser considerados para o relatório de emissões de GEE sobre pastagens e sistemas ILPF.

Especialista	Comentários/Sugestões
Celso Manzatto / Embrapa	Deve-se considerar: a. estoque de carbono no solo; b. manejo e uso do solo (como uso de fertilizantes); c. variação e tipo de rebanho podem ser realizados atualmente via GHG Protocol como forma de relatório e certificação. Para a avaliação de carbono no solo, a princípio pode ser realizada a cada 3-4 anos, dependendo do sistema de reforma das pastagens que será utilizado. Quanto ao desmatamento evitado, a complementação de dados censitários e estimativas sistemáticas

¹⁸ “O projeto Metodologias e Inovações Tecnológicas para o Monitoramento por Satélite da Agricultura de Baixa Emissão de Carbono em Apoio à Governança do Plano ABC (Geo ABC) começou em 2016 e busca desenvolver metodologias avançadas no uso de satélites para monitorar os sistemas de produção sustentáveis preconizados pelo Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) com foco em sistemas de produção e pastagens degradadas.” Disponível em: < <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/22146640/brasil-e-franca-debtem-monitoramento-agricola-por-satelite>>.

	do IBGE em conjunto com o mapeamento de uso das terras podem gerar estimativas suficientes.
Eduardo Assad / Embrapa	Deve-se considerar: a. estoque de carbono no solo, com sua avaliação cada 4 a 5 anos; b. nível de desmatamento evitado, medido logo no início do monitoramento, ou seja, no tempo t0; c. variação do rebanho anualmente, sendo que o GHG contabiliza tal variação.
Ciniro Costa / Imafloa	Deve-se considerar: a. variação de rebanho; b. uso e manejo do solo (incluindo uso insumos). A utilização do desmatamento evitado não é tão importante, pois existe um nível de subjetividade nos dados.
Bruno Alves / Embrapa Agrobiologia	O relatório deveria ser preliminar a cada dois anos, pois permitiria mostrar os efeitos nas emissões do solo (fertilizantes, adubos, excretas, resíduos, etc.) e emissões entéricas e pelos dejetos. A cada 6 anos um relatório consolidado, trazendo os efeitos sobre os estoques de C do solo e pela produção de biomassa. Seria razoável para se estabelecer um plano de acompanhamento anual via eletrônico junto a propriedade, e acompanhamento a cada 6 anos com visitas para amostragens de validação.
Laerte Ferreira e Claudinei dos Santos / Lapig-UFG	Para pastagens, é fundamental as informações sobre: a. variação no rebanho; b. manejo (fertilização, adubação, inseticidas, uso de maquinários). A variação do carbono no solo pode ser monitorada indiretamente a partir das informações supracitadas. Conhecer os estoques de carbono no solo é muito importante, pois propriedades bem manejadas e de modo menos intensivo, podem causar menos impactos em termo de uso de fertilização e maquinários. Contudo é necessário avaliar se os estoques no solo estão muito abaixo do potencial.

Acerca da unidade de medida que deve ser utilizada para monitoramento das emissões referente às metas da NDC de recuperação de pastagem e sistemas ILPF, os especialistas consultados apontaram que a melhor alternativa é usar em “emissões/hectare”. Entretanto, um dos especialistas apontou que, se tiver como objetivo a certificação e o mercado de carbono a nível de propriedade, o mais indicado seria usar “emissões/tonelada”.

De forma geral, observou-se que os conceitos utilizados de pastagem degradada e sistemas ILPF são coerentes entre os pesquisadores entrevistados, e que também convergem com as definições identificadas na literatura consultada. Já quanto ao cálculo das estimativas de emissões, os fatores do IPCC ainda são utilizados para tanto, havendo necessidade de pesquisas e aprofundamento, para que fatores mais específicos sejam desenvolvidos para o cálculo de emissões de pastagens e de sistemas integrados, dadas as diferentes formas de manejo e especificidades dos usos do solo, que dificultam chegar em uma estimativa robusta.

Além disso, os esforços de mapeamento das áreas de pastagem e ILPF avançam no Brasil, sendo o Lapig/UFG uma instituição de referência no assunto, conforme apontado pelos especialistas. Aqui também, deve-se avançar nas pesquisas, uma vez que a identificação das áreas de pasto, do nível de sua degradação, e também das diferentes modalidades dos sistemas integrados, ainda precisam ser aprofundadas.

As tecnologias do AgroTag e SATVeg, desenvolvidas pela Embrapa, foram apontadas como ferramentas que devem ser exploradas para mapeamento do uso do solo, e com isso, seja feita o cálculo das estimativas de emissões mais consistente e apurado. A Plataforma ABC, de monitoramento das emissões de GEE, também foi amplamente indicada como instrumento para se avançar no acompanhamento do cumprimento das metas da NDC analisadas nesse estudo.

5.3. CENÁRIOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS METAS DE RECUPERAÇÃO DE PATAGENS E SISTEMAS ILPF

Conforme a revisão de literatura realizada, e também pelas entrevistas com especialistas, foi possível obter maior conhecimento sobre a recuperação de pastagem e os sistemas integrados. A partir disso, são apresentados cenários para implementação das metas analisadas no estudo.

A utilização da tecnologia de recuperação do pasto deve ser adotada quando os níveis de degradação ainda são baixos (níveis 1 e 2), conforme apresentados na Tabela 4 e Tabela 5, e assim indicados nesse estudo como forma de reestabelecer a produtividade da pastagem de forma ampla nas regiões onde tais níveis são identificados, bem como pelo seu menor custo em detrimento aos demais.

Para maiores níveis de degradação (3 e 4), a utilização da renovação, com formação de uma nova pastagem, e de sistemas integrados, é o caminho recomendado.

Com esse objetivo, os sistemas ILP já estão sendo bastante difundidos, principalmente pela Embrapa, que desenvolveu diversos estudos e experimentos, originando, por exemplo, os sistemas Barreirão¹⁹, Santa Brígida²⁰ e São Francisco²¹ com grãos e pecuária, que se adaptam facilmente nas regiões brasileiras onde tais atividades já estão estabelecidas. Conforme indicado por Luiz Carlos Balbino da Embrapa Cerrados, a utilização de soja e milho em consórcio com pastagem é uma opção bem-sucedida nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Rondônia, por exemplo.

Já em certos locais da região Nordeste, uma possível alternativa é a ILP com feijão ou mandioca aplicada a pequenas propriedades, sendo utilizadas também para subsistência do próprio produtor. Em localidades de semiárido da região, a utilização de sistemas agrosilvipastoris (ILPF), a exemplo do "SAF Sobral"²², é uma outra solução para a agricultura familiar. Nesse caso, a pecuária se constitui de rebanhos de cabras/ovelhas dada a especialização dessa atividade ali, a agricultura é baseada nas culturas de milho, sorgo, mandioca, mamona, entre outros, e a madeira é retirada para uso próprio ou venda. Em localidades da Bahia ou do Pará na região Norte, onde há produção consolidada de cacau, o componente florestal pode ser representado por tal cultura.

Em outras localidades, como Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás, onde o rebanho leiteiro é proeminente, a sugestão para recuperação de pastagem com alto nível de degradação está na integração pecuária-floresta, como o sistema Santa Bárbara²³, onde a introdução do componente arbóreo (nesse caso, foi utilizado o eucalipto) produz conforto térmico, refletindo na produtividade do gado leiteiro, além da geração de renda para o produtor com a venda da madeira. Este último produto ainda sendo favorecido pela proximidade com os centros consumidores, facilitando sua comercialização.

¹⁹ Embrapa – Sistema Barreirão. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/2784/sistema-barreirao>>.

²⁰ Embrapa – Sistema Santa Brígida. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33775/1/circ-88.pdf>>.

²¹ Embrapa – Sistema São Francisco. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/24174174/sistema-de-ilp-sao-francisco-e-lancado-em-goias>>.

²² Embrapa – SAF Sobral. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC-2010/21850/1/cot89.pdf>>.

²³ Embrapa – Sistema Santa Bárbara. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/busca-de-noticias/-/noticia/26131334/sistema-ilpf-beneficia-pequenos-produtores-de-goias>>.

