

Caminhos possíveis para a pecuária brasileira

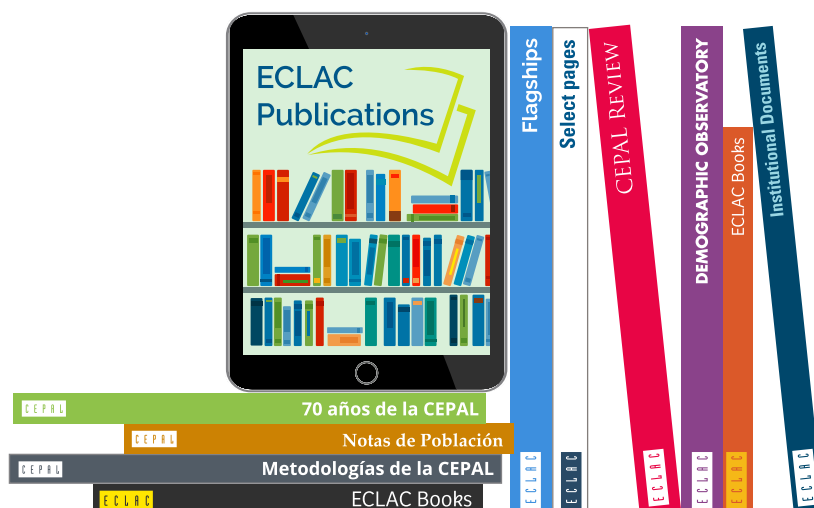
Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto
Coordenador



Trabalhando por
um futuro produtivo,
inclusivo e sustentável



Thank you for your interest in this ECLAC publication



Please register if you would like to receive information on our editorial products and activities. When you register, you may specify your particular areas of interest and you will gain access to our products in other formats.

Register



www.cepal.org/en/publications



www.instagram.com/publicacionesdelacepal



www.facebook.com/publicacionesdelacepal



www.issuu.com/publicacionescepal/stacks



www.cepal.org/es/publicaciones/apps

Caminhos possíveis para a pecuária brasileira

Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto

Coordenador



Este documento é fruto de uma parceria entre o Grupo de Políticas Públicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) e a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), especificamente sua Unidade de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável/Divisão de Desenvolvimento Sustentável e Assentamentos Humanos e o Escritório da CEPAL em Brasília. O documento foi coordenado por Alberto Giaroli de Oliveira Pereira Barretto da ESALQ e supervisionado por Luiz Fernando Krieger Merico da CEPAL. O Grupo de Políticas Públicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz foi formado pelos autores: Adauto Brasilino Rocha Junior, Ana Letícia Sbitkowski Chamma, Arthur Nicolaus Fendrich, Gabriela Mota da Cruz, Giovani William Gianetti, Leila Harfuch, Marcela de Almeida Araujo, Naila de Freitas Takahashi, Rodrigo Fernando Maule, Sergio Paganini Martins e Simone Beatriz Lima Ranieri.

A elaboração deste documento contou com o apoio da Conta de Desenvolvimento das Nações Unidas por meio do projeto "Coordination, Coherence and Effectiveness for Implementing the Environmental Dimension of the 2030 Agenda in Latin America and the Caribbean" e sua publicação com apoio do projeto "Paisajes Futuros" (International Climate Initiative–KI–German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety–BMU and the German Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action–BMWK: "Implementation and Financing of Ecosystem–based Adaptation (EbA) in the Food and Agriculture Sector to reduce climate risk and environmental impacts in Latin America").

Os limites e os nomes que figuram nos mapas desta publicação não implicam seu apoio ou aceitação oficial pelas Nações Unidas.

As opiniões expressadas neste documento, que não foi submetido a revisão editorial, são de exclusiva responsabilidade dos autores e podem não coincidir com as da Organização ou dos países que representa.

Publicação das Nações Unidas
LC/TS.2023/104
Distribuição: L
Copyright © Nações Unidas, 2023
Todos os direitos reservados
Impresso nas Nações Unidas, Santiago
S.23-00657

Esta publicação deve ser citada como: A. G. de O. P. Barretto (coord.), "Caminhos possíveis para a pecuária brasileira", *Documentos de Projetos* (LC/TS.2023/104), Santiago, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), 2023.

A autorização para reproduzir total ou parcialmente esta obra deve ser solicitada à Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), Divisão de Documentos e Publicações: publicaciones.cepal@un.org. Os Estados Membros das Nações Unidas e suas instituições governamentais podem reproduzir esta obra sem autorização prévia. Solicita-se apenas que mencionem a fonte e informem à CEPAL tal reprodução.

Índice

Introdução	9
I. Premissas e metodologia	11
II. Diferentes olhares	13
A. Visão prospectiva: cenários para a agropecuária brasileira.....	13
1. Produção de carne bovina	13
2. Transições de uso	14
3. Espacialização dos resultados e classificação territorial	17
4. Transições de uso: nível tecnológico das pastagens	19
5. Classificação territorial	21
B. Visão retrospectiva: efeitos da ação de sistemas integrados no território brasileiro	24
1. Fatores impulsionadores dos sistemas agroalimentares	26
III. Roadmap transição para uma pecuária de baixo carbono	29
A. Rota 1 Não intensificação em grande escala	29
B. Rota 2 Não intensificação em pequena e média escala	31
C. Rota 3 Pecuária extensiva sustentável.....	32
D. Rota 4 Intensificação em grande escala	33
E. Rota 5 Intensificação em pequena e média escala.....	34
F. Rota 6 Intensificação sustentável em grande escala.....	35
G. Rota 7 Intensificação sustentável em pequena e média escala	36
IV. Execução das rotas	39
A. Proposta 1. Fortalecimento da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) na pecuária	40
1. Por que fazer?.....	40
2. Requisitos.....	40
3. Como fazer?	41
4. Quem estaria envolvido?	41
5. Resultados esperados.....	41

B.	Proposta 2. Melhoria na política de crédito e incentivos.....	41
1.	Por que fazer?.....	41
2.	Requisitos.....	42
3.	Como fazer?	42
4.	Quem estaria envolvido?	42
5.	Resultados esperados.....	42
C.	Proposta 3. Fomento ao cooperativismo na pecuária.....	42
1.	Por que fazer?.....	42
2.	Requisitos.....	43
3.	Como fazer?	43
4.	Quem estaria envolvido?	43
5.	Resultados esperados.....	43
D.	Proposta 4. Ampliação da rastreabilidade do rebanho	43
1.	Por que fazer?.....	43
2.	Requisitos.....	43
3.	Como fazer?	44
4.	Quem estaria envolvido?	44
5.	Resultados esperados.....	44
E.	Proposta 5. Regularização ambiental e fiscalização	44
1.	Por que fazer?.....	44
2.	Requisitos.....	45
3.	Como fazer?	45
4.	Quem estaria envolvido?	45
5.	Resultados esperados.....	45
F.	Proposta 6. Regularização fundiária com integração dos cadastros fundiário, tributário e ambiental.....	46
1.	Por que fazer?.....	46
2.	Requisitos.....	46
3.	Como fazer?	46
4.	Quem estaria envolvido?	46
5.	Resultados esperados.....	47
G.	Proposta 7. Fortalecimento de compras públicas.....	47
1.	Por que fazer?.....	47
2.	Requisitos.....	47
3.	Como fazer?	48
4.	Quem estaria envolvido?	48
5.	Resultados esperados.....	48
H.	Proposta 8. Fomento à digitalização.....	48
1.	Por que fazer?.....	48
2.	Requisitos.....	48
3.	Como fazer?	49
4.	Quem estaria envolvido?	49
5.	Resultados esperados.....	49
I.	Proposta 9. Reativação de agroindústrias e/ou reativação/fortalecimento de abatedouros locais/regionais	49
1.	Por que fazer?.....	49
2.	Requisitos.....	49
3.	Como fazer?	50
4.	Quem estaria envolvido?	50
5.	Resultados esperados.....	50

J.	Proposta 10. Parcerias entre produtores e grandes redes de varejo	50
1.	Por que fazer?.....	50
2.	Requisitos.....	50
3.	Como fazer?	51
4.	Quem estaria envolvido?	51
5.	Resultados esperados	51
K.	Proposta 11. Estímulo à certificação para produção de origem animal	51
1.	Por que fazer?.....	51
2.	Requisitos.....	51
3.	Como fazer?	51
4.	Quem estaria envolvido?	51
5.	Resultados esperados	52
L.	Proposta 12. Empresas parceiras do desenvolvimento da pecuária	52
1.	Por que fazer?.....	52
2.	Requisitos.....	52
3.	Como fazer?	52
4.	Quem estaria envolvido?	52
5.	Resultados esperados	53
6.	Considerações adicionais.....	53
M.	Proposta 13. Incentivos aos processos de contratualização para o fornecimento de animais para abate entre produtores e frigoríficos	53
1.	Por que fazer?.....	53
2.	Requisitos.....	53
3.	Como fazer?	53
4.	Quem estaria envolvido?	53
5.	Resultados esperados.....	54
N.	Proposta 14. Ampliação de parcerias e integração da produção agropecuária.....	54
1.	Por que fazer?.....	54
2.	Requisitos.....	54
3.	Como fazer?	54
4.	Quem estaria envolvido?	55
V.	Considerações finais	57
	Bibliografia	59
	Anexos	61
	Anexo 1	62
	Anexo 2	63
	Anexo 3	64
	Anexo 4	65
	Anexo 5	66
	Quadros	
	Quadro 1 Produção total de carne bovina (observado) e 2030 (projetado)	14
	Quadro 2 Transição do uso da área entre 2020 e 2030, em mil hectares–Cenário NDC Base	16
	Quadro 3 Transição do uso da área entre 2020 e 2030, em mil hectares–Cenário Tendencial Choque	16
	Quadro 4 Transições de uso da terra para o cenário NDC Base (2030) estimadas pelo modelo BLUM	17

Quadro 5	Transições de uso da terra para o cenário NDC Choque (2030) estimadas pelo modelo BLUM	19
Quadro 6	Municípios por tipo de dinâmica de intensificação pecuária predominante por grande região-Cenário NDC Base	23
Quadro 7	Aptidão para a ocorrência da Rota 1 nas grandes regiões do Brasil	30
Quadro 8	Aptidão para a ocorrência da Rota 2 nas grandes regiões do Brasil	31
Quadro 9	Aptidão para a ocorrência da Rota 3 nas grandes regiões do Brasil	32
Quadro 10	Aptidão para a ocorrência da Rota 4 nas grandes regiões do Brasil	34
Quadro 11	Aptidão para a ocorrência da Rota 5 nas grandes regiões do Brasil	35
Quadro 12	Aptidão para a ocorrência da Rota 6 nas grandes regiões do Brasil	36
Quadro 13	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 7 nos municípios brasileiros	37
Quadro A1	Atores-chave, respectivas instituições e setores	65
Quadro A2	Aptidão para a ocorrência da rota por classe territorial	66

Gráfico

Gráfico A1	Distribuição de categorias de produtores dedicados à pecuária bovina em 2017	63
------------	--	----

Requadros

Requadro 1	Modelo probabilístico de uso da terra para espacialização dos resultados	18
Requadro 2	Caracterização das áreas de intensificação para as regiões consideradas no modelo BLUM	24

Diagramas

Diagrama 1	Principais classes de transição de uso da terra	22
Diagrama A1	Representação esquemática da estrutura do estudo	62

Mapas

Mapa 1	Regiões de Simulação do BLUM	14
Mapa 2	Espacialização dos níveis tecnológicos das áreas de pastagem	21
Mapa 3	Classes territoriais predominantes. Simulação do cenário NDC Base, 2030	23
Mapa 4	Municípios da classe de intensificação <i>versus</i> efeitos da adoção de Sistemas Integrados (SI) sobre Produtividade da Terra e VBP e Produtividade do Trabalho e VBP	26
Mapa A1	Distribuição das classes territoriais base para as rotas	64

Infográficos

Infográfico 1	Resultados e classificação territorial	17
Infográfico 2	Cenário NDC base 2030	20
Infográfico 3	Cenário NDC choque 2030	21
Infográfico 4	Fluxos de oferta e demanda de carne bovina brasileira	27

Infográfico 5	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 1 nos municípios brasileiros.....	30
Infográfico 6	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 2 nos municípios brasileiros.....	31
Infográfico 7	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 3 nos municípios brasileiros.....	32
Infográfico 8	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 4 nos municípios brasileiros.....	33
Infográfico 9	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 5 nos municípios brasileiros.....	34
Infográfico 10	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 6 nos municípios brasileiros.....	35
Infográfico 11	Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 7 nos municípios brasileiros.....	36

Introdução

É necessário estruturar uma nova narrativa de oportunidades para a promoção da sustentabilidade, mitigação e adaptação às mudanças climáticas a nível regional na América Latina e Caribe. Esta nova narrativa deve se embasar na compreensão de que a capacidade da região de desenvolver seu processo produtivo, e ser mais competitiva nos mercados globais, gerando empregos e renda, é fundamentalmente dependente da capacidade do ambiente em prover água, energia, fertilidade de solos, resiliência aos impactos climáticos e cidades sustentáveis. Assim, a busca por uma transição justa em direção à sustentabilidade já não é suficiente, e o futuro aponta para a necessidade de uma economia que possa regenerar sua própria base ambiental de sustentação. Isto requer promover ativamente a manutenção y regeneração da infraestrutura biofísica de suporte do processo econômico.

Nesse sentido, para a CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe), uma das saídas para a recuperação econômica é concentrar esforços em setores de baixo carbono, que simultaneamente criam empregos e resiliência ambiental, fortalecendo a capacidade humana de gerar prosperidade. Com a dupla responsabilidade de encontrar caminhos de recuperação econômica de baixo carbono e de colaborar com uma visão regional de agricultura e pecuária regenerativas, esta publicação busca, de forma objetiva, apresentar caminhos possíveis para a pecuária brasileira, especialmente a bovinocultura de corte, atividade que requer, com urgência, a elaboração de políticas inclusivas e de baixo carbono.

Um dos objetivos do projeto “Paisajes Futuros” é identificar políticas e estratégias que contribuam para uma mudança regional dos paradigmas produtivos da agropecuária, a partir de uma perspectiva de adaptação baseada em ecossistemas. Esta publicação contribui para isto. As informações apresentadas aqui são, ainda, derivadas de um estudo maior, intitulado “Alternativas para o desenvolvimento de uma pecuária sustentável de baixo carbono no Brasil”, que contou com pesquisadores do Grupo de Políticas Públicas da ESALQ (GPP-ESALQ) e da parceria para a modelagem econômica com a Agroicone, uma organização que gera conhecimento e soluções para transformar o setor agropecuário. Este estudo integrou o projeto “Coordenação, Coerência e Eficácia para a Implementação da Dimensão Ambiental da Agenda 2030 na América Latina e no Caribe”, no qual a CEPAL apresenta alternativas para o desenvolvimento rural sustentável na América Latina e Caribe.

Como pano de fundo destas iniciativas está a promoção de um grande impulso ambiental (GIA), que vem sendo proposto pela CEPAL e que busca combinar e coordenar instrumentos fiscais, políticos

e regulatórios sinérgicos e consistentes em um caminho mais sustentável de desenvolvimento. Nesse contexto, a pecuária brasileira foi considerada setor prioritário e estratégico a ser trabalhado, devido a sua relevância e potencial de criar condições para produzir um GIA.

O leitor e a leitora encontrarão nesta publicação trade-offs de caminhos possíveis para a pecuária brasileira, além de insumos para a construção de processos produtivos inovadores para a pecuária, com maior resiliência e baixo carbono, e recomendações de atuação territorial que contribuem para a elaboração de políticas públicas e de governança para o setor, traduzidas em um grande roadmap de transição para uma pecuária mais sustentável. Na sequência, são apresentadas sete rotas para a implementação desse processo de transição, respeitando as especificidades de cada região do país.

I. Premissas e metodologia

A pecuária é um setor estratégico no Brasil, se constitui como a atividade rural que mais ocupa espaço —duas a três vezes mais do que a agricultura— e tem capilaridade em todo o território brasileiro, sendo a principal atividade de metade dos estabelecimentos rurais do país. Metade do rebanho bovino está em pequenas e médias propriedades, o que coloca a pecuária como atividade de forte impacto social. Por outro lado, os rebanhos são responsáveis pelas emissões diretas de Gases de Efeito Estufa—GEE (fermentação entérica, no caso de bovinos) e indiretas (desmatamento) e por grandes perdas de biodiversidade. Aliado a isso, o Brasil é o maior exportador mundial de carne bovina, contando com um rebanho de 172 milhões de cabeças distribuídas em mais de 2,5 milhões de estabelecimentos rurais (IBGE, 2017). E a tendência é de aumento das exportações, tendo em vista a maior demanda mundial por carne bovina e a estagnação de outros países na exportação do produto.

Considerando esses aspectos, o desenvolvimento sustentável da pecuária brasileira vem sendo um tema amplamente debatido nos mais diversos fóruns. De modo geral, os estudos relacionados à pecuária são segmentados entre aqueles que trafegam por métodos quantitativos, usualmente baseados em projeções econômicas, e aqueles que adotam metodologias de ênfase qualitativa, nos quais informações coletadas em meios como revisões bibliográficas, entrevistas e discussões são organizadas em mapas mentais com graus variados de estruturação. Aqui, o objetivo é adicionar subsídios para estabelecer uma ponte entre os métodos quantitativos e as discussões qualitativas, apontando ações práticas.