Para propriedades que possuem maior área disponível para implementação do sistema, sugere-se a utilização de ILPF com componente florestal constituído de espécies exóticas como o mogno africano e a teca, além do eucalipto, ou espécies nativas como paricá, seringueira e macaúba²⁴, cuja quantidade retirada de madeira pode ser elevada o suficiente para compensar os investimentos realizados.

Busca-se assim, que a recuperação de pastagem e a implementação dos sistemas integrados sejam realizadas de forma complementar uma a outra, e regionalizadas, isto é, de acordo com o perfil dos produtores (pequenos, médios ou grandes), características/especialidades produtivas de cada localidade e também considerando a facilidade de escoamento da produção na região. Além disso, é sugerido, como verificado através das contribuições recebidas pelo MMA por meio da consulta pública sobre o documento-base, que o componente florestal deve ser assegurado no cumprimento da meta. Portanto, a recomendação é de que, no mínimo, 5 milhões de hectares de ILPF apresente o elemento arbóreo. Para os 15 milhões de hectares de pasto que serão recuperados, além da utilização de recuperação e renovação, os sistemas com ou sem componente florestal podem ser empregados, e a agricultura pode ser usada para redução dos custos de melhoria das pastagens e para diversificação produtiva.

6. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

A partir da Contribuição Nacionalmente Determinada - NDC, o Brasil se comprometeu a adotar medidas para combater a mudança do clima, com metas de redução de emissões de gases do efeito estufa. Particularmente, tem-se como parte das metas da NDC a recuperação de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas e implementação de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) até 2030, foco deste estudo.

Pela revisão de literatura, foi possível observar que há diversos estudos desenvolvidos sobre a recuperação de pastagem e implementação dos sistemas integrados, principalmente pela Embrapa e pelo LAPIG/UFG.

Conforme verificado através de entrevistas com especialistas, há tecnologias suficientes para atender as metas estabelecidas na NDC, entretanto carecem de assistência técnica e extensão rural para que sejam aplicadas pelos produtores em suas propriedades, bem como há dificuldade na transferência de conhecimento das instituições que desenvolvem a tecnologia para o campo. As ações prioritárias para superar esse gargalo estão na ampliação de políticas públicas que incentivem a adoção da recuperação do pasto e da implementação de ILPF e formação de maior número de técnicos agrícolas (de qualidade) que deem suporte ao produtor rural. Atrelado a isso, deve haver planejamento dos programas de extensão para que haja continuidade do trabalho realizado na propriedade, e não se percam os resultados obtidos, principalmente quanto à manutenção do pasto recuperado.

Outro ponto identificado na literatura e pela consulta com os especialistas foi a dificuldade de acesso ao crédito rural para recuperação e implementação de sistemas ILPF, principalmente para pequenos e médios produtores, o que está relacionado à burocracia para tomada do financiamento, altos custos de se fazer o projeto técnico e altas taxas de juros que inibem a contratação do crédito, que aliados com a aversão ao risco do produtor e a necessidade de altos investimentos, sobretudo, em sistemas ILPF, o desencorajam a utilizar formas de produção mais sustentáveis na propriedade. Quanto ao Programa ABC, que concentra todos os pontos citados, conta também com a perda de competitividade frente a outras linhas de crédito que oferecem taxas de juros menores, perdendo seu potencial de viabilizar a expansão das áreas de pasto recuperadas e com sistemas integrados implementados. Para

²⁴ Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/3167077/arvore-incrementa-renda-do-sistema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta>>.

tanto, a ação prioritária quanto a isso está na desburocratização e facilidade de acesso ao crédito, em especial por meio da viabilização de taxas de juros mais atrativas, necessidade de projetos técnicos mais simples e recomendações para os agentes bancários em ofertar essas linhas de crédito (além da necessidade de treinamento dos mesmos na avaliação dos projetos e desburocratização deste processo).

Uma terceira ação identificada foi a necessidade de mapeamento e monitoramento de áreas de pastagens (e seus níveis de degradação) e de sistemas ILPF, dada a importância de orientar esforços para regiões estratégicas e que podem contribuir com o cumprimento das metas. Nesse caso, a criação de rede colaborativa público-privada voltada a identificação sistemática sobre as pastagens brasileiras e utilização de dados oriundos de dispositivos móveis, como os coletados pelo AgroTAG da Embrapa sobre a caracterização de uso do solo das propriedades, também são importantes na composição das informações que compõem tal rede.

Convergente ao que foi identificado na revisão de literatura e através das respostas obtidas pelo questionário “A”, as considerações recebidas pelo MMA oriundas da audiência pública sobre o documento-base, apontaram para a necessidade de extensão rural e mapeamento das áreas de pasto degradado como ações relevantes na implementação das metas da NDC avaliadas neste estudo. Além dessas, outras ações foram identificadas como assegurar o componente florestal nos sistemas ILPF e investimento em infraestrutura e logística para acesso a insumos e escoamento da produção.

Quanto ao tema de emissões de GEE e seu monitoramento para cumprir com as metas de recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF, foi aplicado o questionário “B” junto a especialistas do tema. As contribuições obtidas apontaram para a dificuldade de se mapear as áreas de pastagem, seu nível de degradação, bem como as de sistemas integrados, e seus diferentes componentes. O trabalho desenvolvido pelo Lapig/UFG tem se tornado referência nesse tema, visto os esforços da instituição para mapear tais áreas e suprir a lacuna de informação existente. Bases disponíveis sobre o uso do solo como o TerraClass e Mapbiomas podem ajudar no cálculo para estimativas de emissões, mas ainda precisam ter seus dados aperfeiçoados. Como subsídio a isso, tecnologias como o AgroTag e o SATVeg devem ser exploradas para mapeamento do uso do solo, bem como a Plataforma ABC no monitoramento da redução das emissões de GEE.

Referente ao cálculo de emissões, foi possível observar que a adoção dos fatores de emissões do IPCC ainda é o mais comum, apesar de existirem estudos que desenvolveram novos fatores. Ademais, os fatores para pastagem parecem estar mais consolidados quando comparados aqueles para ILPF, visto que tal sistema ainda exige maiores esforços de mapeamento, conforme mencionado acima, e também pela dificuldade na contabilização das emissões das diferentes modalidades de uso do solo dentro da integração, as quais devem ser desagregadas para tanto. Ainda há necessidade de maiores pesquisas na área, a fim de construir fatores de emissão mais específicos à realidade brasileira de uso do solo por pastagem e sistemas integrados.

Considerando tais informações, os especialistas apontaram para a elaboração de um relatório de monitoramento de emissões referente às metas, que considere o estoque de carbono no solo, uso e manejo do solo, variação do rebanho e nível de desmatamento evitado, com unidade de medida baseada em emissões/hectare.

Como cenários para a implementação das metas de recuperação de pastagem e sistemas ILPF, sugere-se a utilização de recuperação para o pasto com baixo nível de degradação, e a renovação e ILPF para áreas onde tal nível é maior.

Além disso, a utilização de sistemas integrados deve ser regionalizada, ou seja, de acordo com as necessidades e especificidades de cada região, como ILP com grãos em estados do Centro-Oeste, IPF em estados onde a pecuária leiteira é mais significativa. Em áreas do semiárido nordestino, a recomendação é utilizar ILPF adequadas a agricultura familiar, com lavoura de milho, feijão, mandioca ou mamona, por exemplo. Ainda, a utilização de cacau como componente florestal para regiões onde essa cultura já está estabelecida, como nos estados da Bahia e no Pará é uma oportunidade.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A.P.A. Depois da falta de profissionalismo na gestão da atividade pecuária a pastagem degradada é o maior desafio enfrentado nos sistemas de produção em pasto. **Scot Consultoria**, Bebedouro, 21 jun. 2017. Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/46156/depois-da-falta-de-profissionalismo-na-gestao-da-atividade-pecuaria-a-pastagem-degradada-e-o-maior-desafio-enfrentado-nos-sistemas-de-producao-em-pasto---parte-02.htm>>.

ANTONIAZZI, L.; SARTORELLI, P.; COSTA, K.M.; BASSO, I.Y. **Restauração Florestal em Cadeias Agropecuárias para Adequação ao Código Florestal: Análise econômica de oito estados brasileiros**. Agroicone, INPUT. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/7eVZcd>>.

ASSIS, P.C.R.; STONE, L.F.; MEDEIROS, J.C.; MADARI, B.E.; OLIVEIRA, J.M.; WRUCK, F.J. **Atributos físicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. Campina Grande: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 19, n. 4, p. 309-316, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v19n4/1415-4366-rbeaa-19-04-0309.pdf>>

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. 2011a. **Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 46, n. 10, Brasília, out. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000001>>.