Para isso, foi construído um roadmap da pecuária sustentável brasileira. Para se chegar a essa ferramenta, foram utilizados diferentes procedimentos metodológicos¹, como modelagem econométrica, espacialização de dados e o Modelo de Uso da Terra para a Agropecuária Brasileira (Brazilian Land Use Model—BLUM). Esse último é um modelo econômico dinâmico de equilíbrio parcial, multirregional e multimercados para o setor agropecuário brasileiro, que tem como objetivo mensurar a mudança no uso da terra e estimar a expansão das principais atividades do setor para os próximos anos, de acordo com as projeções estabelecidas.

¹ Neste recorte da pesquisa, o foco são as rotas traçadas, mas é possível ter acesso à representação esquemática da estrutura do estudo no anexo 1.

Para o presente estudo, o BLUM foi aplicado levando em conta dois cenários (cenário tendencial e cenário de cumprimento da Contribuição Nacionalmente Determinada - NDC²), comparando-se uma situação de choque de demanda internacional de carne e uma situação de ausência de choque, dividindo o território em seis grandes regiões agregadas. O BLUM resulta em uma matriz de mudanças de uso da terra que inclui três níveis tecnológicos para pastagem (elevado, médio e baixo). Com ele, foi possível espacializar, em escala municipal, as principais transições de uso para as grandes regiões, ou seja, desmatamento, expansão da agricultura, expansão da pastagem, restauração e intensificação.

De modo geral, o BLUM indicou, para todos os cenários simulados, que a dinâmica de intensificação pecuária será predominante no país no próximo decênio. Um município é classificado como tendo predominância da dinâmica de intensificação pecuária quando há o aumento de áreas de pastagem de nível tecnológico elevado ou a diminuição das áreas de pastagem de nível tecnológico baixo. Ambas as dinâmicas foram observadas no território.

Diante da constatação da tendência de intensificação da pecuária no Brasil, o estudo buscou responder três questões norteadoras:

- i) Quais os possíveis impactos econômicos, sociais e ambientais do aumento da inserção da carne bovina no mercado internacional?
- ii) Quais os caminhos para uma pecuária resiliente e de baixo carbono na atual conjuntura e as oportunidades para incentivo e adoção de processos produtivos inovadores na pecuária brasileira?
- iii) Quais os caminhos para potencializar impactos positivos e minimizar os negativos, identificando os papéis dos setores (público, privado, sociedade civil), instrumentos e arranjos possíveis de implementação?

² Envolve compromissos voluntários criados pelos países signatários do Acordo de Paris para colaborar com a meta global de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE).

II. Diferentes olhares

Para pensar cenários para a agropecuária brasileira é necessário levar em conta duas visões: a prospectiva, para avaliar possíveis efeitos da produção agropecuária, e a retrospectiva, que ajuda a compreender os efeitos da ação de sistemas integrados no território brasileiro.

A. Visão prospectiva: cenários para a agropecuária brasileira

A modelagem prospectiva de cenários para 2030 foi desenvolvida com o objetivo de avaliar os possíveis efeitos na produção agropecuária e na dinâmica do uso da terra no Brasil gerados pelo aumento da demanda internacional por carne bovina. Para tanto, levou-se em conta dois cenários: a) cenário tendencial, e b) cenário de cumprimento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, na sigla em inglês). Para os dois cenários são comparadas uma situação de choque de demanda internacional de carne (NDC Choque) e uma situação de linha de base com ausência de choque no mercado internacional (NDC Base), ambos modelados para os anos de 2020 e 2030. Os principais resultados da aplicação do BLUM e os desdobramentos espaciais são sintetizados a seguir.

1. Produção de carne bovina

No cenário NDC Base, em relação à produção de carne bovina, estima-se um aumento de 29,73% em 2030 em relação ao ano de referência (de 10,53 milhões para 13,66 milhões de toneladas) e de 35,30% para NDC Choque (de 10,53 milhões para 14,24 milhões de toneladas). Assim, há uma ampliação de 4,29% da produção em virtude do choque de demanda externa simulado. A participação do total exportado sobre o total produzido aumentaria de 22,91% em 2020 (2,41 milhões de toneladas exportadas dentre 10,53 milhões de toneladas produzidas) para 26,80% em 2030 no cenário tendencial base (3,66 milhões de toneladas exportadas sobre 13,66 milhões de toneladas produzidas); já no cenário tendencial choque aumentaria para 29,80% em 2030) 4,21 milhões de toneladas exportadas sobre 14,24 milhões de toneladas produzidas).

Estima-se que 48,53% do aumento de produção de carne bovina seria direcionado para exportação no cenário NDC Choque. Além disso, haveria uma maior demanda doméstica por carne bovina no cenário NDC Choque, quando comparado com o cenário NDC Base.

Assim, a pressão de demanda externa ocasiona o aumento do preço da carne bovina no mercado internacional, traduzido na ampliação da participação do total exportado sobre o total produzido. Observa-se que esse efeito já era esperado no cenário base, contudo, é intensificado no cenário choque.

Quadro 1
Produção total de carne bovina (observado) e 2030 (projetado)
(Em mil toneladas)

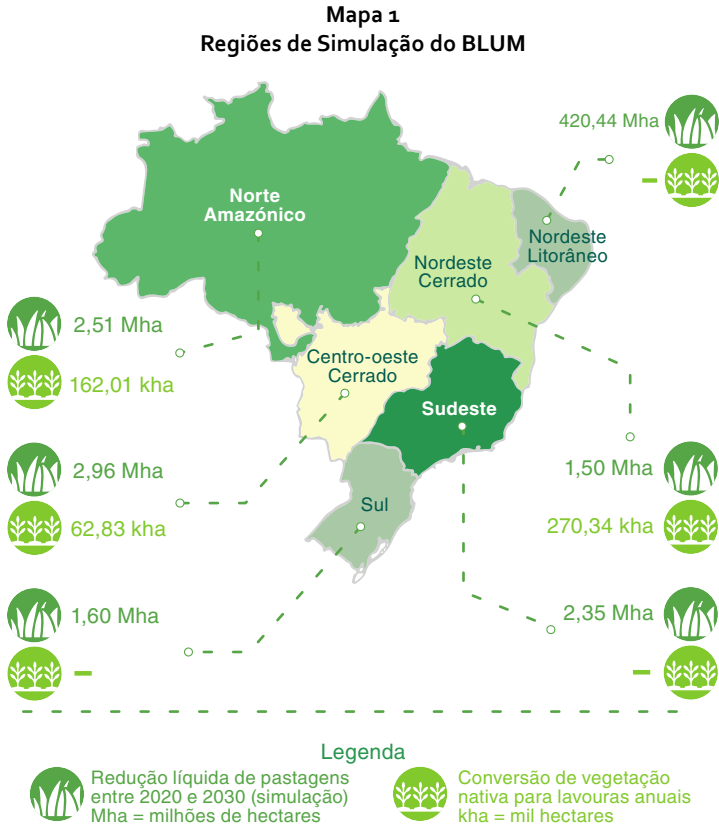
Item	Referência	Cenários Base		Cenários Choque		Variação relativa (choque/base) (Em percentagem)	
		Tendencial	NDC	Tendencial	NDC	Tendencial	NDC
		2020	2030	2030	2030	2030	2030
Produção: carne bovina	10 530	13 474	13 661	14 149	14 247	5,01	4,29
Exportações: carne bovina	2 413	3 582	3 661	4 217	4 217	17,72	15,16
Demanda doméstica: carne bovina	8 180	9 956	10 063	9 996	10 095	0,41	0,31

Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

2. Transições de uso

A avaliação do cenário NDC, que pode ser constatada nas tabelas 2 e 3, considera e reforça a importância dos compromissos assumidos pelo Brasil sobre redução de emissões de Gases de Efeito Estufa, bem como inclui mecanismos institucionais que operam para incentivar a intensificação produtiva na agropecuária nacional, sobretudo, via recuperação de pastagens degradadas e fomento aos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), os quais explicam a migração observada nas simulações de tecnologias e produtividade das pastagens. Por essa razão, o enfoque desta publicação foi dado aos resultados dos cenários NDC Base e NDC Choque.

O Modelo BLUM considera para a simulação seis regiões brasileiras: Sul, Sudeste, Centro-Oeste (Cerrado), Norte (Amazônia), Nordeste (Litorâneo) e Nordeste (Cerrado) (mapa 1), a partir das quais foram analisadas as transições.



Fonte: Elaboração própria.

Observando a transição de uso da terra do cenário referencial 2020 para o cenário NDC Base 2030, os resultados apontam que haveria uma perda total de área de pasto de 13,31 Mha³ entre os cenários supracitados. Entretanto, como há expansão de pastagens sobre a vegetação nativa, a perda de pasto líquida seria de 11,35 Mha. Aproximadamente 4,79 Mha (36% do total da perda de área de pasto) e 495,18 kha (3,72% do total da perda de área de pasto) seriam direcionados para vegetação nativa e para lavouras anuais, respectivamente.

No cenário NDC Base, o Centro-Oeste Cerrado se apresenta como a localidade com a maior redução líquida de pastagens entre os anos de 2020 e 2030 na simulação do modelo: 2,96 Mha (cerca de 26,10% da perda líquida de pastos do Brasil), seguido pela região Norte Amazônia (2,51 Mha), Sudeste (2,35 Mha), Sul (1,60 Mha), Nordeste Cerrado (1,50 Mha) e Nordeste Litorâneo (420,44 kha). Além disso, a região Nordeste Cerrado apresentou a maior variação de vegetação nativa para lavouras anuais (270,34 kha), seguidas das regiões Norte Amazônia (162,01 kha) e Centro-Oeste Cerrado (62,83 kha). Pela simulação, as regiões Sul, Sudeste e Nordeste Litorâneo não apresentariam variação de vegetação nativa para lavouras anuais. Desse modo, fica evidente que a intensificação de pastagens fomentada pelas restrições no uso de área, em vista do cumprimento da NDC, resultaria em liberação de áreas de pastagens para culturas anuais e para a restauração da vegetação nativa, ainda assim ampliando o volume de carne produzida pelo Brasil.

No cenário NDC Choque haveria uma perda líquida de pastagens menor do que no cenário NDC Base: 11,07 Mha. Esta conclusão também é válida para a perda total de pasto. As regiões Sul e Sudeste apresentaram uma queda levemente maior de pastagens total quando comparada com o cenário base. Por sua vez, apenas a região Sul apresentou maior queda líquida de pastagens no cenário choque, em relação ao cenário base. Como há manutenção das áreas de recuperação de vegetação nativa em face do cumprimento da NDC, as maiores pressões externas de demanda de carne bovina, ao ampliar a rentabilidade das pastagens, reduzem a conversão de áreas de pasto para a agricultura em cerca de 265 kha, se comparados ao cenário base.

Essa ampliação da rentabilidade da pecuária pressionaria a agricultura a expandir mais área sobre a vegetação nativa, ao invés das pastagens, gerando um aumento de 39,93% (de 495,18 kha para 692,89 kha) no total de conversão de vegetação para lavouras anuais entre o cenário de NDC Base e o cenário NDC Choque, respectivamente. Todas as regiões apresentaram, no cenário NDC Choque, conversão de área de vegetação nativa para lavouras anuais maior ou igual ao simulado no cenário base. Cerca de 5,31% da área total de pasto reduzida no cenário choque seria direcionada para vegetação nativa ou para lavouras anuais —valor levemente superior ao observado para o cenário base.

Observa-se, portanto, que o cumprimento da NDC em um cenário base geraria intensificação produtiva na pecuária, com substituição de áreas de baixa tecnologia para tecnologias mais elevadas, propiciando aumento da produção de carne, junto à liberação de áreas para a agricultura e restauração de vegetação nativa. Há certa ampliação de preços dos produtos agropecuários, havendo relativo prejuízo para o consumo interno de suínos, enquanto para a pecuária bovina o crescimento da economia seria capaz de sustentar o nível de consumo em patamares ligeiramente mais elevados. Na análise do cenário NDC choque, em que foi simulada demanda externa ainda mais elevada, que pode resultar em aumento do preço da carne, observa-se alterações principalmente quanto ao uso da terra, com menor liberação de áreas para a agricultura, em função da manutenção da rentabilidade das pastagens em patamares competitivos, em relação à agricultura.

³ Padronizou-se nesta publicação a abreviação Mha quando se referir a milhões de hectares e kha para mil hectares.

Quadro 2
Transição do uso da área entre 2020 e 2030, em mil hectares–Cenário NDC Base
(1.000 ha)

Transição por região	Pasto para lavouras anuais	Pasto para florestas plantadas +APP+RL	Vegetação para lavouras anuais	Vegetação para pasto	Restauração APP+RL	Perda de pasto total	Perda de pasto líquida	Perda de vegetação total	Perda de vegetação líquida
Sul	342,80	1 258,95	0,00	0,00	630,27	1 601,75	1 601,75	0,00	-630,27
Sudeste	831,23	1 666,04	0,00	147,24	856,04	2 497,27	2 350,03	147,24	-708,79
Centro-Oeste Cerrado	2 963,20	603,79	62,83	603,79	261,29	3 566,99	2 963,20	666,62	405,32
Norte Amazônia	2 510,60	391,83	162,01	391,83	318,39	2 902,43	2 510,60	553,85	235,45
Nordeste Litorâneo	366,17	183,70	0,00	129,43	178,00	549,87	420,44	129,43	-48,57
Nordeste Cerrado	1 508,81	686,54	270,34	686,54	396,01	2 195,36	1 508,81	956,89	560,88
Total	8 522,81	4 790,87	495,18	1 958,85	2 640,00	13 313,68	11 354,83	2 454,03	-185,97

Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

Quadro 3
Transição do uso da área entre 2020 e 2030, em mil hectares–Cenário Tendencial Choque
(1.000 ha)

Transição por região	Pasto para lavouras anuais	Pasto para florestas plantadas +APP+RL	Vegetação para lavouras anuais	Vegetação para pasto	Restauração APP+RL	Perda de pasto total	Perda de pasto líquida	Perda de vegetação total	Perda de vegetação líquida
Sul	348,93	1 258,95	0,00	-0,00	630,27	1 607,88	1 607,88	-0,00	-630,27
Sudeste	833,24	1 666,04	0,00	150,18	856,04	2 499,28	2 349,10	150,18	-705,86
Centro-Oeste Cerrado	2 812,40	603,79	92,40	603,79	261,29	3 416,19	2 812,40	696,19	434,90
Norte Amazônia	2 425,07	391,83	312,21	391,83	318,39	2 816,90	2 425,07	704,04	385,65
Nordeste Litorâneo	351,31	183,70	0,00	139,28	178,00	535,02	395,73	139,28	-38,72
Nordeste Cerrado	1 485,46	686,54	288,28	686,54	396,01	2 172,00	1 485,46	974,82	578,82
Total	8 256,41	4 790,87	692,89	1 971,63	2 640,00	13 047,28	11 075,64	2 664,53	24,53

Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

3. Espacialização dos resultados e classificação territorial

Para cada um dos cenários futuros simulados (NDC Base e NDC Choque) o BLUM gerou as áreas de transições entre as classes consideradas no modelo: a área de vegetação nativa que se torna pastagem e vice-versa, a área de vegetação nativa que se torna agricultura e vice-versa, a área de pastagem que se torna agricultura e a de agricultura que se torna pastagem, para cada uma das seis regiões do Brasil definidas no modelo, como vistas anteriormente. A partir dessas informações, a próxima etapa deste estudo foi a aplicação de um modelo probabilístico de uso da terra para espacialização dos resultados, com base em Fendrich et al. (2020), feita pela primeira vez no contexto deste estudo para o Brasil. Esse modelo é capaz de estimar a chance de existência de vegetação nativa, pastagem e agricultura a partir de variáveis externas, como fatores biofísicos (p.ex., declividade do terreno e solo), climáticos, socioeconômicos (p.ex., distância de infraestruturas de transporte, existência de Unidades de Conservação), entre outros. A partir de cenários pré-definidos, o modelo probabilístico de uso do solo pode ser utilizado para projetar as chances de mudança de uso da terra para o futuro próximo, como é o caso do horizonte de projeto do modelo BLUM, 2030.

Em comparação com o ano de referência (2020), cerca de 11,35 Mha de pastagens seriam utilizados com outros fins em 2030 no cenário NDC Base, e cerca de 0,19 Mha de vegetação nativa seriam recuperados. No total, 10,67 Mha de pastagem se tornariam agricultura neste cenário e 2,64 Mha de pastagem seriam convertidos em vegetação nativa.

Infográfico 1
Resultados e classificação territorial

11,35 milhões

de hectares
de pastagens seriam usados
com outros fins em 2030
no cenário NDCBase

190 mil

de hectares
de vegetação nativa
seriam recuperados



Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

Quadro 4
Transições de uso da terra para o cenário NDC Base (2030) estimadas pelo modelo BLUM
(Mha)

Transição	PAS para AGRI	PAS para VN	VN para AGRI	VN para PAS	Perda PAS líquida	Perda VN líquida
Sul	0,97	0,63	-	-	1,60	- 0,63
Sudeste	1,64	0,86	-	0,15	2,35	- 0,71
Centro Cerrado	3,31	0,26	0,06	0,60	2,96	0,41
Norte Amazônia	2,58	0,32	0,16	0,39	2,51	0,24
Nordeste Litorâneo	0,37	0,18	-	0,13	0,42	- 0,05

Transição	PAS para AGRI	PAS para VN	VN para AGRI	VN para PAS	Perda PAS líquida	Perda VN líquida
Nordeste Cerrado	1,80	0,40	0,27	0,69	1,51	0,56
Brasil	10,67	2,64	0,50	1,96	11,35	-0,19

Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

Nota: PAS= pastagem; AGRI = agricultura; VN = vegetação nativa; NE = Nordeste.

- Transição de pastagem (PAS) para agricultura (AGRI).
- Transição de pastagem (PAS) para vegetação nativa (VN).
- Transição de vegetação nativa (VN) para agricultura (AGRI).
- Transição de vegetação nativa (VN) para pastagem (PAS).

Requadro 1

Modelo probabilístico de uso da terra para espacialização dos resultados

Para que os resultados sejam passíveis de comparação, todos os cenários do BLUM foram espacializados por meio do cenário S2 que consta em Fendrich et al. (2020). Nele, o país incorpora parcialmente políticas ambientais em suas decisões e ações. O desenvolvimento econômico compete com a proteção ambiental, mas nenhuma redução nas Unidades de Conservação ocorre. Ademais, nenhuma rodovia ou hidrelétrica ocorre dentro de um raio de 25 km de Unidades de Conservação de Proteção Integral existentes. Neste cenário, as áreas urbanas crescem a uma taxa de 1.5% e o clima se altera de maneira intermediária entre os cenários futuros RCP8.5 e RCP4.5.

A partir das probabilidades do ano corrente e futuras, calculou-se um indicador (D) para a conversão de um uso 'A' para um uso 'B':

$$DA \rightarrow B = [p(B)_{\text{futuro}} - p(B)_{\text{atual}}] * [p(A)_{\text{atual}} - p(A)_{\text{futuro}}]$$

O indicador só é calculado nos casos em que, simultaneamente, a probabilidade de 'B' aumenta e a probabilidade de 'A' decresce no período. Caso contrário, assume valor zero. Em seguida, os usos são alocados para os maiores valores de 'D' até que a área predita pelo BLUM seja cumprida. É possível ver, pela equação da regra, que serão priorizados locais onde a chance de 'B' mais cresceu e, simultaneamente, a de 'A' mais diminuiu.

Durante a aplicação do método, é necessário definir uma ordem de execução. Nesse procedimento, é possível impor que não haja sobreposições na forma de cálculos, por exemplo, para que um pixel convertido de vegetação nativa para pasto não seja convertido novamente de pasto para agricultura, em um mesmo cenário. Considerou-se, assim, a seguinte ordem de execução:

Vegetação nativa para pastagem → Vegetação nativa para agricultura → Pastagem para agricultura → Pastagem para vegetação nativa

A conversão da agricultura para outros usos não foi incluída, uma vez que esse é um dos pressupostos do modelo econômico de equilíbrio parcial, o BLUM.

Feita a alocação para o ano futuro, o procedimento seguinte foi a divisão da pastagem entre as categorias tecnológicas: baixa, média ou elevada. Isso foi feito a partir da combinação da variação do valor bruto de produção da agropecuária, calculado com dados do Censo Agropecuário 2006 e 2017 e corrigidos pela inflação, e do indicador de caracterização da infraestrutura da pecuária. Esse indicador inclui dados de distância entre rede elétrica, rede de transporte, capacidade de armazenamento e localização dos frigoríficos. Tal indicador ainda foi combinado com o indicador de aptidão agrícola, que reflete as condições de solo, relevo e clima favoráveis para o desenvolvimento das atividades agropecuárias (ROCHA JUNIOR et al., 2022). O produto entre esses dois fatores foi reclassificado em três classes de forma que os maiores valores correspondessem à tecnologia elevada, os valores intermediários à média tecnologia, e os baixos à baixa tecnologia.

Fuente: Fendrich, A. N., Barretto, A., de Faria, V. G., de Bastiani, F., Tenneson, K., Pinto, L. F. G., & Sparovek, G. (2020). Disclosing contrasting scenarios for future land cover in Brazil: Results from a high-resolution spatiotemporal model. *Science of the Total Environment*, 742, 140477.

Rocha Junior, A. B et al. (2022). Biomass brasileiros: potencialidades e limitações para o uso agropecuário. Piracicaba: FEALQ.

Ainda no cenário NDC Base, na região Sul do país ocorreria a conversão de 0,97 Mha de pastagem para agricultura e de 0,63 Mha de pastagem para vegetação nativa, sendo que a transição de vegetação nativa para outros usos não seria significativa. As regiões Centro-Oeste-Cerrado e Norte-Amazônia concentrariam mais de 50% dos valores de transição de pastagem para agricultura, com 3,31 Mha de transição (31% do total) e 2,58 Mha (25%), respectivamente.

É estimado pelo modelo BLUM que cerca de 1,96 Mha de vegetação nativa seja convertido em pastagem no ano de 2030, no cenário NDC Base. Desse total, cerca de 35% (0,69 Mha) se concentrariam na região Nordeste Cerrado, onde se encontra o Matopiba; 30,6% (0,60 Mha) na região Centro-Oeste-Cerrado e 20% (0,39 Mha) na região Norte-Amazônia. De maneira geral, a perda de pastagem ocorreria em todas as regiões do país, bem como o ganho das áreas de agricultura (11,17 Mha no total). A perda de áreas de vegetação nativa ocorreria nas regiões Centro-Oeste Cerrado, Norte Amazônia e Nordeste Cerrado.

No cenário NDC Choque para o ano de 2030, que considera o aumento da demanda externa por produtos de origem animal, a perda líquida de vegetação nativa é positiva, ou seja, estima-se que haverá a supressão de 0,02 Mha de vegetação nativa entre o período de 2020 a 2030, sendo que no cenário NDC Base estima-se que ocorreria o ganho de 0,19 Mha. Por sua vez, cerca de 1,97 Mha de vegetação nativa no cenário base seria convertido em áreas de pastagem, sendo que 35% dessas áreas se localizam no Nordeste Cerrado, 31% no Centro-Oeste Cerrado e 20% na região Norte Amazônia. No cenário NDC choque, cerca de 10,41 Mha de pastagem seriam convertidos em agricultura em 2030, e cerca de 0,69 Mha de vegetação nativa seriam convertidos para esse mesmo uso, somando um total de 11,1 Mha convertidos em agricultura.

Considerando todas as premissas do modelo, isto é, as restrições de avanço de área agropecuária e de desmatamento, e que a modelagem foi realizada para que os efeitos do cumprimento da NDC fossem contemplados, é possível apontar que as áreas de pastagem não irão expandir (no agregado), de forma geral (tanto para o cenário base como para o choque), e, portanto, o nível tecnológico ou a produtividade das áreas de pastagem devem sofrer um aumento, ou seja, passar por um processo de intensificação. Dessa maneira o Brasil conseguiria suprir a demanda internacional futura de carne bovina.

Quadro 5
Transições de uso da terra para o cenário NDC Choque (2030) estimadas pelo modelo BLUM
(Mha)

Transição	PAS para AGRI	PAS para VN	VN para AGRI	VN para PAS	Perda PAS líquida	Perda VN líquida
Sul	0,98	0,63	-	-	1,61	- 0,63
Sudeste	1,64	0,86	-	0,15	2,35	- 0,71
Centro Cerrado	3,15	0,26	0,09	0,60	2,81	0,43
Norte Amazônia	2,50	0,32	0,31	0,39	2,43	0,39
NE Litorâneo	0,36	0,18	-	0,14	0,40	- 0,04
NE Cerrado	1,78	0,40	0,29	0,69	1,49	0,58
Brasil	10,41	2,64	0,69	1,97	11,08	0,02

Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

Nota: PAS= pastagem; AGRI = agricultura; VN = vegetação nativa; NE = Nordeste.

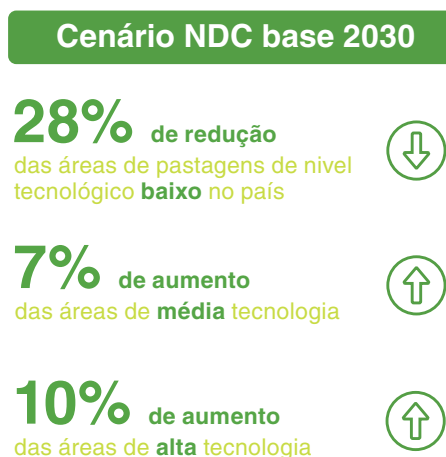
4. Transições de uso: nível tecnológico das pastagens

Considerando o aumento da demanda internacional por carne bovina para o ano de 2030, a tendência é de que as áreas de pastagem no Brasil passem por um aumento no nível tecnológico, o que acarretará um salto na produtividade de carne bovina. Como o modelo BLUM subdivide a pecuária em níveis tecnológicos (baixo, médio e elevado), é possível identificar insights sobre as grandes transformações da pecuária considerando os cenários simulados.

De modo geral, as áreas de pastagem de baixo nível tecnológico (menos intensivas e produtivas) tendem a reduzir em todo o território nacional. Comparando o ano de referência (2020) e os resultados simulados para o cenário NDC Base, deve ocorrer uma redução de cerca de 28% das áreas de pastagem de nível tecnológico baixo no país em 2030 (27,7 W), ao mesmo tempo em que as áreas de média tecnologia devem aumentar cerca de 7% (15,1 Mha) e as de nível tecnológico alto cerca de 10% (1,3 Mha)⁴. Comparando o cenário de referência (2020) com o cenário NDC Choque, em que a demanda internacional por produtos de origem animal é crescente, as pastagens com nível tecnológico baixo sofrem uma redução ainda maior, cerca de 35%, enquanto as pastagens de nível médio aumentam 12% (19,5 Mha) e de nível tecnológico alto aumentam cerca de 13% (1,7 Mha). Na comparação entre os cenários, é possível identificar que os níveis tecnológicos médio e alto tendem a crescer ainda mais no cenário NDC Choque, devido ao aumento da demanda, que exigirá maior produtividade da pecuária.

A maior mudança de nível tecnológico será observada na região Centro-Oeste Cerrado. A estimativa é de que as áreas de pastagem de baixo nível tecnológico nessa região se reduzam em 67,5% no cenário NDC Base e em 98,4% no cenário NDC Choque, quando comparadas ao ano de referência (2020). As áreas de média tecnologia tendem a crescer cerca de 11,3% no cenário NDC Base e as de alta tecnologia tendem a crescer cerca de 36,5%. No cenário NDC Choque o crescimento das áreas de média tecnologia tende a ser de 22,5% e as de nível tecnológico alto tendem a aumentar em 44% aproximadamente, segundo as estimativas do modelo BLUM. Na região Nordeste, estima-se que a redução das áreas de baixo nível tecnológico será menor. No Nordeste Litorâneo, a redução estimada dessa categoria de pastagem é de cerca de 13,7%, quando o cenário NDC Base é comparado ao ano de referência (2020), e de cerca de 14,2%, quando o cenário NDC Choque é comparado a 2020. Já na região Nordeste Cerrado, que inclui o Matopiba, estima-se que as áreas de pastagem de nível tecnológico elevado sofrerão um significativo aumento. Comparado ao cenário de referência 2020, no cenário NDC Base essas áreas aumentarão em 46,4% e no cenário NDC Choque em cerca de 59,1%.

Infográfico 2
Cenário NDC base 2030



Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

⁴ Baixa tecnologia: produtividade de até 3@/ha/ano (até 45kg/ha/ano); média tecnologia: produtividade maior que 3@/ha/ano e até 6@/ha/ano (de 45 a 90 kg/ha/ano); tecnologia elevada ou alta: produtividade maior que 6@/ha/ano (acima de 90 kg/ha/ano).

Infográfico 3
Cenário NDC choque 2030

Cenário NDC choque 2030

35% de redução
das áreas de pastagens de nível
tecnológico **baixo** no país



12% de aumento
das áreas de **média** tecnologia

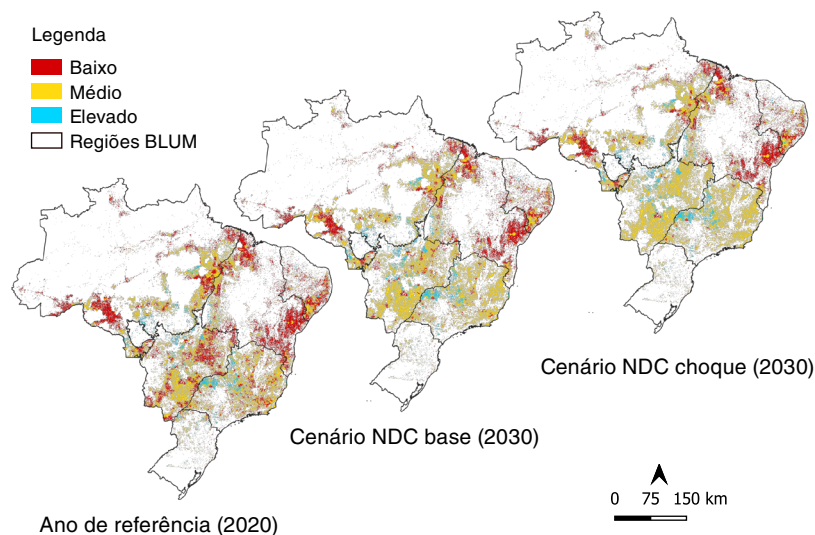


13% de aumento
das áreas de **alta** tecnologia



Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

Mapa 2
Espacialização dos níveis tecnológicos das áreas de pastagem



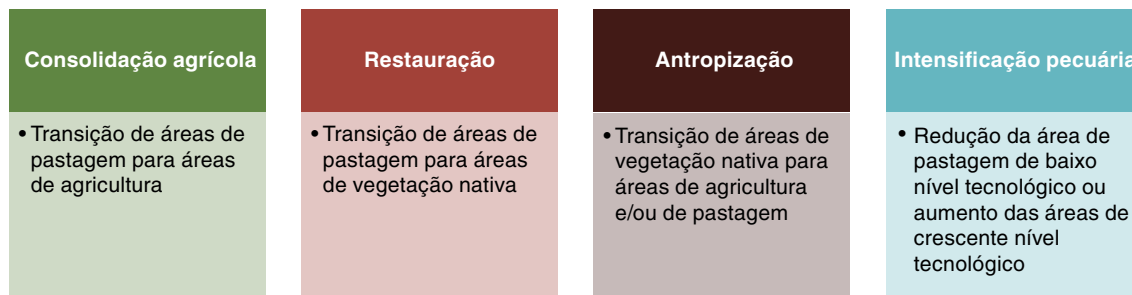
Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

Os resultados indicam que o processo de intensificação da pecuária tende a acontecer nas áreas consolidadas da pecuária, enquanto as áreas mais socialmente vulneráveis (como o semiárido) e aquelas mais vulneráveis do ponto de vista ambiental (como a região do arco do desmatamento) tendem a continuar inseridas no nível de baixa tecnologia.

5. Classificação territorial

Uma classificação territorial foi desenvolvida na publicação, visando à formulação de medidas mitigadoras de impacto, bem como o incentivo das regiões que apresentarem um equilíbrio de ganhos econômicos, sociais e ambientais, pela intensificação sustentável da pecuária. As classes de transição de uso da terra analisadas estão no diagrama 1.

Diagrama 1
Principais classes de transição de uso da terra



Fonte: Elaboração própria.

A análise considerou as maiores transições que ocorreram em nível municipal, em termos quantitativos, para caracterizar a dinâmica predominante.

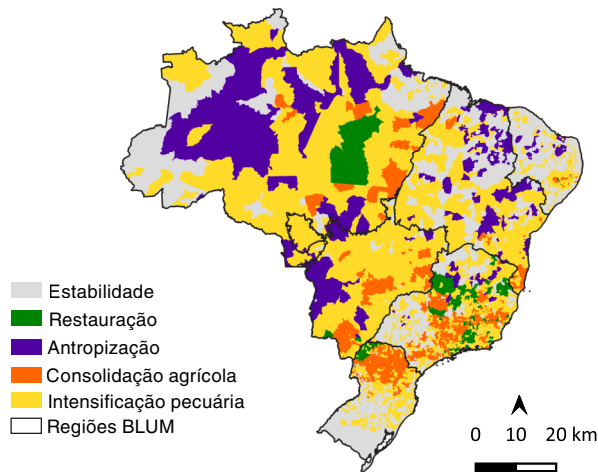
Para o cenário NDC Base (considerando as transições simuladas entre 2020 e 2030), 2.253 municípios, ou 40% do total do país, teriam a prevalência da transição de mudança de nível tecnológico das pastagens, a chamada intensificação pecuária. Destes, 2.045 (91%) apresentaram a transição principal como sendo a diminuição das áreas de baixo nível tecnológico e 208 (9%) o aumento das áreas de pastagem de alto nível tecnológico. No cenário NDC Choque, a prevalência da intensificação pecuária ocorreria em 2.377 municípios (43% do total).

A consolidação agrícola (transição de pastagem para agricultura) seria prevalente em 657 municípios no cenário NDC Base e em 650 municípios no cenário NDC Choque. A antropização (transição de vegetação nativa para agricultura e/ou pastagem) seria prevalente em 278 municípios no cenário NDC Choque e em 264 no cenário NDC Base. A restauração de vegetação nativa seria prevalente em 160 municípios no cenário NDC Choque e em 158 no cenário NDC Base.