BALBINO, L.C; BARCELLOS, A.O.; STONE, L.F. **Marco Referencial: Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Brasília: Embrapa, 2011b. Disponível em: <http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/2011/livros/balbino_01.pdf>.

BALBINO, L.C.; CORDEIRO, L.A.M.; OLIVEIRA, P.; KLUTHCOUSKI, J.; GALERANI, P.R.; VILELA, L. **Agricultura sustentável por meio da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. Informações Agronômicas, n. 138, 2012a. Disponível em: <[http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/37d541b90cdb2e1685257a84005c6490/\\$file/jornal1-18-138.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-brasil.nsf/0/37d541b90cdb2e1685257a84005c6490/$file/jornal1-18-138.pdf)>.

BALBINO, L.C.; KICHEL, A.N.; BUNGENSTAB, D.J.; ALMEIDA, R.G. Sistemas de integração: o que são, suas vantagens e limitações. In BUNGENSTAB, D.J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a integração sustentável**. Brasília: Embrapa, 2012b. Cap. 1, p. 1-10. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/983512/sistemas-de-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-a-producao-sustentavel>>.

BARCELLOS, A. de O. Recuperação de pastagens degradadas. **Curso de formação e manejo de pastagens**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1990. s.n.t. (Embrapa-CPAC. Série Treinamento).

BEHLING, M.; WRUCK, F.J.; ANTONIO, D.B.; MENEGUCI, J. L. P.; PEDREIRA, B.C.; CARNEVALLI, R.A.; CORDEIRO, L.A.M.; GIL, J.; FARIAS NETO, A.L.; DOMIT, L.A.; SILVA, J. F.V. Integração Lavoura-PecuáriaFloresta. In: Galhardi Junior, A., Siqueri, F., Caju, J., Camacho, S. (Ed.). **Boletim de Pesquisa de Soja 2013/2014**, Fundação MT, 2013. Disponível em:

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/978569/1/cpamtbehlingboletimpesquisasoja20132014ILPF.pdf>>.

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**. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>>.

BRASIL. Ministério das Relações Exteriores. **Pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada para Consecução do Objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf>.

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, 2016a. Disponível em: <<http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes>>.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. **Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Sumário Executivo/ Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016b. Disponível em: <<http://sirene.mcti.gov.br/publicacoes>>.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Documento-base para subsidiar os diálogos estruturados sobre a elaboração de uma estratégia de implementação e financiamento da contribuição nacionalmente determinada do Brasil ao Acordo de Paris**. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/images/arquivos/clima/ndc/documento_base_ndc_2_2017.pdf>.

CARVALHO, W.T.V.; MINIGHIN, D.C.; GONÇALVES, L.C.; VILLANOVA, D.F.Q.; MAURÍCIO, R.M.; PEREIRA, R.V.G. **Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: revisão**. Pubvet, v. 11, n. 10 p. 1036-1045, 2017. Disponível em <<http://www.pubvet.com.br/uploads/0a8507da1ed6901dc7b05858a61c8a74.pdf>>.

CORDEIRO, L.A.M. et al. **Transferência de tecnologias para adoção da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Brasília: Embrapa, 2015a. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1022419>>.

CORDEIRO, L.A.M. et al. **Integração Lavoura-Pecuária e Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, v. 32, n. 1/2, p. 15-43, 2015b. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/viewFile/23294/13157>>.

CORDEIRO, L.A.M. et al. **Integração lavoura-pecuária-floresta: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa, 2015c. Disponível em: <<http://mais500p500r.sct.embrapa.br/view/pdfs/90000033-ebook-pdf.pdf>>.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M. **Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil**. Revista Árvore, Viçosa, v.23, n.3, p.367-370, 1999. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/236348395_Proposta_para_padronizacao_da_terminol>

ogia_employada_em_sistemas_agroflorestais_no_Brasil_Proposal_of_terminology_in_agroforestry_systems_to_be_adopted_in_Brazil>.

DIAS-FILHO, M.B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de degradação de pastagens.** Belém: Embrapa, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409785/1/Doc258.pdf>>.

DIAS-FILHO, M.B. **Alternativas para recuperação de pastagens degradadas na Amazônia.** Anais... Encontro Internacional da Pecuária da Amazônia, Belém, 2008. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/409959/1/s07.pdf>>.

DIAS-FILHO, M.B. **Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola.** Belém: Embrapa, 2010. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/883920/1/Doc368.pdf>>.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação.** 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011a.

DIAS-FILHO, M.B. **Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 40, p. 243-252, 2011b. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/40978/1/SP6508.pdf>>.

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil.** Belém: Embrapa, 2014a. 36 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>>.

DIAS-FILHO, M.B. **Estratégia de recuperação de pastagens na Amazônia.** In: Intensificação da produção animal em pastagens: Anais do 1º Simpósio de Pecuária Integrada, 2014b, Brasília. Anais... 1º Simpósio de Pecuária Integrada, 2014. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123926/1/p9-23.pdf>>.

DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens: o que é e como evitar.** Brasília: Embrapa, 2017a. 19 p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1070416/1/TC1117CartilhaPastagemV04.pdf>>

DIAS-FILHO, M.B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil e perspectivas de intensificação.** In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017b, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5bljnaPKGUAUQb?path=%2F02_produtividade#pdfviewer>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA – MONITORAMENTO POR SATÉLITE). **Indicativo de pastagens plantadas em processo de degradação no bioma Cerrado.** In: XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, 2015, João Pessoa. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1015344/1/4481.pdf>>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **ILPF em números.** 2016a. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1064859/ILPF-em-numeros>>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **ILPF – Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.** 2016b. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355008/0/Folder+tecnologia+ILPF/82256031-d02c-4b22-bc5c-149bb6d62a2d>>.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – FBDS. **Diretrizes para uma economia verde no Brasil: avanços tecnológicos para a agricultura familiar.** 2011. Disponível em: <<http://www.fbds.org.br/IMG/pdf/doc-27.pdf>>.

FRANCA, T.J.F.; SILVA, J.R. **O sistema integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) no estado de São Paulo.** Informações Econômicas, São Paulo, v. 47, n. 1, jan./mar., 2017. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/2017/tec1-0117.pdf>>.

GONTIJO NETO, M.M.; VIANA, M.C.M.; ALVARENGA, R.C.; SANTOS, E.A.; SIMÃO, E.P.; CAMPANHA, M.M. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta em Minas Gerais.** Nova Odessa: Boletim de Indústria Animal, v.71, n.2, p. 183-191, 2014. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1403618516.pdf>>

GOUVELLO, C.; SOARES-FILHO, B. S.; NASSAR, A. M. (coord.). 2011. **Brazil Low Carbon Case Study. Technical Synthesis Report: Land Use, Land Use Change, and Forestry.** Disponível em: <<http://www.esmap.org/esmap/LowCarbonDevelopmentStudies>>.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Plano Estadual de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC-SP.** São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.sp.gov.br/media/13386-13375-plano-abc-publicacao.pdf>>.

GRUPO DE TRABALHO DA PECUÁRIA SUSTENTÁVEL (GTPS). **Brazilian Livestock and its contribution to Sustainable Development.** 2015. Disponível em: <<http://www.pecuariasustentavel.org.br/pdf/position-paper.pdf>>.

GVces. **Contribuições para análise da viabilidade econômica da implementação do Plano ABC e da INDC no Brasil – Resumo Executivo.** Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, p. 14. 2016. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/18768/GVces_Monzoni.%20Coaliza%C3%A7%C3%A3o%20Brasil%20Clima%2c%20Floresta%20e%20Agricultura_resumo%20executivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. O.; FRANCHINI, J. C.; CASTRO, C. **Sistemas de produção: conceitos e definições no contexto agrícola.** Londrina: Embrapa Soja, 2012. 24 p. (Embrapa Soja. Documentos, 335). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/busca-de-publicacoes/-/publicacao/938807/sistemas-de-producao-conceitos-e-definicoes-no-contexto-agricola>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Efetivo dos Rebanhos.** IBGE, Pesquisa Pecuária Municipal, 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2016>>.

HARFUCH, L.; PALAURO, G. R.; ROMEIRO, M.C.A. **Arranjo básico de investimentos necessários para a implementação INDC do Brasil – recuperação de pastagens.** Projeto de Cooperação para o Banco Interamericano de Desenvolvimento. São Paulo, 2016. 35 p.

HARFUCH, L. (coord.); PALAURO, G. R.; BACHION, L. C.; COSTA, K. M.; ROMEIRO, M.; BASSO, I. Y.; KIMURA, W. J. **Intensificação Sustentável da Pecuária de Corte em Mato Grosso.** São Paulo, INPUT, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/aBtK5g>>.

Instituto Internacional para Sustentabilidade. **Análise econômica de uma pecuária mais sustentável.** Rio de Janeiro, 2015. 63p. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1066604/mod_resource/content/0/InvestindoPecu%C3%A1riaMaisSustent%C3%A1vel_IIS%20%28relatorio%20final%29_versao_3.pdf>.

ISMAR, M.G. **A bovinocultura em municípios goianos e os fatores de degradação das pastagens.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5036>>.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. **Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária.** In: SIMPOSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1999. p. 201-234. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/anaclaudiaruggieri/1.-degradacao-de-pastagens-e-ilp.pdf>>.

KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B. **Sistemas de integração pecuária e lavoura como formas de otimização do processo produtivo.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2002. 5p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/gado-de-corte/busca-de-publicacoes/-/publicacao/325375/sistemas-de-integracao-pecuaria-e-lavoura-como-formas-de-otimizacao-do-processo-produtivo>>.

KICHEL, A.N.; BUNGENSTAB, D.J.; ZIMMER, A.H.; SOARES, C.O.; ALMEIDA, R.G. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e o progresso do setor agropecuário brasileiro. In BUNGENSTAB, D.J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a integração sustentável.** Brasília: Embrapa, 2012. Cap. 1, p. 1-10. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/983512/sistemas-de-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-a-producao-sustentavel>>.

KICHEL, A.N.; COSTA, J.A.A.; ALMEIDA, R.G.; PAULINO, V.T. **Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) – Experiências no Brasil.** Boletim de Indústria Animal, Nova Odessa, v. 71, n. 1, p. 94-105, 2014. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/995520/1/APSistemas.pdf>>.

KLUTHCOUSKI, J.; CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; SALTON, J. C.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; BALBINO, L. C.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V.; MÜLLER, M. D. Conceitos e modalidades da estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília: Embrapa, 2015. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1022411>>.

LABORATÓRIO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS E GEOPROCESSAMENTO – Universidade Federal de Goiás (LAPIG/UFV). **Mapa Síntese da Área de Pastagem para o território brasileiro.** Goiânia, 2016b. Disponível em: <<https://goo.gl/aq7035>>.

LAZZAROTTO, J. J. **Volatilidade dos retornos econômicos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná.** Revista de Economia e Agronegócio, v. 7, p. 259-283, 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/96108/1/Volatilidade-dos-retornos-economicos-associados-a-integracao-lavoura-pecuaria-no-Estado-do-Parana.pdf>>.

MACEDO JUNIOR, G.L.; ZANINE, A.M.; BORGES, I.; PÉREZ, J.R.O. **Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes.** Ciência Animal, v. 17, n. 1, p. 7-17, 2007. Disponível em: <<http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/Artigo1.2007.1.pdf>>.

MACEDO, M.C.M. Pastagens nos ecossistemas Cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 1995, Brasília. Anais... Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.

MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; ZIMMER, A.H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens.** Campo Grande: Embrapa, 2000. Disponível em: <

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/324215/1/Degradacaoalternativas.pdf>.

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H.; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G.; ARAÚJO, A.R. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação.** In: Encontro de Adubação de Pastagens da Scot Consultoria, 2013, Ribeirão Preto. Anais... Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/976514>>.

MACEDO, M.C.M. **Indicadores da degradação das pastagens no Bioma Cerrado.** In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5blijnaPKGQUb?path=%2F02_produtividade#pdfviewer>.

MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta.** Embrapa Agropecuária Oeste. 2011. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luis_Machado14/publication/281745533_Integracao_Lavoura-Pecuaria-Floresta_1_Estruturacao_dos_Sistemas_de_Integracao_Lavoura-Pecuaria/links/55f6d21608aeba1d9eed817c/Integracao-Lavoura-Pecuaria-Floresta-1-Estruturacao-dos-Sistemas-de-Integracao-Lavoura-Pecuaria.pdf>.

MANZATTO, C.V. **Adoção ILPF no Brasil: características, motivações e impactos ambientais.** In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5blijnaPKGQUb?path=%2F03_servicos_ambientais#pdfviewer>.

MELO, M.R.S. **Deteção e mapeamento das pastagens por meio de séries temporais do sensor modis.** Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/322617/1/Melo_MarcioRobertoDaSilva_D.pdf>.

MOREIRA, L.; ASSAD, E.D. **Segmentação e classificação supervisionada para identificar pastagens degradadas.** In: II Workshop Brasileiro de Geoinformática. São Paulo-SP: SBC; 2000. Disponível em: <<http://webserver2.tecgraf.puc-rio.br/~lhf/geoinfo2000/anais/008.pdf>>.

NABINGER, C. **Produção pecuária sustentável em pastos nativos.** In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5blijnaPKGQUb?path=%2F03_servicos_ambientais#pdfviewer>.

OLIVEIRA, P.P.A.; CORSI, M. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos.** Embrapa: São Carlos, 2005. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPE/15659/1/Circular38.pdf>>.

OLIVEIRA, P. P. A. Recuperação e reforma de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24., 2007, Piracicaba - SP, Anais... Piracicaba: FEALQ, 2007. 472p. p.39-73.

OLIVEIRA, P.; FREITAS, R.J.; KLUTHCOUSKI, J.; RIBEIRO, A.A.; CORDEIRO, L.A.M.; TEIXEIRA, L.P.; MELO, R.A.C.; VILELA, L.; BALBINO, L.C. **Evolução de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: estudo de caso da Fazenda Santa Brígida, Ipameri, GO.** Planaltina: Embrapa, 2013. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/109764/1/doc-318.pdf>>.

OBSERVATÓRIO ABC. **Agricultura de Baixa Emissão de Carbono: A evolução de um novo paradigma.** Brasília, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/A19yog>>.

OBSERVATÓRIO ABC. **Impactos econômicos e ambientais do Plano ABC.** 2017. Disponível em: <<http://observatorioabc.com.br/wp-content/uploads/2017/09/Relatorio5-Completo.pdf>>.

PARENTE, L.L. **Mapeamento das pastagens brasileiras no âmbito do MapBiomas.** In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5blijnaPKGQUQb?path=%2F02_produtividade#pdfviewer>.

PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. **Degradação de pastagens em regiões de Cerrado.** Lavras: Ciência e Agrotecnologia, v.28, n.3, p. 655-661, 2004. Disponível em: <<http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/anaclaudiaruggieri/12.-degradacao-de-pastagens-na-regiao-de-cerrado.pdf>>.

PINTO, A.S. **Um olhar sistêmico sobre o funcionamento de pastagens.** In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5blijnaPKGQUQb?path=%2F03_servicos_ambientais#pdfviewer>.

REIS, J.C.; RODRIGUES, R.A.R.; CONCEIÇÃO, M.C.G.; MARTINS, C.M.S. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta no Brasil: uma estratégia de agricultura sustentável baseada nos conceitos da Green Economy Initiative.** Brasília: Sustentabilidade em Debate, v. 7, n. 1, p. 58-73, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Julio_Reis3/publication/301757582_Integracao_Lavoura-Pecuaria-Floresta_no_Brasil_uma_estrategia_de_agricultura_sustentavel_baseada_nos_conceitos_da_Green_Economy_Initiative/links/598711a6aca27266ada22389/Integracao-Lavoura-Pecuaria-Floresta-no-Brasil-uma-estrategia-de-agricultura-sustentavel-baseada-nos-conceitos-da-Green-Economy-Initiative.pdf?origin=publication_detail>.

SANO, E.E; ROSA, R. **Pastagens no Cerrado.** In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5blijnaPKGQUQb?path=%2F02_produtividade#pdfviewer>.