Na simulação, também foi identificada na região Sul, em específico no Paraná, uma grande mancha de área de consolidação agrícola (transição de pastagem para agricultura). Nessa mesma região, haveria a restauração de áreas (transição de pastagem para vegetação nativa), em especial no noroeste do Paraná. A prevalência de antropização chama a atenção nas regiões Norte Amazônia (em especial no noroeste) e Nordeste Cerrado, o que indica tendência de desmatamento nessas áreas, que ainda não são consolidadas. Por outro lado, áreas de restauração também ocorreriam na região, concentradas no estado do Pará, além da região Sudeste. Por fim, a intensificação pecuária, ou grande diminuição das áreas de pastagem de baixa tecnologia, ocorreria heterogeneamente no país.

Dos 388 municípios que apresentam a dinâmica de intensificação pecuária no país, 100 (26%) aumentariam as áreas de pastagem de alto nível tecnológico. Na região Sul do país, a dinâmica de aumento das áreas de nível tecnológico alto é mais representativa do que nas demais regiões. Já na região Norte Amazônia a intensificação pecuária se daria prevalentemente, segundo a modelagem, a partir da diminuição das áreas de pastagem de baixo nível tecnológico, sendo que 95% dos municípios da região apresentam essa dinâmica. Cerca de 97% dos municípios da região Nordeste Litorâneo apresentariam a dinâmica de diminuição das áreas de baixo nível tecnológico.

Mapa 3
Classes territoriais predominantes. Simulação do cenário NDC Base, 2030



Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

Quadro 6
Municípios por tipo de dinâmica de intensificação pecuária predominante por grande região-Cenário NDC Base
(En número y porcentaje)

Região	Número total mun. na região	Intensificação pecuária		Diminuição áreas baixa tecnologia		Aumento áreas tecnologia crescente	
		Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem
Norte Amazônico	350	179	51,1	171	95,5	8	4,5
Centro-Oeste Cerrado	436	306	70,2	273	89,2	33	10,8
Nordeste Cerrado	997	416	41,7	393	94,5	23	5,5
Nordeste Litorâneo	936	264	28,2	257	97,3	7	2,7
Sul	1 191	388	32,6	288	74,2	100	25,8
Sudeste	1 160	700	60,3	663	94,7	37	5,3
Brasil	5 070	2 253	44,4	2 045	90,8	208	9,2

Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

As dinâmicas de intensificação por meio da diminuição das pastagens de baixo nível tecnológico tendem a ser menores na região Sul do país, enquanto no Norte e no Centro-Oeste são bastante relevantes. As dinâmicas de intensificação por meio do aumento das áreas de pastagem de nível tecnológico elevado tendem a ser maiores na região Centro-Oeste, especificamente no Mato Grosso.

O quadro a seguir mostra um resumo das características territoriais (considerando as regiões do BLUM), levando em conta aspectos ambientais, sociais e econômicos, com sua configuração no território brasileiro, para a classe territorial “intensificação pecuária” e para as demais classes (antropização, consolidação agrícola, restauração e estabilidade) denominada classe “Outras”. Desmatamento acumulado, vegetação nativa desprotegida, número de estabelecimentos agropecuários por perfil socioeconômico e Valor Bruto de Produção (VBP) total são as variáveis utilizadas para a caracterização.

Requadro 2
Caracterização das áreas de intensificação para as regiões consideradas no modelo BLUM

Norte Amazônia

Para 46% (179) dos seus municípios está projetada a dinâmica de intensificação. Esses municípios concentram 52% do número total de estabelecimentos da região, majoritariamente classificados na categoria de vulneráveis (59% dos estabelecimentos) e acumulam 53% do VBP gerado. Além disso, esses municípios foram responsáveis por pouco mais da metade (56%) da área desmatada entre 2015 e 2017, detendo 48% da área de vegetação nativa desprotegida desta região.

Nordeste Cerrado

A dinâmica de intensificação está projetada para 42% dos municípios (416). Esses municípios (de intensificação) apesar de englobarem menos da metade (46%) do número total de estabelecimentos desta região, com elevado predomínio da categoria de vulneráveis (84% dos estabelecimentos), acumulam significativa parcela do VBP gerado (63% do VBP). Esses municípios foram responsáveis por 49% da área desmatada entre 2015 e 2017 e por 42% da área de vegetação nativa desprotegida desta região.

Nordeste Litorâneo

Intensificação em 28% (264) dos municípios. Estes englobam 28% do número total de estabelecimentos desta região, majoritariamente enquadrados na categoria vulneráveis (90% dos estabelecimentos) e acumulam 23% do VBP gerado. Também foram responsáveis por 20% da área desmatada entre 2015 e 2017, detendo 23% de áreas de vegetação nativa desprotegida desta região.

Centro-Oeste Cerrado

Em 78% (306) dos municípios está projetada a dinâmica de intensificação. Esses municípios, englobam 72% do número total de estabelecimentos desta região, onde predomina a categoria de vulneráveis (47% dos estabelecimentos) e acumulam pouco mais de 58% do VBP gerado. Além disso, tais municípios foram responsáveis por 74% da área desmatada entre 2015 e 2017, detendo 56% de áreas de vegetação nativas desprotegidas desta região.

Sudeste

Projetada intensificação em 42% dos municípios (700). Estes, apesar de englobarem 40% do número total de estabelecimentos desta região, com elevado predomínio da categoria vulneráveis (62% dos estabelecimentos), acumulam apenas 29% do VBP gerado. Além disso, tais municípios foram responsáveis por parcela menor de área desmatada entre 2015 e 2017 (37%) e abarcam 40% de área de vegetação nativa desprotegida desta região, se comparados a outras classes.

Sul

Projetada intensificação em 33% (388) dos municípios. Estes englobam 32% do número total de estabelecimentos desta região, onde predomina a categoria de vulneráveis (45% dos estabelecimentos) e acumulam 28% do VBP gerado. Tais municípios foram responsáveis por 27% da área desmatada entre 2015 e 2017, detendo 24% de áreas de vegetação nativa desprotegida desta região.

Fuente: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

B. Visão retrospectiva: efeitos da ação de sistemas integrados no território brasileiro

Os sistemas integrados (SI) são uma estratégia de produção que vem crescendo nos últimos anos no Brasil. Eles compreendem o uso de diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais, em uma mesma área. Podem ser feitos em consórcio, em sucessão ou em rodízio, de forma que haja benefício mútuo para todas as atividades.

Nesta publicação, por meio de uma visão retrospectiva, buscou-se responder, com base no comportamento da agropecuária entre 2006 e 2017 (ano de publicação dos Censos Agropecuários), em que medida a expansão de sistemas integrados de produção agropecuária, comparativamente à expansão

de sistemas de produção convencionais, afeta a produtividade da terra, do trabalho e do capital nos municípios brasileiros. Para isso foi utilizada a combinação dos resultados da modelagem econométrica, espacialização de dados e o Modelo de Uso da Terra para a Agropecuária Brasileira–BLUM. Os resultados indicam em quais locais os sistemas integrados podem resultar em benefícios socioeconômicos e em quais locais essa substituição pode ser de alguma forma desfavorável, sendo os achados sintetizados a seguir.

A aptidão agrícola determina a natureza do efeito dos sistemas integrados —Sistemas Agroflorestais (SAFs) e Sistemas Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPFs)— sobre a produtividade do trabalho e da terra. Os efeitos são, em geral, opostos: municípios com alta aptidão apresentam efeito positivo dos SAFs sobre a produtividade das áreas cultivadas e efeito negativo sobre a produtividade do trabalho. Por outro lado, locais com baixa aptidão apresentam efeito positivo sobre a produtividade do trabalho e negativo sobre a produtividade da área cultivada.

A conclusão que se obtém a partir dessas informações é que a expansão de sistemas integrados é uma alternativa com potencial de incremento na remuneração do trabalho em áreas com baixa aptidão. No entanto, os SAFs/iLPFs não remuneram a terra em locais de baixa aptidão nos mesmos patamares que os sistemas convencionais. Já em locais com alta aptidão, a remuneração da terra melhora com a expansão dos SAFs, enquanto a remuneração do trabalho piora.

Em cerca de 1.474 municípios brasileiros (26%) ocorre um efeito positivo da expansão de sistemas integrados, tanto sobre a produtividade da terra quanto no Valor Bruto de Produção (VBP). Prevalece, portanto, o efeito negativo da adoção —que é verificado em 4.098 municípios (74%). Vale ressaltar que o efeito da expansão de sistemas integrados sobre a produtividade da terra depende da aptidão agrícola no município e esse efeito é positivo em locais de aptidão mais elevada e negativo em locais de aptidão mais baixa.

Ocorre um efeito positivo da expansão de sistemas integrados sobre a produtividade do trabalho e o VBP, simultaneamente, na maioria dos municípios brasileiros (3.527, equivalentes a 63% do total). O efeito negativo é observado, principalmente, na região central do Brasil. Em outras palavras, em locais de aptidão agrícola mais elevada, os sistemas tradicionais remuneram melhor o trabalho do que os sistemas integrados. Por outro lado, em locais de aptidão agrícola mais baixa, a produtividade do trabalho em sistemas integrados é maior do que a observada em sistemas tradicionais, levando à melhor remuneração desse fator de produção. O efeito positivo nas três dimensões é observado em apenas 6% dos municípios brasileiros.

A partir disso, é possível inferir que, em locais de baixa aptidão, ao se optar pelo uso de sistemas convencionais, a existência de pacotes tecnológicos já estabelecidos para compensar limitações edafoclimáticas (solo, clima e relevo) propicia maior produtividade da terra, ao passo que para os sistemas integrados ainda não há um pacote tecnológico definido – reduzindo sua competitividade em termos de remuneração da terra. No entanto, sistemas integrados melhoram a remuneração da mão de obra (sendo mais intensivos no uso desse fator de produção). Já em áreas de alta aptidão agrícola, o efeito é oposto, sendo a mão de obra mais mal remunerada pelos sistemas integrados do que pelos convencionais, enquanto a terra é mais bem remunerada⁵.

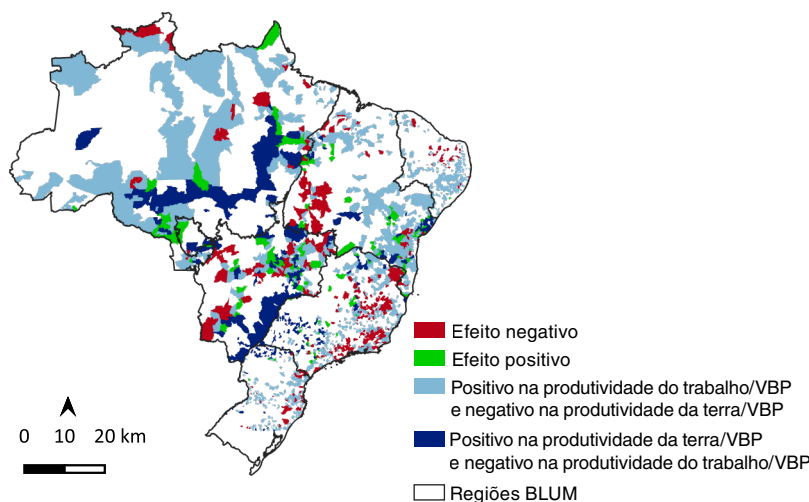
Quando combinados os resultados da modelagem do BLUM com os obtidos pelo modelo econométrico aplicado, a indicação é de que, dos 2.045 municípios que apresentaram a dinâmica de diminuição das áreas de pastagem de baixo nível tecnológico, 1.159 (56%) apresentam efeito negativo com a expansão de sistemas integrados sobre produtividade da terra e o VBP e 486 municípios apresentam efeito positivo (24%). Esse efeito positivo não se distribui de forma homogênea no território. Nas regiões Centro-Oeste Cerrado e Norte Amazônia o efeito positivo é mais evidente. Já o efeito da expansão de sistemas integrados sobre produtividade do trabalho e o VBP é negativo em 794 municípios (39%) e positivo em 1.251 municípios (61%). Na região Nordeste o efeito positivo é significativo.

⁵ Com manejo adequado os sistemas integrados são mais intensivos no uso da terra e propiciam maior geração de receita (receita não é o mesmo que lucro).

Dos 208 municípios brasileiros que apresentaram a dinâmica de aumento de áreas de alto nível tecnológico, 107 (52%) apresentaram efeito negativo com a expansão de sistemas integrados sobre a produtividade da terra e o VBP e 101 (48%) municípios apresentaram efeito positivo. O efeito da expansão de sistemas integrados sobre a produtividade do trabalho e o VBP foi negativo em 108 municípios (52%) e positivo em 100 municípios (48%).

É importante enfatizar as cores azul claro e azul escuro da mapa 4, pois elas indicam caminhos diferenciados em termos de políticas públicas para a pecuária. De um lado, os locais em azul claro favorecem a transição para sistemas integrados para pequenos produtores, pois neles há efeito positivo de aumento do VBP e da produtividade do trabalho. Já nas áreas em azul escuro, a transição para sistemas integrados é mais favorável para médios e grandes produtores, uma vez que o efeito positivo ocorre sobre o VBP e a produtividade da terra.

Mapa 4
Municípios da classe de intensificação *versus* efeitos da adoção de Sistemas Integrados (SI) sobre Produtividade da Terra e VBP e Produtividade do Trabalho e VBP



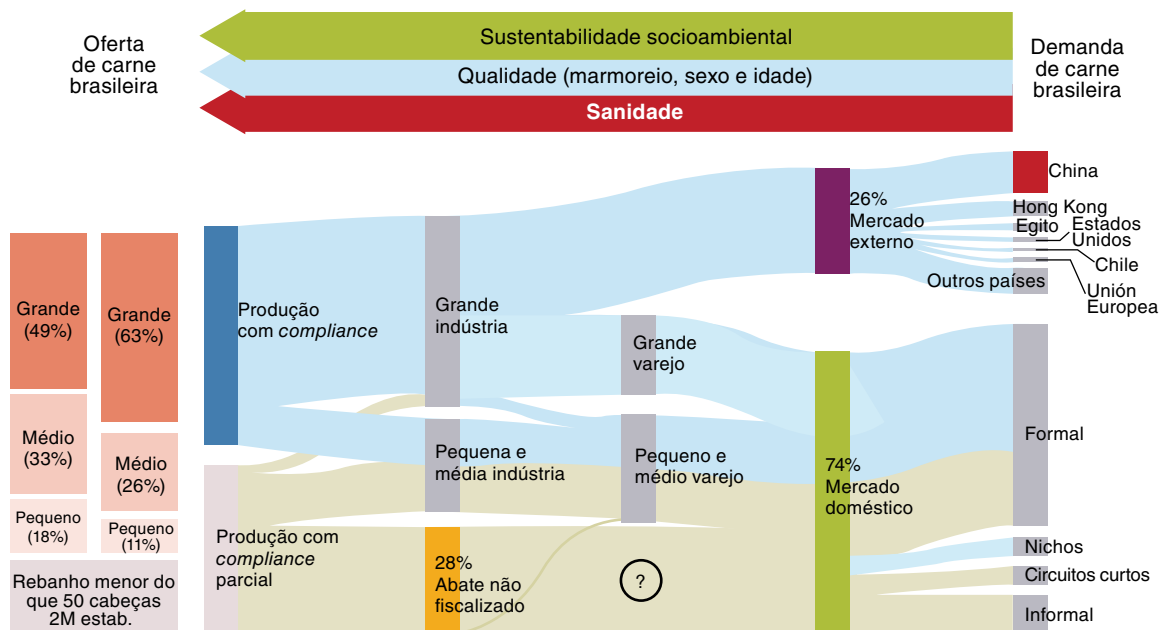
Fonte: Elaboração Agroicone e GPP-ESALQ.

1. Fatores impulsionadores dos sistemas agroalimentares

Aumento da população, urbanização, aumento da renda do consumidor, migrações e transição alimentar são fatores impulsionadores da demanda por produtos agropecuários e, também, responsáveis pelo aumento ou diminuição da demanda global por proteína animal.

Essa demanda está representada no infográfico 4, juntamente com eixos de qualificação (3 setas na porção superior da figura). Demandas qualificadas, representadas pelos eixos Sustentabilidade ambiental (seta verde), Qualidade da carne (seta azul) e Sanidade animal (seta vermelha), são respondidas pelo sistema de oferta brasileiro, que está representado na porção esquerda da figura. Nessa estrutura, a oferta de carne bovina foi dividida em Abate e Reposição. Pode-se observar que a maior parte do volume abatido (63%) provém de grandes estabelecimentos, seguida de médios (26%) e pequenos (11%). Já a reposição do rebanho mostra maior participação relativa nos grupos de pequenos (18%) e médios (33%) estabelecimentos.