SALTON, J. C.; OLIVEIRA, P.; TOMAZI, M.; RICHETTI, A.; BALBINO, L. C.; FLUMIGNAM, D.; MERCANTE, F.M. ; MARCHÃO, R. L.; CONCENÇO, G.; SCORZA JUNIOR, R. P.; ASMUS, G. L. Benefícios da adoção da estratégia de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 35-51. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1022098/integracao-lavoura-pecuaria-floresta-o-produtor-pergunta-a-embrapa-responde>>.

SILVA, R. P. da. **Uso da Pastagem para Produção da Pecuária Sustentável.** In: Manual de Práticas Sustentáveis, Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável – GTPS, Cap. 4, 2016. Disponível em: <<http://www.gtps.org.br/wp-content/uploads/2015/09/Manual-de-Pr%C3%A1ticas-para-Pecu%C3%A1ria-Sustent%C3%A1vel.pdf>>.

SPAIN, J.M.; GUALDRÓN, R. Degradación y rehabilitación de pasturas. In: LASCANO, C.E.; SPAIN, J.M. (Ed.). **Establecimiento y renovación de pasturas.** Cali: CIAT. 1991. p. 269-283.

SPAVOREK, G.; ARAÚJO, M.; RANIERI, S. **As pastagens e a agenda ambiental**. In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5bljinaPKGUAUQb?path=%2F03_servicos_ambientais#pdfviewer>.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; PEREIRA, R.G.A. **Aspectos econômicos da recuperação de pastagens no Bioma Amazônia**. Porto Velho: Embrapa, 2009. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/748254/1/131pastagem.pdf>>.

TOWNSEND, C.R.; COSTA, N.L.; PEREIRA, R.G.A. **Recuperação e práticas sustentáveis de manejo de pastagens na Amazônia**. Porto Velho: Embrapa, 2012. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/999525/1/doc148pastagens.pdf>>.

VENTURIERI, A. **Monitoramento e mapeamento das pastagens brasileiras: pastagens na Amazônia**. In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5bljinaPKGUAUQb?path=%2F02_produtividade#pdfviewer>.

VIEIRA, D. **Diversidade e resiliência em pastagens do Cerrado**. In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5bljinaPKGUAUQb?path=%2F03_servicos_ambientais#pdfviewer>.

VILELA, L.; BARCELLOS, A.O.; SOUSA, D.M.G. **Benefícios da integração entre lavoura e pecuária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2001. 21p. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/567050/1/doc42.pdf>>.

VILELA, L. *et al.* **Integração Lavoura-Pecuária**. In: FALEIRO, F. G.; NETO; A. L. de F. Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/570974/savanas-desafios-e-estrategias-para-o-equilibrio-entre-sociedade-agronegocio-e-recursos-naturais>>.

VILELA, L. *et al.* **Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, n.10, v.46, p.1127-1138, 2011.

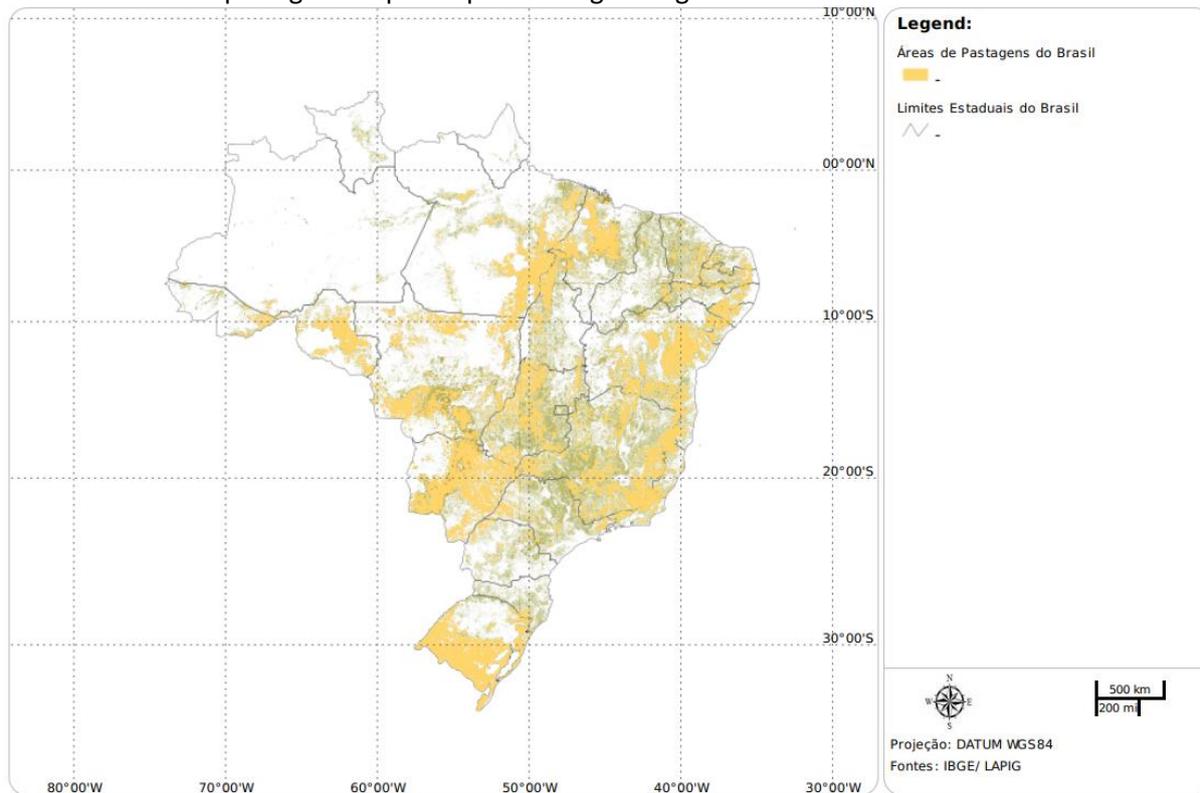
VILELA, L. **Impactos de pastagens degradadas na produtividade animal**. In: Mapeamento e Monitoramento das Pastagens Brasileiras, 2017, Brasília. Anais... Brasília: Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (Lapig), 2017. Disponível em: <https://www.lapig.iesa.ufg.br/drive/index.php/s/p5bljinaPKGUAUQb?path=%2F03_servicos_ambientais#pdfviewer>.

ZIMMER, A.H.; ALMEIDA, R.G.; BUNGENSTAB, D.J.; KICHEL, A.N. **Integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil: histórico e perspectivas para o desenvolvimento sustentável**. In: VII Congresso Latinoamericano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Pecuária Sustentável, 2012, Belém. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/74335/1/ZIMMER-000003112-p833-Zimmer.pdf>>

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M; KICHEL, A.N.; ALMEIDA, R.G. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens**. In: Capacitação em pastagens degradadas, 2013, Campo Grande. Disponível em: <<https://cloud.cnpgc.embrapa.br/recupastagens2013/files/2014/05/Capacita%C3%A7%C3%A3o-em-Recupera%C3%A7%C3%A3o-de-Pastagens-Degradadas-2013-Apostila.pdf>>.

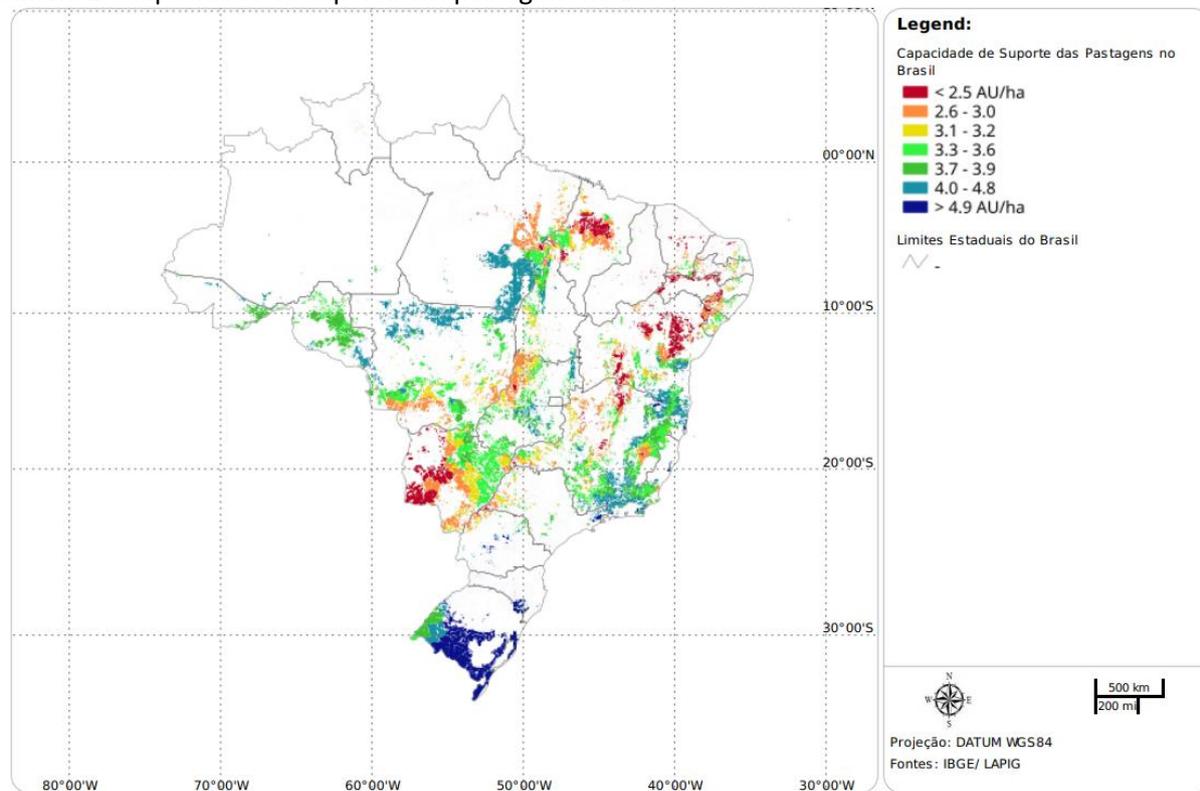
ANEXOS

Anexo 1 - Área de pastagem mapeada pelo Pastagem.org



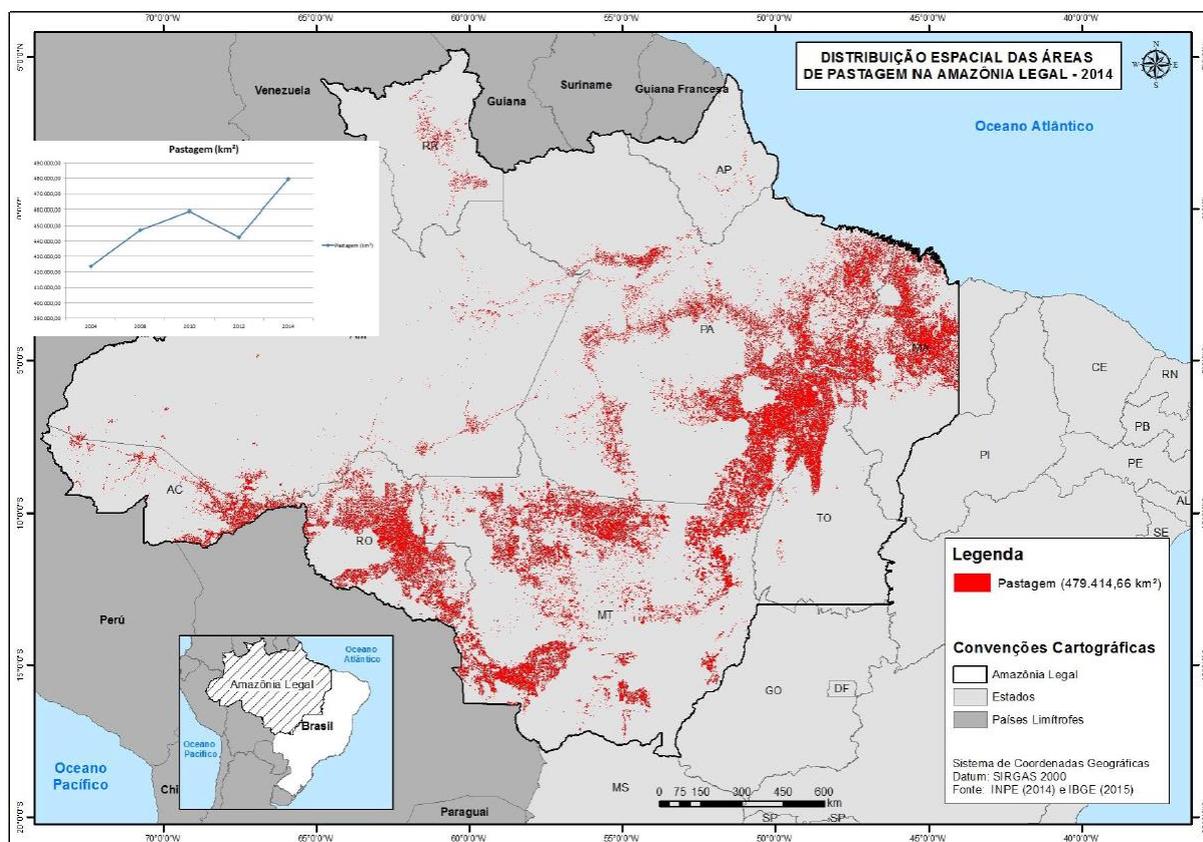
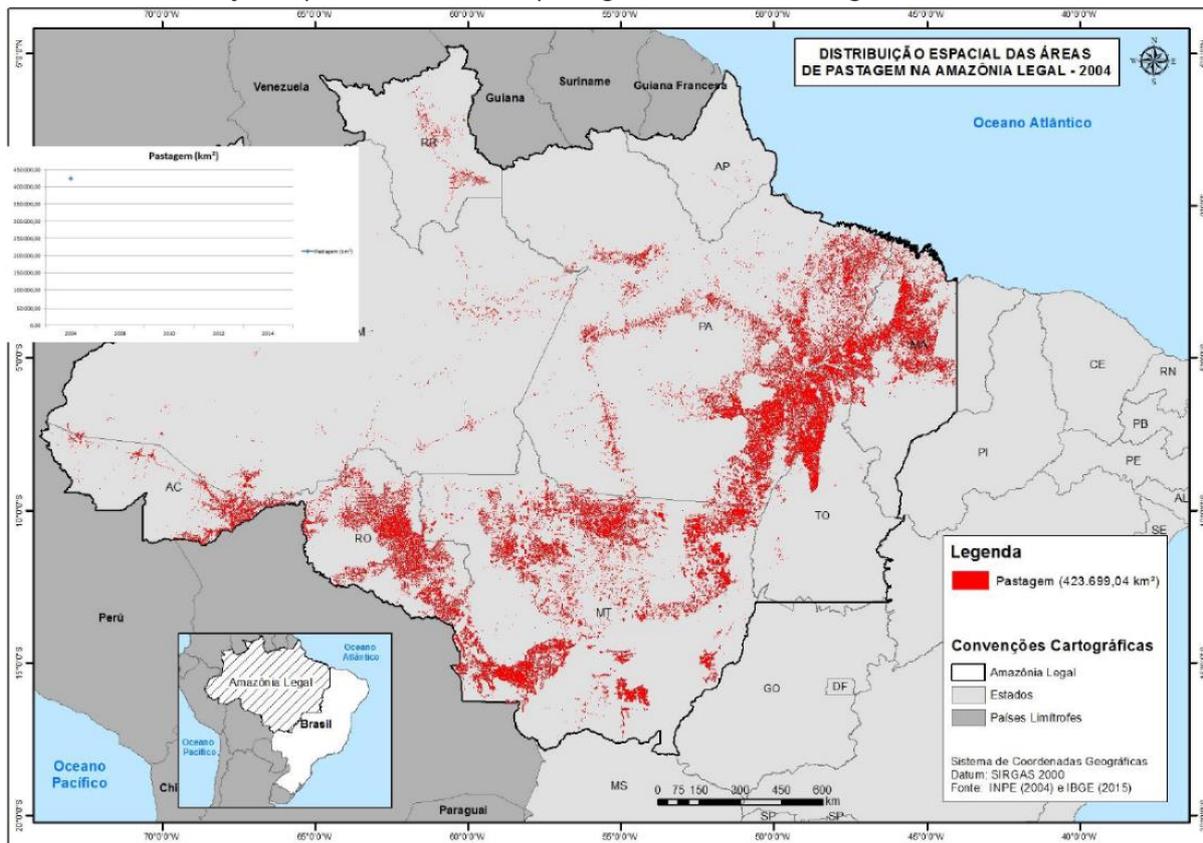
Fonte: Pastagem.org