Infográfico 4
Fluxos de oferta e demanda de carne bovina brasileira



Fonte: Elaboração própria pelos autores a partir de resultados do projeto “A conjuntura da pecuária brasileira” (2021), contratado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

A demanda também é respondida com maior ou menor *compliance*⁶. Observa-se que mais da metade da oferta já vem com *compliance* completo, devido ao fato de boa parte do volume de carne bovina ser destinada ao mercado internacional e exportada por grandes frigoríficos, que seguem esses padrões de conformidade para atender às exigências do mercado externo. Ou, ainda, devido a exigências do grande varejo (redes de supermercados de origem estrangeira ou com maior interesse em não comprometer negativamente sua imagem). Entretanto, pode-se ver que há um vazamento (*leakage*) muito significativo de produtos com *compliance* parcial ou sem nenhum tipo de controle, incluindo 28% de abate sem inspeção sanitária federal, estadual ou municipal, cuja demanda vem do mercado doméstico (formal e informal, além de pequenos nichos e circuitos curtos de comércio). São fluxos que, em última análise, impactam na tomada de decisão do produtor rural em adotar determinada rota (rumo à intensificação ou não intensificação). É a partir da perspectiva do produtor rural que os *roadmaps* a seguir foram desenvolvidos.

⁶ A palavra “compliance” vem do verbo em inglês “to comply”, que significa agir de acordo com um conjunto de regras. Em português pode também ser utilizada a palavra “conformidade”. No caso da pecuária, uma carne com “compliance” significa que o rebanho atende, por exemplo, às exigências sanitárias, a critérios de qualidade da carne (idade, raça ou sexo do animal abatido), a exigências de bem-estar animal, ou ainda que a produção é rastreada e não é proveniente de áreas de desmatamento ou de fazendas onde há trabalho análogo à escravidão, ou que não cumpra com a legislação trabalhista, entre outras normas exigidas pelo comprador do produto.

III. *Roadmap* transição para uma pecuária de baixo carbono

As rotas aqui apresentadas foram construídas com base na análise conjunta dos dados produzidos no contexto do estudo (BLUM + modelo econométrico) e em uma série de entrevistas feitas com atores da pecuária, conforme anexo 4, que representam diferentes setores e visões do meio rural brasileiro. Esses atores foram consultados pelo Grupo de Políticas Públicas (GPP) no contexto deste estudo e de outros quatro, conduzidos pela mesma equipe recentemente (2020-2021): “A conjuntura da Pecuária brasileira” (contratante: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente–PNUMA); “Análise territorial das necessidades de ATER, infraestrutura e plano de monitoramento e avaliação das ações empreendidas” (contratante: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento–MAPA); “Alternativas e trade-offs no desenvolvimento rural da América Latina e Caribe (ALC)” (contratante: Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe–CEPAL); e “Estudos de caso sobre caminhos para inovação para SAI no Brasil” (Parceria Agroicone/GPP para Comissão de Intensificação da Agricultura Sustentável–COSAI).

Um dos elementos —chave na definição das rotas— foi assumir que a pecuária brasileira é heterogênea em termos sociais, econômicos e ambientais e, portanto, que a intensificação produtiva não é a única via possível a ser trilhada e tampouco pode ser entendida como um caminho isento de possíveis externalidades negativas.

Para cada rota é apresentada sua territorialidade, de acordo com a aptidão de cada um dos municípios brasileiros, assim como os dados de projeção de mudanças de uso da terra e seus impactos.

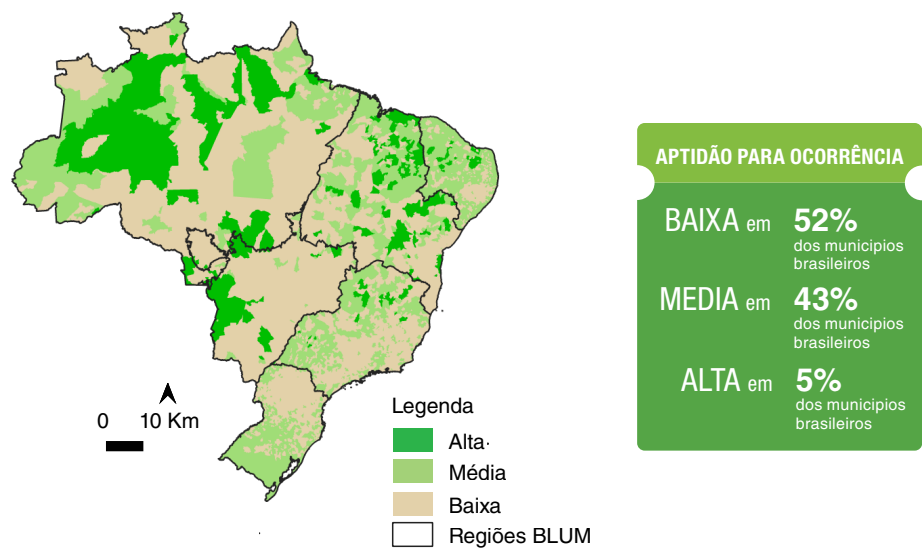
A seguir, conheça o roadmap composto por sete rotas que combinam escala produtiva, grau de intensificação e de sustentabilidade.

A. Rota 1 Não intensificação em grande escala

Nesta rota, a pecuária opera em sistemas de baixa lotação de pastagens (quantidade de animais por área) e com baixo investimento em insumos. Este sistema pode viabilizar, em longo prazo, as fases de cria e recria, sendo um modelo economicamente viável em alguns locais, dependendo de fatores como aptidão e preço da terra. Entretanto, deve-se atentar para o risco do deslocamento desta pecuária

para regiões remotas, o que gera a grande externalidade negativa de pressão da fronteira agropecuária (desmatamento), sendo essa a contradição chave do processo de não intensificação em grande escala. Pastagens extensivas ainda são a principal forma de ocupação do território desmatado, de forma legal ou ilegal. Nesse caso, a pecuária não intensiva de grande escala, para continuar a ser uma rota viável, não pode prescindir das agendas de regularização ambiental e fundiária. Caso contrário, o relacionamento entre esta atividade e o desmatamento adicionará um passivo ao setor produtivo e aos pecuaristas, em especial, que pode comprometer sua viabilidade econômica em um mercado globalizado, no qual os critérios de compliance socioambiental assumem cada vez mais importância.

Infográfico 5
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 1 nos municípios brasileiros



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 7
Aptidão para a ocorrência da Rota 1 nas grandes regiões do Brasil
(En número y porcentaje)

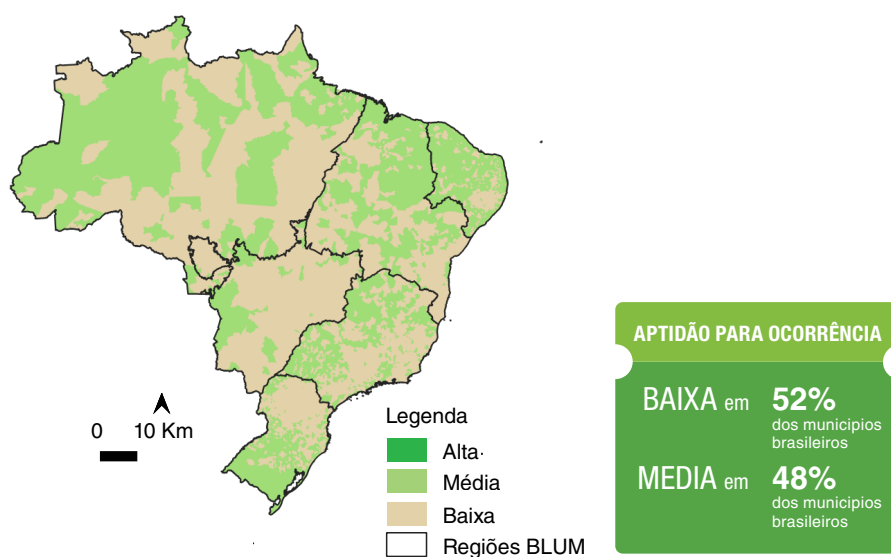
Região	Total de municípios	Baixa		Média		Alta	
		Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem
Centro-Oeste-Cerrado	391	355	91	21	5	15	4
Nordeste-Cerrado	997	435	44	429	43	133	13
Nordeste-Litorâneo	936	281	30	622	66	33	4
Norte-Amazônia	387	204	53	125	32	58	15
Sudeste	1 668	1 044	63	599	36	25	1
Sul	1 191	591	50	600	50		
Brasil	5 570	2 910	52	2 396	43	264	5

Fonte: Elaboração própria.

B. Rota 2 Não intensificação em pequena e média escala

Esta rota se caracteriza pela pecuária de baixa produtividade (pecuária mista, não especializada), encontrada em estabelecimentos rurais onde geralmente ocorre a pluriatividades, muito comum na agricultura familiar. A pluriatividades é reflexo de distintos fatores, como envelhecimento da população e urbanização e pode levar a efeitos negativos, como a exclusão/desativação de estabelecimentos rurais. Por outro lado, pode também conferir uma resiliência de médio e longo prazos para uma pecuária de baixa produtividade. Atualmente, há um vácuo de políticas e estratégias de desenvolvimento voltadas a esse contingente significativo de estabelecimentos que seguem essa rota, o que pode levar a um grande risco ambiental, sanitário e social.

Infográfico 6
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 2 nos municípios brasileiros



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 8
Aptidão para a ocorrência da Rota 2 nas grandes regiões do Brasil^a
(En número y porcentaje)

Região	Total de municípios	Baixa		Média	
		Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem
Centro-Oeste-Cerrado	391	355	91	36	9
Nordeste-Cerrado	997	435	44	562	56
Nordeste-Litorâneo	936	281	30	655	70
Norte-Amazonia	387	204	53	183	47
Sudeste	1 668	1 044	63	624	37
Sul	1 191	591	50	600	50
Brasil	5 570	2 910	52	2 660	48

Fonte: elaboração própria.

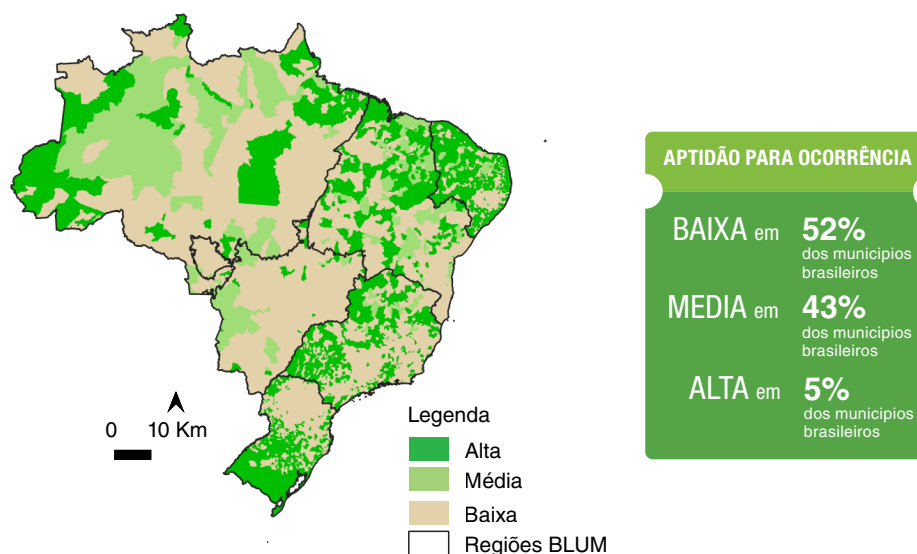
^a Não foram observados municípios na categoria da Alta Aptidão para ocorrência da Rota 2.

C. Rota 3 Pecuária extensiva sustentável

É apresentada como rota alternativa à pecuária extensiva convencional, incorporando seus aspectos positivos e controlando os negativos. Isto implica em controle de desmatamento, regularização ambiental e conformidade social, bem como respeito à capacidade de suporte do ambiente natural, tornando a pecuária extensiva sustentável uma via factível de desenvolvimento e transição ecológica para muitas regiões com baixa aptidão para intensificação e alta vulnerabilidade social rural, periurbana e até urbana.

Há diferenças importantes entre a viabilização desse tipo de sistema em pequena e grande escala, que devem ser levadas em consideração na construção de qualquer estratégia. Na pequena escala, há o desafio da dispersão no território da elevada informalidade e das desvantagens competitivas da baixa rentabilidade líquida por unidade de área, que podem inviabilizar no longo prazo o estabelecimento, o que requer mais atenção à pluriatividade, certificação, incorporação de qualidade para atender a nichos de mercado, subsídios, entre outras estratégias. Na grande escala, a ênfase maior deve ser dada para instrumentos de comando e controle do desmatamento, de modo que se impeça a expansão das pastagens sobre a vegetação nativa, bem como para ações de incorporação de maior biodiversidade nas áreas de pastagens extensivas e racionalização do manejo do rebanho para favorecer o bem-estar animal.

Infográfico 7
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 3 nos municípios brasileiros



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 9
Aptidão para a ocorrência da Rota 3 nas grandes regiões do Brasil
(En número y porcentaje)

Região	Total de municípios	Baixa		Média		Alta	
		Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem
Centro Oeste-Cerrado	391	355	91	15	4	21	5
Nordeste-Cerrado	997	435	44	133	13	429	43
Nordeste-Litorâneo	936	281	30	33	4	622	66

Região	Total de municípios	Baixa		Média		Alta	
		Número mun.	Percentagem	Número mun.	Percentagem	Número mun.	Percentagem
Norte-Amazonia	387	204	53	58	15	125	32
Sudeste	1 668	1 044	63	25	1	599	36
Sul	1 191	591	50			600	50
Brasil	5 570	2 910	52	264	5	2 396	43

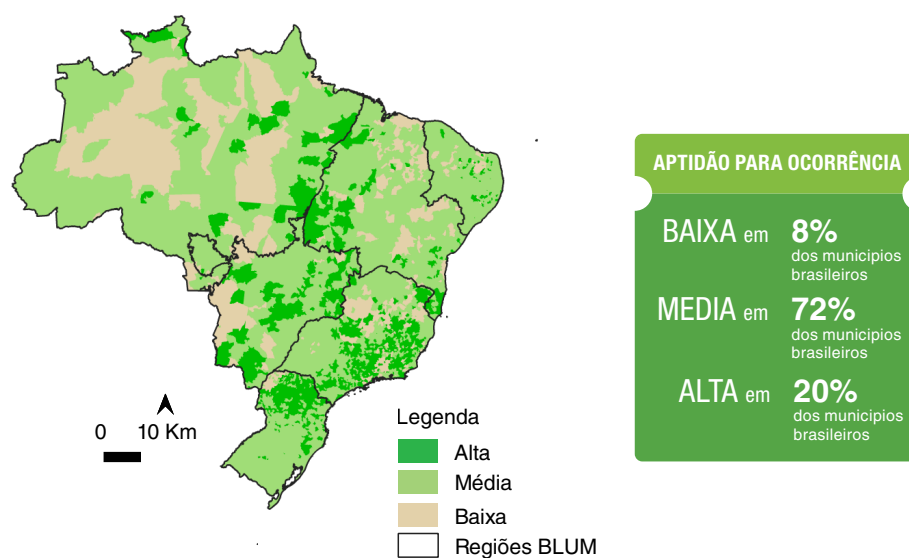
Fonte: Elaboração própria.

D. Rota 4 Intensificação em grande escala

Nesta rota se pressupõe que grandes produtores se especializem nas fases de recria e engorda. São características dessa rota a intensificação, a rastreabilidade, a concentração no fornecimento de gado para grandes frigoríficos, a integração completa do sistema lavoura-pecuária e o aumento gradativo da participação dos grãos na dieta dos animais.

Apesar da intensificação em grande escala conferir vantagens competitivas relacionadas à economia de escala, a transformação de uma fazenda extensiva em intensiva é altamente demandante de capital, o que coloca políticas públicas como crédito rural destinado a investimento e custeio como um alicerce fundamental para viabilizar os recursos necessários para recuperação de pastagens, melhoria nos rebanhos e incorporação de tecnologia em manejo e infraestrutura. Por outro lado, a concentração produtiva e o aumento na rentabilidade da atividade podem resultar em exclusão de produtores para rotas de produção sem conformidade socioambiental, ou também em um fenômeno bem documentado na literatura econômica denominado “efeito rebote” (rebound-effect), representado pela atração de um fluxo alto de investimentos que pressionam a atividade para mais expansão territorial ao invés de promover uma economia de terras. Nesse caso, qualquer benefício teórico da intensificação produtiva seria anulado pelo efeito rebote da expansão da atividade pecuária em modo intensivo ou extensivo sobre ecossistemas naturais.

Infográfico 8
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 4 nos municípios nos brasileiros



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 10
Aptidão para a ocorrência da Rota 4 nas grandes regiões do Brasil
(En número y porcentaje)

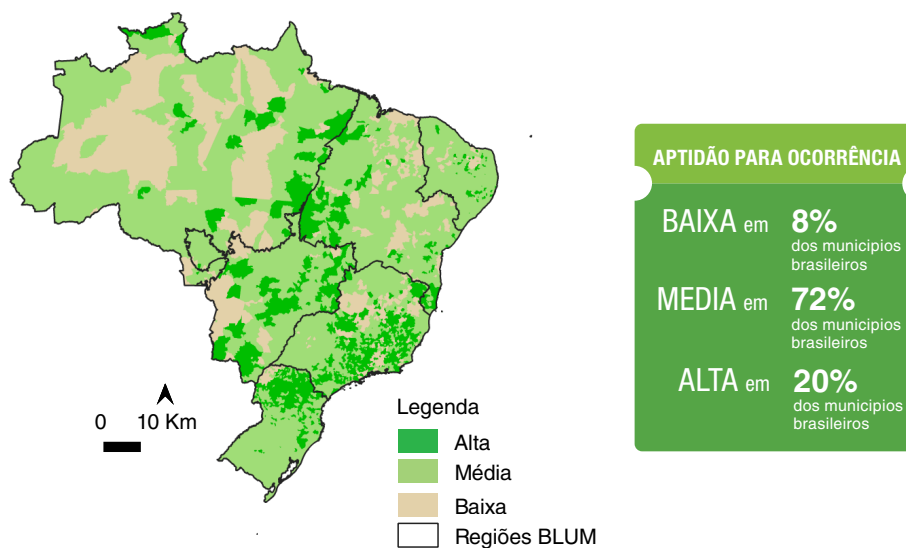
Região	Total de municípios	Baixa		Média		Alta	
		Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem
Centro Oeste-Cerrado	391	17	4	267	68	107	27
Nordeste-Cerrado	997	133	13	776	78	88	9
Nordeste-Litorâneo	936	36	4	845	90	55	6
Norte-Amazônia	387	60	16	290	75	37	10
Sudeste	1 668	137	8	960	58	571	34
Sul	1 191	39	3	901	76	251	21
Brasil	5 570	422	8	4 039	72	1 109	20

Fonte: Elaboração própria.