Anexo 2 - Capacidade de suporte das pastagens no Brasil



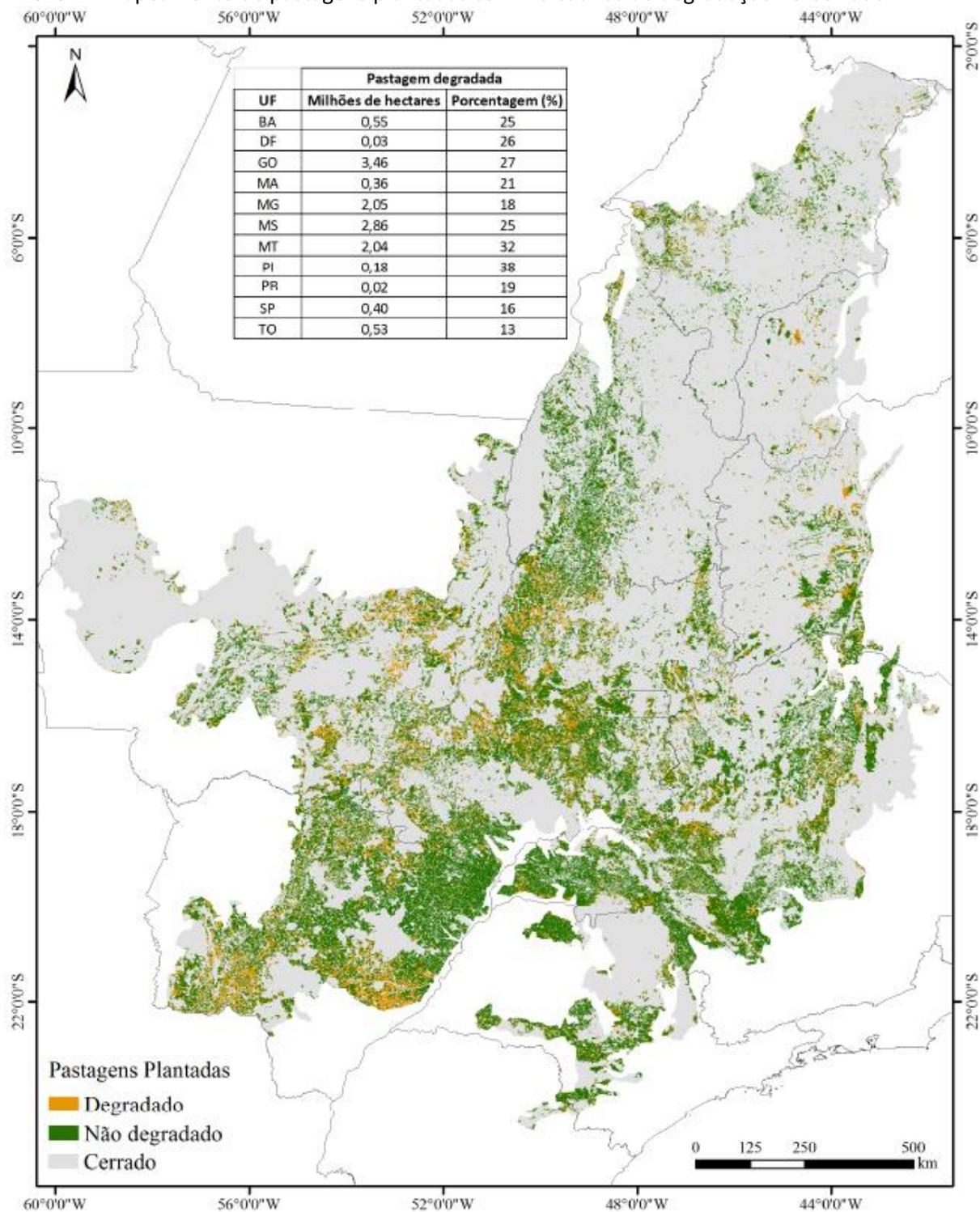
Fonte: Pastagem.org

Anexo 3 - Distribuição espacial das áreas de pastagem na Amazônia Legal em 2004 e 2014



Fonte: Venturieri (2017)

Anexo 4 - Mapeamento de pastagens plantadas com indicativos de degradação no Cerrado



Fonte: Embrapa Monitoramento por Satélite (2015)

Anexo 5 - Questionário A: Formulário para contribuição do entendimento sobre pastagens degradadas e ILPF

1. Identificação

Nome:

E-mail:

Instituição:

Cidade/UF:

2. Aspectos conceituais

- a. Qual o seu conceito para pastagem degradada?
- b. Qual o seu conceito para sistemas ILPF?

3. Aspectos tecnológicos

- c. As tecnologias existentes no Brasil são suficientes para atender as metas da NDC para recuperação de 15 milhões de hectares de pastagem degradada?
Pastagem degradada: Sim () Não () Se “não”, qual ou quais tecnologias ainda são necessárias para atendimento da NDC?
ILPF: Sim () Não () Se “não”, qual ou quais tecnologias ainda são necessárias para atendimento da NDC?
- d. Quais os gargalos enfrentados pelo produtor para realizar a recuperação de pastagem na propriedade? Para cada item, atribua uma nota de 1 a 5, sendo 1 o de menor relevância, e 5 o mais relevante a ser suprimido.
() dificuldade de acesso a extensão rural e capacitação técnica
() falta de mão de obra qualificada na propriedade
() dificuldade de acesso ao crédito para aquisição de insumos/serviços
() falta de políticas públicas que estimulem o produtor rural na adoção da recuperação de pastagem
() aversão ao risco do produtor em investir na recuperação de pasto
() necessidade de altos investimentos
() dificuldade em manter a qualidade da pastagem após a recuperação
() falta de recursos próprios
() dificuldade de acesso a tecnologias existentes para realizar a recuperação do pasto
() dificuldade de acesso aos insumos necessários para a implementação da tecnologia
- e. Há outro ou outros gargalos que devem ser suprimidos para realizar a recuperação de pastagem nas propriedades? Qual?
- f. Quais os gargalos enfrentados pelo produtor para implementar ILPF na propriedade? Para cada item, atribua uma nota de 1 a 5, sendo 1 o de menor relevância, e 5 o mais relevante a ser suprimido.
() dificuldade de acesso a extensão rural e capacitação técnica
() falta de mão de obra qualificada na propriedade

- dificuldade de acesso ao crédito para aquisição de insumos/serviços
 - falta de políticas públicas que estimulem o produtor rural na implementação de ILPF
 - aversão ao risco do produtor de investir em ILPF
 - necessidade de altos investimentos
 - falta de recursos próprios
 - dificuldade de acesso a tecnologias existentes para implementar ILPF
 - dificuldade de acesso aos insumos necessários para a implementação da tecnologia
 - dificuldade de acesso a mercados consumidores para a comercialização dos produtos do sistema ILPF
- g. Há outro(s) gargalo(s) que devem ser suprimidos para realizar a implementação de ILPF nas propriedades? Qual/Quais?
- h. Quanto a assistência técnica para produtores rurais, em sua opinião, qual seria a solução para o déficit desse serviço no Brasil?

4. Aspectos de políticas públicas

- a. O Brasil possui políticas/programas governamentais adequados e consistentes de disseminação e implementação de recuperação de pastagens?
- sim não. Se “não”, qual política/programa deve ser criado/estimulado/ajustado? O Brasil possui políticas/programas governamentais adequados e consistentes de disseminação e implementação de sistemas ILPF?
- sim não. Se “não”, qual a política/programa deve ser criado/estimulado/ajustado?