E. Rota 5 Intensificação em pequena e média escala

Nesta rota, a especialização é na fase de cria e, em alguns casos, no ciclo completo, no qual o pecuarista faz a cria e a terminação destinada a mercados específicos, ou também em alguns arranjos de integração que requerem produtos de alta qualidade. Também há especialização na pecuária leiteira. Trata-se de uma opção de rota que não deve ser generalizada para a grande maioria dos pequenos e médios produtores e, tampouco, para todas as regiões brasileiras, tendo em vista o risco associado à transição do pequeno pecuarista para sistemas intensivos. A efetivação desta rota exige um conjunto bastante amplo de políticas públicas bem articuladas como Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), cooperativismo, crédito rural, conectividade, digitalização, entre outras.

Infográfico 9
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 5 nos municípios brasileiros



Fonte: Elaboração própria.

A pecuária leiteira intensiva em pequenas propriedades é uma rota viável do ponto de vista econômico, porém depende de aptidão específica do pecuarista ao trabalho repetitivo, além de bons níveis de organização regional de produtores em associações e cooperativas, bem como de acesso mais bem qualificado à indústria, de modo que o preço recebido pelo produto seja compatível com a dedicação e investimentos realizados.

Quadro 11
Aptidão para a ocorrência da Rota 5 nas grandes regiões do Brasil

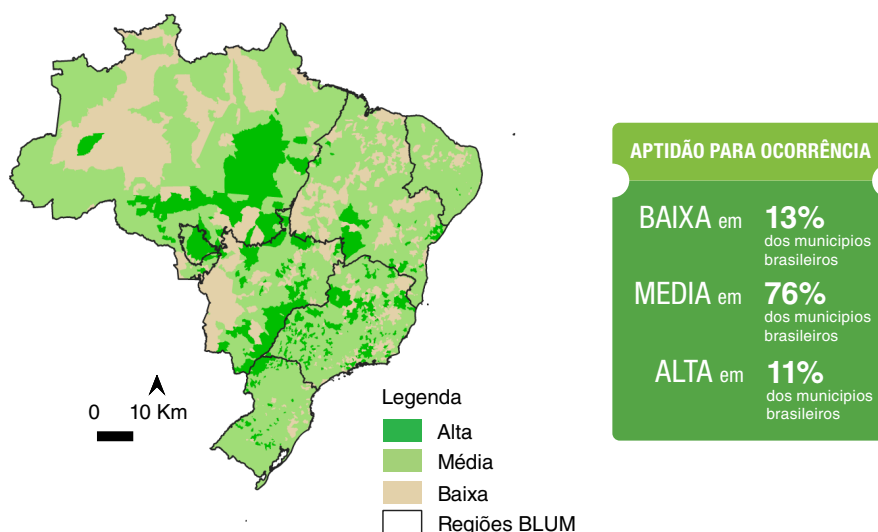
Região	Total de municípios	Baixa		Média		Alta	
		Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem
Centro-Oeste-Cerrado	391	17	4	267	68	107	27
Nordeste-Cerrado	997	133	13	776	78	88	9
Nordeste-Litorâneo	936	36	4	845	90	55	6
Norte-Amazônia	387	60	16	290	75	37	10
Sudeste	1 668	137	8	960	58	571	34
Sul	1 191	39	3	901	76	251	21
Brasil	5 570	422	8	4 039	72	1 109	20

Fonte: Elaboração própria.

F. Rota 6 Intensificação sustentável em grande escala

É uma rota baseada em sistemas integrados, no rol de tecnologias preconizadas pelo Plano ABC+ (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), como Integração Lavoura-Pecuária (iLP) ou Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). A integração de sistemas em grande escala favorece a incorporação do componente agrícola, sob a forma de plantio direto de commodities, como soja e milho. O investimento na sustentabilidade em grandes propriedades torna possível que, com a atuação concentrada em uma minoria de estabelecimentos, cumpram-se rapidamente grandes metas de recuperação de pastagens, redução de emissões de GEE, melhoria dos rebanhos, controle do desmatamento, rastreabilidade da produção, entre outras.

Infográfico 10
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 6 nos municípios brasileiros



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 12
Aptidão para a ocorrência da Rota 6 nas grandes regiões do Brasil
(En número y porcentaje)

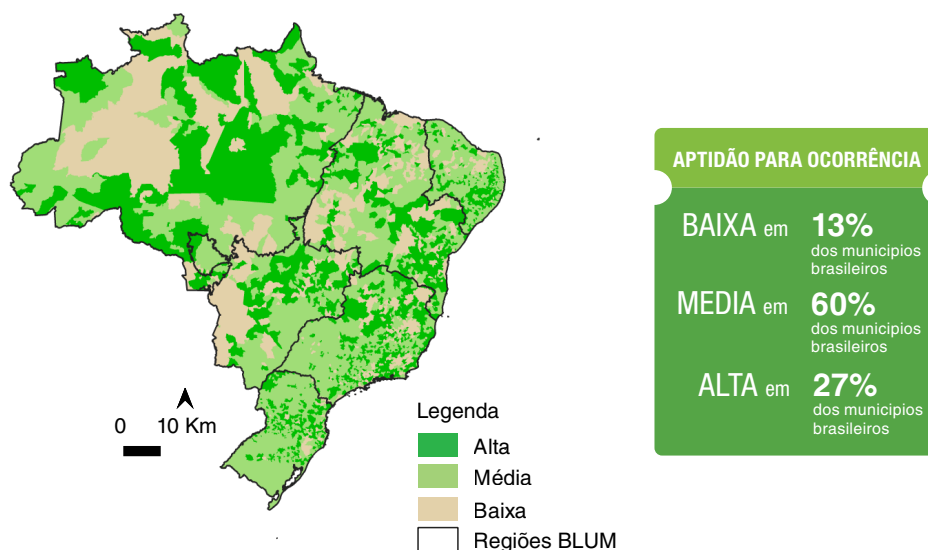
Região	Total de municípios	Baixa		Média		Alta	
		Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem	Número mun.	Porcentagem
Centro-Oeste-Cerrado	391	73	19	191	49	127	32
Nordeste-Cerrado	997	202	20	738	74	57	6
Nordeste-Litorâneo	936	71	8	862	92	3	0
Norte-Amazônia	387	70	18	255	66	62	16
Sudeste	1 668	252	15	1 175	70	241	14
Sul	1 191	48	4	1 025	86	118	10
Brasil	5 570	716	13	4 246	76	608	11

Fonte: Elaboração própria.

G. Rota 7 Intensificação sustentável em pequena e média escala

Assim como a anterior, a rota 7 é baseada em sistemas integrados, no rol de tecnologias preconizadas pelo Plano ABC+, como Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Sistemas Agroflorestais (SAFs). Aqui, porém, há mais facilidade de incorporar elementos diversificados nos sistemas, como consorciação de culturas, cultivo em faixas ou a inclusão de espécies arbóreas que propiciam maior permeabilidade com ecossistemas naturais e incremento em biodiversidade. No entanto, o investimento público ou privado na sustentabilidade da pecuária em pequena escala está ligado a um projeto amplo de desenvolvimento rural, que enfrente não só os desafios relacionados aos sistemas produtivos, mas também a arranjos produtivos regionais integrados e metas de desenvolvimento humano.

Infográfico 11
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 7 nos municípios brasileiros



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 13
Distribuição espacial da aptidão para a ocorrência da Rota 7 nos municípios brasileiros

Região	Total de municípios	Baixa		Média		Alta	
		Número mun.	Percentagem	Número mun.	Percentagem	Número mun.	Percentagem
Centro-Oeste-Cerrado	391	73	19	193	49	125	32
Nordeste-Cerrado	997	202	20	505	51	290	29
Nordeste-Litorâneo	936	71	8	636	68	229	24
Norte-Amazonia	387	70	18	208	54	109	28
Sudeste	1 668	252	15	960	58	456	27
Sul	1 191	48	4	843	71	300	25
Brasil	5 570	716	13	3 345	60	1 509	27

Fonte: Elaboração própria.

IV. Execução das rotas

Com base nas rotas apresentadas e considerando as especificidades dos produtores e a territorialidade de cada uma delas (ver anexos 3 e 4) —o que permite estabelecer prioridades para o desenvolvimento de ações conforme a aptidão para sua ocorrência—, foram elaboradas estratégias para a maior dinamização da pecuária no país. A tabela a seguir sintetiza o grau de importância (baixa, média e alta) que cada instrumento de política e arranjo de execução representa para cada rota. Na sequência, detalhamos em propostas os instrumentos de política e arranjos e implementação.

Quadro 14
Importância dos instrumentos e arranjos de execução para cada rota

Foco da abordagem	Descrição do instrumento e arranjo	Não Intensificação		Pecuária Extensiva Sustentável Rota 3	Intensificação		Intensificação Sustentável	
		Grande Escala Rota 1	Pequena Escala Rota 2		Grande Escala Rota 4	Pequena Escala Rota 5	Grande Escala Rota 6	Pequena Escala Rota 7
Instrumento de política	Extensão rural	Baixa	Alta	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
	Assistência Técnica	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta	Alta	Alta
	Crédito rural	Média	Média	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta
	Cooperativismo na pecuária	Baixa	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
	Rastreabilidade do rebanho	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	PSA (Pagamentos por Serviços Ambientais)	Médio	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Alta
	Regularização Ambiental/comando e controle	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Regularização Fundiária	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
	Compras Públicas	Baixa	Alta	Média	Baixa	Alta	Baixa	Alta
	Digitalização	Média	Alta	Média	Média	Alta	Média	Alta

Foco da abordagem	Descrição do instrumento e arranjo	Não Intensificação		Pecuária Extensiva Sustentável Rota 3	Intensificação		Intensificação Sustentável	
		Grande Escala Rota 1	Pequena Escala Rota 2		Grande Escala Rota 4	Pequena Escala Rota 5	Grande Escala Rota 6	Pequena Escala Rota 7
Arranjo de execução	Reativação de Agroindústria e/ou reativação/ fortalecimento de abatedouros locais/regionais	Baixa	Alta	Alta	Baixa	Alta	Baixa	Alta
	Parcerias entre produtores e grandes redes de varejo	Baixa	Média	Alta	Média	Alta	Alta	Alta
	Estímulo à certificação para produção de origem Animal	Baixa	Média	Alta	Média	Alta	Alta	Alta
	Projeto "Empresas parceiras do Desenvolvimento da Pecuária"	Baixa	Baixa	Média	Alta	Alta	Alta	Alta
	Incentivos aos processos de contratualização para o fornecimento de animais para abate entre produtores e frigoríficos	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Alta	Alta

Fonte: Elaboração própria.

A. Proposta 1. Fortalecimento da Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) na pecuária⁷

1. Por que fazer?

- Importante instrumento para orientar a transformação dos sistemas produtivos convencionais em outros mais sustentáveis;
- Principal mecanismo para incorporação de inovações aos sistemas de produção pecuária;
- Fundamental na promoção do acesso ao crédito, na organização econômica dos produtores, na elevação da produção, produtividade e integração ao mercado.

2. Requisitos

- A ATER deve combinar orientação para a gestão mais eficiente do estabelecimento, organização econômica dos produtores e acesso às políticas públicas (típicas da extensão rural), com ações visando ao aprimoramento dos sistemas produtivos e das formas de integração ao mercado (assistência técnica especializada), rompendo dualidades e provendo atendimento integral em conformidade com o perfil de cada produtor;
- Deve ser frequente e continuada no planejamento e no atendimento das necessidades dos produtores;
- Deve ser atualizada e com conhecimentos amplos das temáticas envolvidas.

⁷ Inclui os itens extensão rural e assistência técnica do quadro 14.

3. Como fazer?

- A ATER deve ser previamente planejada em termos de territórios, perfis de públicos, cadeias de atuação e tipos de ações a serem empreendidas;
- Deve disponibilizar formas de capacitação dos agentes responsáveis pela sua execução;
- Deve ser coordenada, de modo a criar sinergia de atuação, com mecanismos que fomentem a integração entre os atores e eliminem a superposição de esforços;
- Deve ser executada como ação local, contemplando a soma de esforços entre os vários atores relevantes da cadeia e a coordenação das ações de cada um;
- Deve haver monitoramento continuado dos resultados e avaliação participativa das ações empreendidas.

4. Quem estaria envolvido?

- No âmbito federal, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), como responsáveis pelo planejamento e disponibilização dos instrumentos de atuação, desde a análise dos dados primários existentes para que potencializem o conhecimento aprofundado da realidade, até a formação dos agentes e o monitoramento dos resultados das ações;
- No âmbito estadual, as secretarias de agricultura e os órgãos estaduais de ATER, como responsáveis pelos processos de coordenação de ações, estruturação dos arranjos de execução no local e mecanismos de supervisão, controle e avaliação;
- No âmbito local, os principais agentes envolvendo desde os prestadores de serviços de ATER, as entidades de organização econômica e social dos produtores (cooperativas e associações de representação), os agentes de processamento e as indústrias até os agentes de mercado.

5. Resultados esperados

- ATER executada de forma planejada, por técnicos capacitados e conhecedores da realidade local e das soluções propostas;
- Arranjos de execução bem coordenados, com ampla participação, articulação e integração entre os envolvidos;
- Disponibilização de ATER frequente e continuada aos produtores, calibrada de acordo com o perfil dos produtores aos quais estiver direcionada;
- Monitoramento e avaliação dos resultados da ação de ATER automatizados, executados mediante indicadores padronizados e realizada de forma permanente.

B. Proposta 2. Melhoria na política de crédito e incentivos

1. Por que fazer?

- O crédito rural representa importante instrumento para viabilização econômica e tecnológica na adoção de uma pecuária de baixo carbono, especialmente para pequenos e médios;
- A visão de longo prazo da gestão da propriedade pecuarista ainda é limitada, prevalecendo decisões imediatistas no processo de produção, compra e venda de animais;

- O perfil do pecuarista tende a ser conservador, com aversão a riscos, portanto, a visão de boi como reserva de valor ainda prevalece no campo, dificultando os investimentos em melhorias tecnológicas nas propriedades;
- Programas de financiamento como PRONAF, PRONAMP e Programa ABC contribuem mais para garantir sobrevivência ao produtor em momentos de crise, do que para impulsionar de forma efetiva a tecnificação do campo (melhorias nos sistemas produtivos).

2. Requisitos

- Criar mecanismos que possibilitem ampliar o direcionamento do crédito rural para as transformações nos sistemas produtivos;
- Contar com apoio da indústria (frigorífico) e cooperativas para viabilizar o crédito para produtores de pequena e média escala (apoio da regularização ambiental, por exemplo);
- Dispor de apoio da ATER para ampliar o acesso ao crédito, visando à melhoria dos sistemas produtivos.

3. Como fazer?

- Realizar revisão das normas do crédito rural para redirecionamento dos sistemas produtivos;
- Viabilizar linhas de crédito voltadas à adoção de tecnologias de baixo carbono para pequenos e médios produtores (no âmbito do PRONAF ou em possível Programa ABC Familiar);
- Criar condições para que o crédito destinado às melhorias nos sistemas produtivos também promova a disponibilidade de ATER aos produtores, especialmente pequenos e médios;
- Verificar possibilidades de alianças entre agroindústria e instituições financeiras.

4. Quem estaria envolvido?

- Ministério da Economia (ME) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Instituições de ATER;
- Agroindústria.

5. Resultados esperados

- Ampliação dos investimentos que incentivem melhorias nos sistemas produtivos voltados à pecuária de baixo carbono;
- Uso mais efetivo do crédito rural para impulsionar a tecnificação na pecuária.

C. Proposta 3. Fomento ao cooperativismo na pecuária

1. Por que fazer?

- A organização econômica dos produtores é uma questão fundamental para a obtenção de ganhos de escala e a redução dos custos de transação de vários processos produtivos, possibilitando melhorar o desempenho da atividade.
- Maior organização da produção possibilita resolver problemas importantes em seu ciclo, tais como redução de custos de insumos, padronização de carcaças, ATER, maior especialização de atividades, entre outros;
- Maior organização aumenta a capacidade de governança dos produtores rurais sobre os processos.

2. Requisitos

- Dispor de capacidade para dar suporte aos processos organizacionais em desenvolvimento;
- Dispor de incentivos para fomentar a formação de cooperativas, como a sensibilização de produtores, crédito barato para integralização de cotas-parte, suporte técnico na tramitação do processo, entre outros;
- Presença de lideranças locais com interesse em cooperativismo.

3. Como fazer?

- Elegir regiões prioritárias para incentivar o cooperativismo, preferencialmente com base no mapeamento de boas condições para dar curso ao processo de organização e formação de cooperativas (existência de capital humano e social, por exemplo);
- Estruturar um processo de sensibilização e de formação para ser desenvolvido nos territórios prioritários, que considere os princípios e exemplos bem-sucedidos;
- Criar instrumentos e mecanismos de incentivo;
- Dispor de auxílio prático para apoiar a formação de cooperativas.

4. Quem estaria envolvido?

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB);
- Governos estaduais;
- Entidades de representação dos produtores.

5. Resultados esperados

- Expansão do número de cooperativas nas áreas de pecuária.

D. Proposta 4. Ampliação da rastreabilidade do rebanho

1. Por que fazer?

- A rastreabilidade é peça chave no controle do desmatamento associado à pecuária;
- Visa melhorar a governança da pecuária com mais rastreabilidade, ampliando o acesso a mercados mais exigentes quanto à origem da carne e suas condições de produção (tendência mundial do mercado de exigir rastreabilidade);
- Contribui para ampliar o controle sanitário do rebanho;
- Possibilidade de usar como elemento auxiliar no monitoramento das emissões.

2. Requisitos

- Dispor de uma tecnologia que assegure rastrear os animais desde o nascimento até o abate, que considere aspectos relacionados ao manejo dos rebanhos e tenha baixo incremento de custos nos sistemas produtivos;
- Articular as ações de rastreabilidade com soluções para questões relacionadas com a regularização fundiária, a regularidade ambiental e o desmatamento, para que o instrumento não contribua para a exclusão de pequenos produtores vulneráveis.

3. Como fazer?

- Apoiar mecanismos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para encontrar a melhor solução tecnológica, capaz de atender aos diversos requisitos da rastreabilidade;
- Estabelecer mecanismos vantajosos para que, a partir da rastreabilidade do rebanho, os agricultores tenham mais facilidade para executar processos obrigatórios, como a emissão de Guia de Trânsito Animal (GTA);
- Avaliar adequadamente a estratégia de implementação, considerando a obrigatoriedade do rastreamento, mediante a expedição de regulamentação e incentivos para sua adoção;
- Possibilitar que a rastreabilidade possa ser explorada por vários agentes, assegurando concorrência e baixo custo de implementação;
- Criar condições para que agricultores familiares possam realizar a rastreabilidade nos moldes requeridos;
- Desenvolver campanhas educativas que esclareçam sobre a importância da rastreabilidade.

4. Quem estaria envolvido?

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Órgãos estaduais de defesa sanitária;
- Órgãos estaduais que atuam na área de regularização fundiária e ambiental;
- Entidades de assistência técnica e extensão rural;
- Organizações de representação dos pecuaristas;
- Indústria frigorífica e demais agentes atuantes na cadeia produtiva;
- Empreendedores e prestadores de serviços da iniciativa privada interessados no negócio da rastreabilidade.

5. Resultados esperados

- Melhor solução tecnológica identificada e desenvolvida;
- Atributos da rastreabilidade sistematizados e desenvolvidos;
- Produtores rurais sensibilizados para a importância da rastreabilidade;
- Rastreabilidade total da cadeia pecuária implementada.

E. Proposta 5. Regularização ambiental e fiscalização⁸

1. Por que fazer?

- O controle do desmatamento brasileiro é essencial para o alcance das metas de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE);
- A conjunção da regularização ambiental com instrumentos de comando e controle é essencial para conter o desmatamento;

⁸ Inclui os itens psa (pagamentos por serviços ambientais) e Regularização ambiental/comando e controle do quadro 14.

- Após oito anos de redução significativa na taxa de desmatamento, a partir de 2012 houve retomada crescente do desmatamento na Amazônia.
- As duas últimas décadas mostram que as taxas de desmatamento na Amazônia brasileira são extremamente sensíveis às políticas públicas e ações governamentais;
- Sucessivos adiamentos da obrigatoriedade de apresentação do CAR pelos produtores rurais ainda representam um significativo empecilho para a implementação do Código Florestal (Lei Federal 12.651/2012) e para a viabilização de mercados que envolvem restauração florestal e manutenção da floresta em pé. Como exemplos é possível citar os Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), o mercado de carbono (oficial ou voluntário) e o acesso a outros mercados diferenciados.

2. Requisitos

- Do ponto de vista legal, o Brasil tem instrumentos para o controle do desmatamento. Entretanto, falharam, principalmente nos últimos anos, os mecanismos de fiscalização e punição aos infratores.

3. Como fazer?

- Promover a reestruturação dos órgãos de fiscalização como garantia de orçamento, realização de concursos para suprir as necessidades de servidores, dentre outras medidas de melhoria da gestão desses órgãos, para que possam aumentar a efetividade de suas ações;
- Reativar o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDam) e o no Cerrado (PPCerrado);
- Promover Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) e Programa de Regularização Ambiental (PRA).

4. Quem estaria envolvido?

- No âmbito federal, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio);
- Instituições de pesquisa, como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);
- Organizações Não-Governamentais (ONGs): o terceiro setor tem sido um dos maiores impulsionadores do cumprimento da legislação ambiental e fator de pressão por desmatamento zero (adicionalidade). Como exemplo de sucesso impulsionado por esses atores estão a "Moratória da Soja"⁹ e o projeto "Boi na Linha"¹⁰.

5. Resultados esperados

- Maior fiscalização e punição do desmatamento ilegal;
- Fortalecimento de órgãos e planos governamentais de controle do desmatamento;
- Redução dos índices de desmatamento.

⁹ Pacto firmado em 2006 pela Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) e a Associação Nacional dos Exportadores de Cereais (ANEC) se comprometendo a não comercializar soja proveniente de áreas que tivessem sido desmatadas dentro da Amazônia Legal. A iniciativa surgiu após denúncia do Greenpeace.

¹⁰ Programa e plataforma estruturados pelo Imaflora, que buscam fortalecer os compromissos sociais e ambientais na cadeia de valor da carne bovina na Amazônia e impulsionar sua implementação.

F. Proposta 6. Regularização fundiária com integração dos cadastros fundiário, tributário e ambiental

1. Por que fazer?

- A segurança jurídica do direito de propriedade é peça fundamental para a conservação ambiental, a justiça social e o acesso equitativo à terra e ao desenvolvimento econômico;
- A existência de muitas regiões de predominância da produção pecuária com significativos déficits de regularização fundiária, facilita a ocorrência de crimes ambientais (como desmatamento e queimadas) e de natureza trabalhista (como trabalho infantil, análogo à escravidão ou que desconsidera direitos trabalhistas). Essa situação de ausência de regularização fundiária é considerada como fator dificultador da responsabilização pela autoria dos crimes, além de limitar a rastreabilidade das cadeias produtivas;
- A insegurança da posse também está associada a baixos investimentos e maior esgotamento do solo;
- Existe no Brasil uma pluralidade de cadastros rurais com finalidades distintas (fiscal, econômica, de planejamento fundiário e ambiental) que se somam ao sistema de registro imobiliário. O registro e os cadastros são geridos sem coordenação e sem uma base de dados integrada. A baixa precisão dos dados registrais e cadastrais gera insegurança jurídica e conflitos;
- Nas regiões Norte, Nordeste e em parte do Centro-Oeste, grandes áreas estão em situação incerta ou controversa em relação à propriedade da terra. Pelo menos 16,6% do território brasileiro não está coberto por nenhum registro georreferenciado;
- As terras públicas não destinadas têm sido alvo de um processo de ocupação desordenada, contribuindo para a vulnerabilidade social de milhares de posseiros e comunidades tradicionais, e favorecendo grilagem, invasões e fraudes para obtenção de lucro com a revenda da terra.

2. Requisitos

- A atual legislação brasileira já prevê a integração dos cadastros e os requisitos legais para que isso aconteça já estão estabelecidos pela legislação e normas dos órgãos responsáveis;
- Há necessidade de modernização dos procedimentos adotados pelos cartórios, em termos de registro de imóveis, aumentando a transparência.

3. Como fazer?

- Realizar a integração dos cadastros de terras com os cartórios de registro de imóveis;
- Apoiar o desenvolvimento de tecnologia para garantir a interoperacionalidade do sistema, possibilitando o diagnóstico territorial e a avaliação da regularização fundiária e ambiental;
- Promover capacitação de funcionários públicos nos temas de regularização ambiental e fundiária, governança e administração de terras.

4. Quem estaria envolvido?

- Receita Federal¹¹: Cadastro de Imóveis Rurais (CAFIR);
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA): Sistema Nacional de Registro de Propriedade Rural (SNCR);

¹¹ O Cadastro Nacional dos Imóveis Rurais (CNIR) e o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF) fazem a integração entre INCRA e Receita Federal, entretanto há defasagem destes sistemas.

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA): Cadastro Ambiental Rural (CAR);
- Cartórios de Registros de Imóveis;
- Corregedorias Regionais de Justiça.

5. Resultados esperados

- Construção de um sistema integrado de cadastro e registro de imóveis que possibilite localizar, com precisão e sem conflitos, as propriedades e seus limites e identificar seu responsável;
- Melhoria na governança de terras, transparência e coerência entre os dados cadastrais e registros de imóveis;
- Melhoria do ordenamento territorial;
- Aumento da capacidade do Estado de identificar os proprietários e responsabilizá-los pelo uso e ocupação do território, reduzindo crimes ambientais, facilitando o acesso ao crédito e possibilitando a transição para sistemas produtivos mais sustentáveis.

G. Proposta 7. Fortalecimento de compras públicas

1. Por que fazer?

- As compras públicas podem representar importante instrumento de aprendizado para inserção dos agricultores familiares ao mercado;
- No âmbito local, as compras públicas podem ser um estímulo para abertura do mercado institucional e fomentar os circuitos curtos de abastecimento, viabilizando agroindústrias de menor porte;
- Possuem enorme potencial para a colocação no mercado dos produtos da cadeia pecuária, com sanidade assegurada;
- Estimulam a verticalização da cadeia e a industrialização da produção, aumentando a participação de produtos inspecionados no mercado.

2. Requisitos

- Sensibilizar as esferas de governo para a abertura de seus mercados institucionais às compras públicas e incentivo aos processos de verticalização da produção;
- Capacitar os gestores para a implementação das compras públicas em seus âmbitos de atuação, como mecanismo de dinamização das economias locais;
- Estimular a organização econômica dos produtores em cooperativas e na implantação de estruturas voltadas à verticalização da produção;
- Dispor de um Sistema de Defesa Agropecuária estruturado nos respectivos níveis de atuação com capacidade e sensibilidade para atuar junto à agricultura familiar: Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) ou Sistema de Inspeção Estadual (SIE), Sistema de Inspeção Municipal (SIM);
- Contar com estruturas de processamento e verticalização da produção próximas (frigoríficos, laticínios, abatedouros etc.);
- Disponibilizar estrutura de ATER para apoiar as organizações da agricultura familiar.

3. Como fazer?

- Identificar agricultores familiares e médios produtores com organização (em cooperativas e associações) e capacidade de fornecimento;
- Verificar possibilidades de estabelecimento de alianças com as agroindústrias;
- Articular produtores, ATER e instituições que demandam por produtos de origem animal;
- Estruturar as instâncias de inspeção para atender de forma adequada a agricultura familiar.

4. Quem estaria envolvido?

- Diferentes esferas de governo atuando na abertura de seus mercados institucionais;
- Instituições de ATER atuando no apoio à agricultura familiar;
- Instituições públicas com poder de compra de gêneros de origem animal e sua diversidade de derivados;
- Órgãos de defesa agropecuária;
- Estruturas de apoio ao fomento cooperativista.

5. Resultados esperados

- Ampliação da inserção de produtos de origem animal;
- Expansão do grau de formalização da produção agropecuária de origem animal;
- Ampliação das estruturas de processamento e industrialização no âmbito local;
- Maior nível de organização econômica dos produtores rurais;
- Ampliação da abertura dos mercados institucionais;
- Maior grau de dinamismo das economias locais.

H. Proposta 8. Fomento à digitalização

1. Por que fazer?

- A digitalização do campo é um processo em curso acelerado que vai alterar de forma ampla a execução de diversas atividades relacionadas à questão produtiva e gerencial das propriedades rurais;
- A digitalização permite automatizar processos; ampliar e facilitar a aquisição e uso de dados/informações para a tomada de decisão e suporte produtivo; melhorar a interação com fornecedores de insumos e o acesso ao mercado; e facilitar a implementação de mecanismos de monitoramento e controle (rastreabilidade).

2. Requisitos

- Dispor de infraestrutura adequada para garantir a conectividade dentro e fora das propriedades rurais;
- Dispor de equipamentos, sensores e aplicativos adequados que possam garantir a conexão entre máquina/máquina e homem/máquina (equipamentos, sensores e aplicativos);
- Assegurar a inclusão digital dos produtores para manusear e operar equipamentos, máquinas e aplicativos;

- Garantir a instrumentalização digital dos demais atores da cadeia produtiva (agentes de ATER, fornecedores de insumos, compradores, governo e entidades de classe) para interação com o produtor rural.

3. Como fazer?

- Incentivar o ambiente de inovação para pesquisa e desenvolvimento de equipamentos, máquinas, sensores e aplicativos para atender a pequenos e médios produtores;
- Desenvolver políticas públicas e estratégias para ampliar a inclusão digital do produtor rural;
- Ampliar a infraestrutura para assegurar a conectividade no campo.

4. Quem estaria envolvido?

- Ministério da Infraestrutura (MINFRA); Ministério das Comunicações (MC); Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), entidades de ATER, entre outros;
- Universidades e centros de pesquisa e desenvolvimento;
- Entidades de representação dos produtores e empresas do setor agropecuário e de comunicação;
- Desenvolvedores de soluções tecnológicas e equipamentos.

5. Resultados esperados

- Inclusão digital de produtores rurais;
- Otimização de processos e melhorias na gestão de propriedades rurais.

I. Proposta 9. Reativação de agroindústrias e/ou reativação/ fortalecimento de abatedouros locais/regionais

1. Por que fazer?

- Há muita produção pecuária local que não dispõe de um grande frigorífico instalado nas proximidades ou mesmo de qualquer unidade industrial para abater os animais e abastecer o mercado local;
- Existem muitas unidades de abatedouros ou frigoríficos que são passíveis de recuperação, desde que haja convergência de forças e interesses locais, atendendo a exigências ambientais;
- Muitas localidades que não são adequadamente abastecidas pelos grandes frigoríficos ficam mais vulneráveis aos riscos sanitários decorrentes do abate clandestino;
- Há um movimento político para que haja apoio aos pequenos abatedouros, que, inclusive, patrocina a tramitação de projeto de lei neste sentido, no Congresso Nacional.

2. Requisitos

- Realização de avaliação prévia da viabilidade, quanto à suficiência de rebanho, demanda e capacidade de abate;
- Disponibilidade de defesa sanitária para realizar a inspeção e de linhas de financiamento para os investimentos requeridos;
- Capacidade de gestão para viabilizar o funcionamento da unidade industrial recuperada;
- Apoio do poder público local.

3. Como fazer?

- Estruturar parceria público-privada (PPP) ou consórcios intermunicipais para diluição de riscos e ampliação de capacidades para o bom funcionamento do empreendimento;
- Estruturar uma proposta capaz de mobilizar os segmentos da produção, indústria e comércio atacadista e varejista, potenciais interessados no funcionamento de abatedouros locais;
- Demonstrar viabilidade econômica, capacidade de gestão e atendimento aos requisitos ambientais para apoiar a recuperação de unidades.

4. Quem estaria envolvido?

- Organização dos produtores rurais;
- Iniciativa privada (empresários do ramo frigorífico e comércio atacadista e varejista local);
- Sistema de Defesa Agropecuária estruturado (estadual, municipal ou consórcio de municípios);
- Instituições de ATER;
- Entidades de representação de agricultores familiares e médios produtores;
- Poder público local.

5. Resultados esperados

- Instalação de novas ou reativação de unidades de abate de animais, com capacidade de abastecer mercados locais, assegurando a sanidade da produção para a população e atendendo aos preceitos ambientais.

J. Proposta 10. Parcerias entre produtores e grandes redes de varejo

1. Por que fazer?

- Possibilidade de atender a demanda interna por produtos com qualidade diferenciada;
- Esse tipo de parceria representa estímulo para maior nível de tecnificação da produção e melhoria da qualidade do rebanho, com benefícios ao consumidor;
- Estimular esse tipo de aliança, que proporciona a incorporação do varejo como ator capaz de dispor de instrumentos para exercer a coordenação da cadeia.

2. Requisitos

- Redes de varejo e produtores com disposição para participar destas parcerias;
- Sistema de Defesa Agropecuária estruturado, a exemplo dos Sistemas de Inspeção Estaduais;
- Produção local pecuária significativa com disponibilidade de insumos para confinamento (grãos) e volumosos;
- Produtores organizados;
- Linhas de financiamento e/ou incentivos fiscais como mecanismos indutores;
- Disponibilidade de serviços de ATER.

3. Como fazer?

- Criar mecanismos de estímulo para as redes varejistas, mobilizando entidades de representação como a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS);
- Apoiar processos de diálogo entre organizações de representação de produtores (federações estaduais) e do varejo (associações estaduais de supermercados).