5. Aspectos financeiros

- a. Os instrumentos financeiros existentes no Brasil (crédito rural e demais mecanismos de financiamento ao produtor) são suficientes e eficientes para atender à demanda de recuperação de pastagem e implementação de ILPF?
- sim não
- b. Você considera que o crédito rural voltado a recuperação de pastagens e implementação de ILPF é de fácil acesso pelo produtor da Agricultura Familiar (até 4 módulos fiscais)?
- sim não
- c. Você considera que o crédito rural voltado a recuperação de pastagens e implementação de ILPF é de fácil acesso pelo produtor de médio porte (de 4 a 15 módulos fiscais)?
- sim não
- d. Você considera que o crédito rural voltado a recuperação de pastagens e implementação de ILPF é de fácil acesso pelo produtor de grande porte (acima de 15 módulos fiscais)?
- sim não
- e. Para os casos de dificuldade no acesso ao crédito rural (para recuperação de pastagens e implementação de sistemas ILPF), quais você considera serem os maiores entraves?
- altas taxas de juros

- burocracia para tomada de crédito
 - falta de título da terra por parte do produtor
 - aversão ao risco na tomada de crédito por parte do produtor
 - linhas de crédito estão disponíveis, porém os bancos não têm interesse em destinar os recursos para a recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF
 - falta de interesse dos bancos em destinar recursos do crédito para regiões com maior risco socioambiental
 - dificuldade em acessar assistência técnica para preparar os documentos para o projeto a fim de solicitar o crédito rural
 - falta de conhecimento sobre as linhas de crédito disponíveis
 - prazo de pagamento das linhas de crédito com a finalidade para recuperação de pastagem e ILPF é curto, visto o retorno no longo prazo dessas tecnologias
 - outros. Quais?
- f. Em sua opinião, o que precisa ser alterado no crédito rural para que possa ser um indutor na adoção das tecnologias de recuperação de pastagem e de sistemas ILPF?

6. Ações prioritárias para atendimento das metas de recuperação de pastagem e implementação de ILPF

- a. Indique as ações prioritárias para atingir a meta de recuperação de pastagem, atribuindo uma nota de 1 a 5, sendo 1 se for de baixa importância, e 5 se for de grande importância.
- Levantamento de recursos adicionais ao crédito rural para financiar o produtor na recuperação de pastagem
 - Estabelecimento de um plano nacional de extensão rural e capacitação técnica para atender a demanda de recuperação de pastagem
 - Tornar menos burocrático a tomada de crédito para recuperação de pastagem
 - Desvincular do Programa ABC o crédito voltado a recuperação de pastagem e ILPF (ter mais opções de escolha da linha de crédito pelo produtor)
 - Estabelecer uma política mais eficaz de disseminação de informações sobre recuperação de pastagem
 - Orientar e estimular a intensificação sustentável da atividade pecuária, o que inclui a adoção de boas práticas agropecuárias e regularização ambiental
 - Criação de políticas/programas que facilitem o acesso a tecnologias para recuperação de pastagem
 - Gerar estimativas sólidas de emissões de GEE e inclusão das emissões de pastagens degradadas no inventário nacional
 - Criação de uma rede de informações sobre áreas de pastagens e sobre pastagens degradadas
 - Desenvolver sistemas de monitoramento das áreas de pastagens e das pastagens degradadas
 - Priorizar a regularização fundiária das propriedades rurais

- Incentivar por meio do crédito rural a recuperação de pastagens (como aumento de recursos, redução de taxas de juros, aumento de prazos de pagamento, utilização de outras fontes de recursos adicionais ao BNDES, entre outros)
- b. Há outras ações prioritárias para atingir a meta de recuperação de pastagem que você considere importantes de serem implementadas?
- c. Para cada uma das opções abaixo de ações prioritárias para atingir a meta de implementação de sistemas ILPF, atribua uma nota de 1 a 5, sendo 1 se for de baixa importância, e 5 se for de grande importância.
- Mapeamento das áreas de ILPF e definição de áreas prioritárias
- Levantamento de recursos adicionais ao crédito rural para financiar o produtor na adoção de sistemas ILPF, em complementariedade ao crédito rural
- Estabelecimento de um plano nacional de extensão rural e capacitação técnica para atender a demanda de implementação dos sistemas ILPF
- Tornar menos burocrático a tomada de crédito para implementação de ILPF
- Estabelecer uma política mais eficaz de disseminação informações sobre sistemas de ILPF
- Criação de políticas/programas que facilitem o acesso a tecnologias para sistemas ILPF
- Gerar estimativas sólidas de emissões de GEE sobre sistemas ILPF
- Criação de rede de informações sobre áreas de ILPF
- Priorizar a regularização fundiária das propriedades rurais
- Incentivar por meio do crédito rural a adoção de sistemas ILPF
- d. Há outras ações prioritárias para atingir a meta de ILPF que você considere importante ser implementada?
- e. De forma geral você possui alguma posposta para a estratégia de implementação das metas de recuperação de pastagem e implementação de ILPF da NDC brasileira?

7. Estratégias de monitoramento da implementação das ações prioritárias

- a. Em sua opinião, como deveria ser feito o monitoramento da implementação das ações elencadas para o cumprimento das metas de recuperação de pastagens e ILPF?

8. Gargalos e oportunidades dentro do Plano ABC

- a. Sabendo que o Plano ABC é importante para avanço do cumprimento das metas da NDC, em sua opinião, quais são os gargalos que precisam ser suprimidos para o amplo acesso ao Programa ABC (linhas de crédito ABC)?

9. Papel da Embrapa para as metas da NDC

- a. Qual o papel da Embrapa na difusão e implementação das tecnologias de recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF?

Anexo 6 - Questionário B: Formulário para entendimento sobre emissões de pastagens degradadas e ILPF

1. Identificação

Nome:

E-mail:

Instituição:

Cidade/UF:

2. Aspectos conceituais

- a. Qual o conceito de pastagem degradada usada para a estimativa de emissões de GEE?
- b. Qual o conceito de sistemas ILPF usada para a estimativa de emissões de GEE?

3. Questões referentes às emissões

- a. Quanto ao inventário nacional, quais as limitações de se utilizar os fatores do IPCC para cálculo das emissões de pastagens e de ILPF? Quais são as alternativas de fatores de emissão além do IPCC indicados para pastagens e ILPF?
- b. Outras fontes de mapeamento de uso da terra e mudança de uso da terra como Terraclass e Mapbiomas, ou demais existentes, melhorariam as estimativas de emissões de pastagens e de ILPF? Quais fontes de mapeamento? Como incorporá-las no inventário nacional?
- c. As classes da matriz de transição do inventário nacional são suficientes ou devem ser incluídas outras para se obter estimativa de emissões mais aproximada? Se for esse o caso, quais seriam outras classes?
- d. Há alguma base de dados adicional que possa ser utilizada para melhorar o cálculo da estimativa de emissões de pastagens e ILPF? Qual seria?
- e. Quanto às estimativas de emissões para ILPF, o que é mais importante a ser considerado, a biomassa florestal ou o carbono no solo? Há outro componente a ser considerado? Há convergência dos dados quando se considera o carbono no solo ou a biomassa florestal?
- f. Quanto às estimativas para ILPF, idealmente, é necessário separar entre as modalidades existentes (ILP, ILF, IPF, ILPF) para que o cálculo seja mais aproximado? O cálculo para cada um desses sistemas é diferente? Há subsistemas dentro dessas modalidades que podem gerar cálculos diferentes?
- g. Existe base de dados que unifica os experimentos já realizados ou em andamento, que calculam o *fator de emissões*?
- h. Ao nível da propriedade rural, quais podem ser as medidas de baixo custo para monitoramento das emissões com a recuperação de pastagem e implementação de sistemas ILPF?
- i. E quanto às metas da NDCs de recuperação de pastagem e sistemas ILPF, quais as opções de monitoramento?

4. Questões referentes ao geoprocessamento e monitoramento

- a. Quais os esforços atuais para identificar áreas com pastagem e também seus níveis de degradação?
- b. Quais os esforços atuais para identificar áreas de ILPF e cada uma de suas modalidades (ILP, ILF, IPF, ILPF)?
- c. Os sistemas de integração com componente florestal (ILF, IPF, ILPF) são classificados como florestas no inventário nacional?
- d. Há identificação / contabilização de mudança do uso do solo dentro das diferentes modalidades de ILPF?
- e. Em nível de propriedade, considerando as metas de recuperação de pastagem e sistemas ILPF, qual seria o relatório ideal para informar as estimativas de emissões de GEE? Por exemplo, qual deve ser o escopo temporal? Devem ser monitorados o estoque de carbono no solo, manejo (como uso de fertilizantes), nível de desmatamento evitado e variação no rebanho?
- f. Qual a unidade de medida que deve ser utilizada para o monitoramento das metas da NDCs? Por exemplo, emissões/hectare, emissões/tonelada de carne?