4. Quem estaria envolvido?

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS);
- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e suas federações estaduais;
- Instituições de ATER;
- Poder local (estado e municípios).

5. Resultados esperados

- Ampliação do número de alianças entre pecuaristas e redes de varejo.

K. Proposta 11. Estímulo à certificação para produção de origem animal

1. Por que fazer?

- Os mecanismos de certificação podem ser importantes instrumentos de ampliação dos mercados para os produtos de origem animal;
- Há produtores com capacidades e habilidades para almejar a certificação para seus produtos.

2. Requisitos

- Existência de sistema de defesa agropecuária estruturado;
- Disponibilidade de serviços de ATER;
- Existência de produção diferenciada e produtores com disposição para buscar os processos de certificação.

3. Como fazer?

- Apoiar iniciativas que promovam simplificação sanitária, modernização normativa e agregação de valor para os produtos de origem animal;
- Criar mecanismos de incentivo, como linhas de financiamento, disponibilidade de suporte técnico e outros que auxiliem os produtores na obtenção da certificação.

4. Quem estaria envolvido?

- Agricultores familiares, médios produtores e agroindústrias;
- Poder local;
- Entidades integrantes do Sistema S;
- Outras certificadoras.

5. Resultados esperados

- Maior qualificação da produção, mediante a proliferação de certificações;
- Produtos de maior qualidade, controle de procedência e conformidade às normas de certificação disponibilizados ao consumidor.

L. Proposta 12. Empresas parceiras do desenvolvimento da pecuária

1. Por que fazer?

- É importante que produtores mais estruturados sejam capazes de influenciar positivamente o seu entorno e estimular o desenvolvimento de toda a região;
- A estruturação de arranjos locais, que promovam a articulação entre os atores que possam impulsionar o desenvolvimento da região, sempre traz benefícios para todos aqueles que estão inseridos nesse processo;
- Os indutores da tecnificação e especialização podem usufruir das vantagens de incorporar mais atores aos processos de inovação e modernização.

2. Requisitos

- Existência de produtores bem estruturados com disposição para compartilhar aprendizados e conhecimentos com outros pecuaristas;
- Disponibilização de instrumentos e mecanismos de apoio para ampliar e disseminar esse processo de cooperação e alianças para diversos territórios. Neste caso, podem ser instrumentos o apoio à estruturação de Unidades Demonstrativas (UD) e Dias de Campo (DC), ou até mesmo de incentivo fiscal, quando houver o apoio à agricultura familiar pode ser pensado em algo similar ao Selo Combustível Social¹²;
- Contar com um agente disposto a coordenar esse processo (pode ser governo estadual, municipal, sindicato ou organização de produtores);
- Assistência Técnica e Extensão Rural com capacidade de apoiar a organização e cooperação entre os produtores e a estruturação de arranjos locais diversos.

3. Como fazer?

- Criar um modelo de operação que seja replicável em diferentes territórios;
- Elaborar material de suporte, capaz de orientar como identificar oportunidades nesse sentido e como poderá ocorrer a sua implantação;
- Elaborar material prático, relatando experiências bem-sucedidas;
- Dispor de mecanismos de suporte técnico para orientar os interessados.

4. Quem estaria envolvido?

- Governos estaduais e municipais;
- Entidades de representação de produtores;
- Entidades integrantes do Sistema S, como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar);

¹² É um componente de identificação concedido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento aos produtores de biodiesel que cumprem os critérios descritos na Portaria nº 144, de 22 de julho de 2019. O Selo confere ao seu possuidor o caráter de promotor de inclusão produtiva dos agricultores familiares enquadrados no Pronaf.

- Setor privado;
- Organizações de representação dos produtores participantes.

5. Resultados esperados

- Estímulo à cooperação e celebração de alianças entre produtores mais bem estruturados e pequenos e médios produtores do entorno;
- Ampliação do número de áreas com processos de desenvolvimento integrados e inovadores, com capacidade de diferenciação de experiências.

6. Considerações adicionais

- Nesta proposta, as empresas e os produtores mais bem estruturados apoiam a tecnificação e a especialização da pecuária de agricultores familiares e médios produtores do entorno, promovendo o estímulo à cooperação horizontal entre produtores.

M. Proposta 13. Incentivos aos processos de contratualização para o fornecimento de animais para abate entre produtores e frigoríficos

1. Por que fazer?

- Criar maior estabilidade nas relações entre diferentes elos da cadeia, constituindo relações que aumentem a confiança entre eles;
- Contribuir para melhoria da qualidade e padronização das carcaças e do fluxo de animais para abate, reduzindo os impactos da sazonalidade;
- Aumentar a eficiência dos processos de trabalho nos frigoríficos.

2. Requisitos

- Sensibilização e mobilização de produtores e frigoríficos para a construção de alianças;
- Estabelecimento de prêmios aos produtores (pagos pelos frigoríficos, como compensação pela estabilidade de fornecimento e contribuição para a maior eficiência de operação dos frigoríficos).

3. Como fazer?

- Realizar sensibilização e mobilização de produtores e frigoríficos para a construção de alianças;
- Estabelecer prêmios aos produtores (pagos pelos frigoríficos, como compensação pela estabilidade de fornecimento e contribuição para a maior eficiência de operação dos frigoríficos).

4. Quem estaria envolvido?

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) e suas federações estaduais;
- Órgãos estaduais de ATER;
- Entidade de representação dos frigoríficos (Abrafrig);
- Entidades de representação dos pecuaristas.

5. Resultados esperados

- Aumentar as relações de confiança entre atores da cadeia de produção;
- Melhorar o desempenho da cadeia, principalmente produtores e frigoríficos;
- Dispor de elementos de maior transparência nas relações;
- Dispor de dados de desempenho dos contratos, mediante utilização de uma sistemática de monitoramento e avaliação de resultados.

N. Proposta 14. Ampliação de parcerias e integração da produção agropecuária

1. Por que fazer?

- A pecuária brasileira pode ampliar sua participação no comércio internacional de carnes com a melhoria da qualidade do seu produto e a maior disponibilidade de informações sobre a sua origem;
- Há espaço para ampliar as relações de cooperação entre os elos da cadeia pecuária, com ganhos e vantagens capazes de beneficiar a todos;
- Maior integração entre a produção, o processamento e o abate melhorariam as condições de governança na cadeia, atribuindo maior confiabilidade ao produto brasileiro no mercado.

2. Requisitos

- Organizar ações por territórios, nos quais o desenvolvimento da pecuária é fundamental para a dinâmica econômica;
- Sensibilizar os elos da cadeia para atuarem em cooperação, evidenciando os benefícios das relações “ganha-ganha”;
- Envolver todos os atores-chave no âmbito local;
- Dispor de mecanismos de incentivo aos processos de cooperação entre produtores, frigoríficos e redes de distribuição;
- Oferecer linhas de financiamento e/ou incentivos fiscais como mecanismos indutores;
- Dispor de serviços de ATER.

3. Como fazer?

- Construir um modelo de atuação replicável baseado na experiência que a estratégia PCI MT¹³ (Produzir, Conservar, Incluir) desenvolve na região do Araguaia, no estado do Mato Grosso, região Centro-Oeste;
- Identificar territórios de atuação prioritária;
- Mapear os principais atores envolvidos no processo, capazes de contribuir com a melhoria genética do rebanho e dos sistemas produtivos;

¹³ O estado do Mato Grosso lançou na Convenção do Clima (COP 21), realizada em Paris em dezembro de 2015, a “Estratégia: Produzir, Conservar e Incluir”, com o objetivo de captar recursos para o estado, objetivando a expansão e o aumento da eficiência da produção agropecuária e florestal, a conservação dos remanescentes de vegetação nativa, a recomposição dos passivos ambientais, a inclusão socioeconômica da agricultura familiar e gerar a redução de emissões e sequestro de carbono, mediante o controle do desmatamento e o desenvolvimento de uma economia de baixo carbono. A estratégia é executada em parceria com o Instituto de Desenvolvimento Humano (IDH) e a Associação de Criadores de Mato Grosso (Acrimat).

- Atuar nas áreas de regularização fundiária e ambiental;
- Desenvolver capacidades no âmbito local (capital humano e social);
- Criar condições para ampliar a disponibilidade de ATER aos produtores e proporcionar maior acesso ao crédito;
- Estabelecer relações de cooperação com produtores, frigoríficos e redes de varejo, contendo mecanismos de melhoria nos sistemas de produção e de garantia de aquisição dos animais, mediante condições favoráveis;
- Criar mecanismos de incentivo para as relações de cooperação;
- Estruturar formas de incubação da ATER aos produtores.

4. Quem estaria envolvido?

- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Setor privado, desde produtores de insumos para as cadeias pecuárias, passando pelos frigoríficos e redes de atacado e varejo;
- Entidades de representação dos produtores;
- Instituições de ATER;
- Poder local (estadual e municipal).

V. Considerações finais

A pecuária brasileira é uma atividade desafiadora, especialmente em relação a pequenos e médios produtores. Como suporte a esse processo, esta publicação propõe rotas para a pecuária visando à minimização de externalidades negativas e ao aproveitamento de oportunidades.

O conjunto de caminhos apresentados é diversificado, o que requer múltiplos insumos para sua efetivação. Considerando os elementos atuais impostos pela conjuntura fiscal, a opção foi por desenhar propostas que são de implementação mais simplificada e requerem, sobretudo, sensibilização de atores, capacidade de articulação, negociação, liderança e expertise. Também foram eleitas alternativas menos intensivas na demanda por recursos financeiros e capazes de serem postas em prática com articulação entre o poder público e a iniciativa privada, no âmbito local.

Desse modo, é recomendado que haja um aprofundamento maior nas rotas e adaptações geograficamente orientadas, aprimorando as proposições preliminares contidas nesta publicação. Muitas vezes, a negociação entre atores públicos e privados, que busque a convergência de interesses, ou a simples identificação de um ente federado ou parceiro, capaz de liderar processos, poderá representar a chave para a implementação de uma determinada proposta. Esse material tem por objetivo, portanto, contribuir com a efetivação de ações relacionados ao desenvolvimento rural brasileiro para que a pecuária seja incluída como parte central das estratégias de desenvolvimento sustentável, a médio e longo prazos.

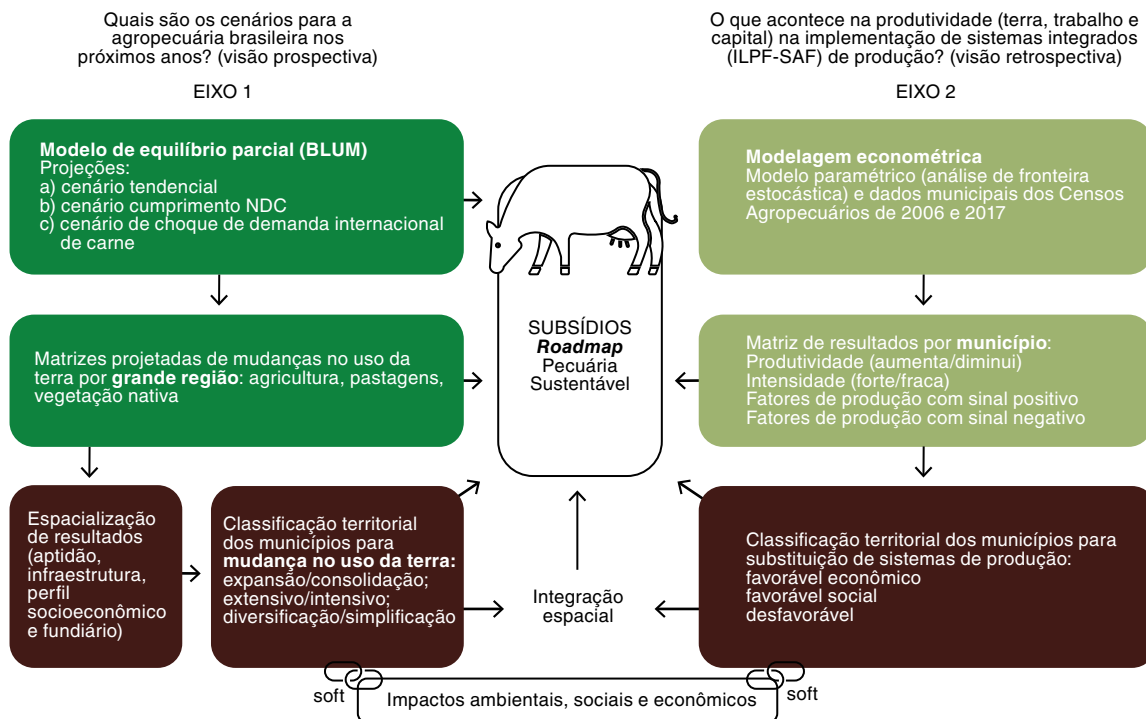
Bibliografía

- BRASIL (2012), Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Institui o novo código florestal brasileiro.
- CEPAL; GPP. (2021), Alternativas e trade-offs no desenvolvimento rural da América Latina e Caribe (ALC). Estudo contratado pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe—CEPAL. Não publicado.
- Chiodi Bachion, L.; Barcellos Antoniazzi, L.; Rocha Junior, A.; Chamma, A.; Barretto, A.; Safanelli, J.L.; Araújo, M.; Takahashi, N.; Maule, R.; Martins, S.; Ranieri, S.; Alves, V. (2022), Investigating pathways for agricultural innovation at scale: Case studies from Brazil. Colombo, Sri Lanka: Commission on Sustainable Agriculture Intensification. 61p.
- Fendrich, A. N., Barretto, A., de Faria, V. G., de Bastiani, F., Tenneson, K., Pinto, L. F. G., & Sparovek, G. (2020), Disclosing contrasting scenarios for future land cover in Brazil: Results from a highresolution spatiotemporal model. *Science of the Total Environment*, 742, 140477.
- IBGE—Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. Censo Agropecuário (2017), resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.
- ICONE. Modelo de Uso da Terra para a Agropecuária Brasileira (*Brazilian Land Use Model—BLUM*). Download: 140226112752_modelo-da-terra-para-a-agropecuaria-brasileira-BLUM.pdf.
- IICA; MAPA; GPP. (2020), Análise territorial das necessidades de ATER, infraestrutura e plano de monitoramento e avaliação das ações empreendidas. Estudo contratado pelo Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - IICA/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Não publicado.
- PNUMA; GPP. (2021), A conjuntura da pecuária brasileira. Estudo contratado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), em parceria com European Union Partnership Instrument (EUPI), o UK Research and Innovation Global Challenges Research Fund TRADE Hub (UKRI GCRF TRADE Hub), e o Centro de Monitoramento para Conservação Global (UNEP-WCMC). Financiada pela Agência Norueguesa para o Desenvolvimento e Cooperação (NORAD). No prelo.
- Rocha Junior, A. B et al. (2022), Biomas brasileiros: potencialidades e limitações para o uso agropecuário. Piracicaba: FEALQ.

Anexos

Anexo 1

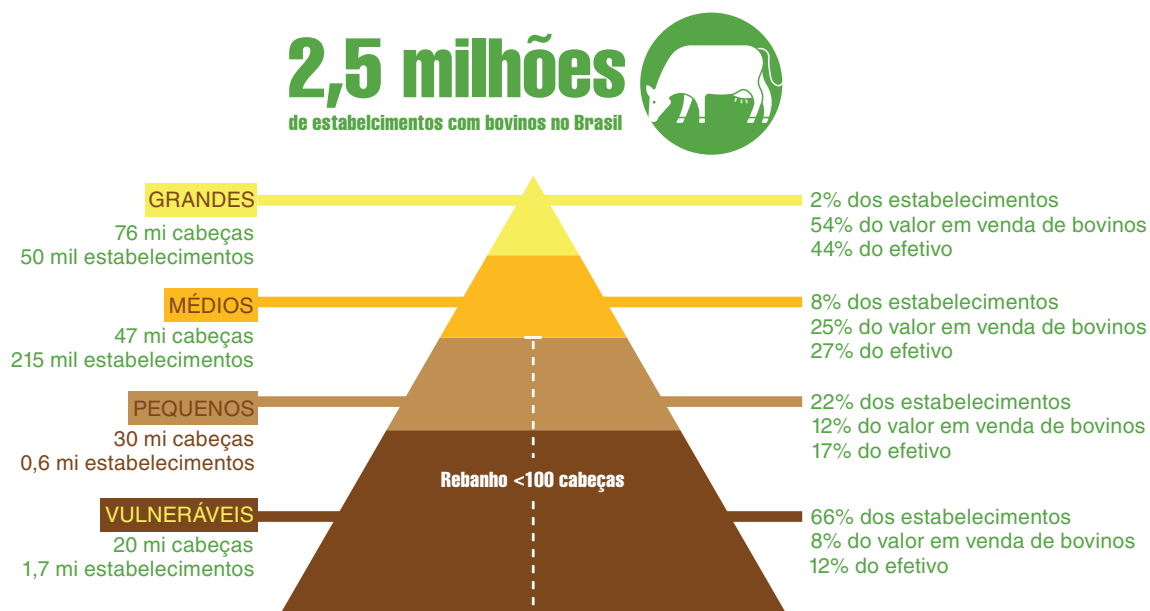
Diagrama A1
Representação esquemática da estrutura do estudo



Fonte: Elaboração própria.

Anexo 2

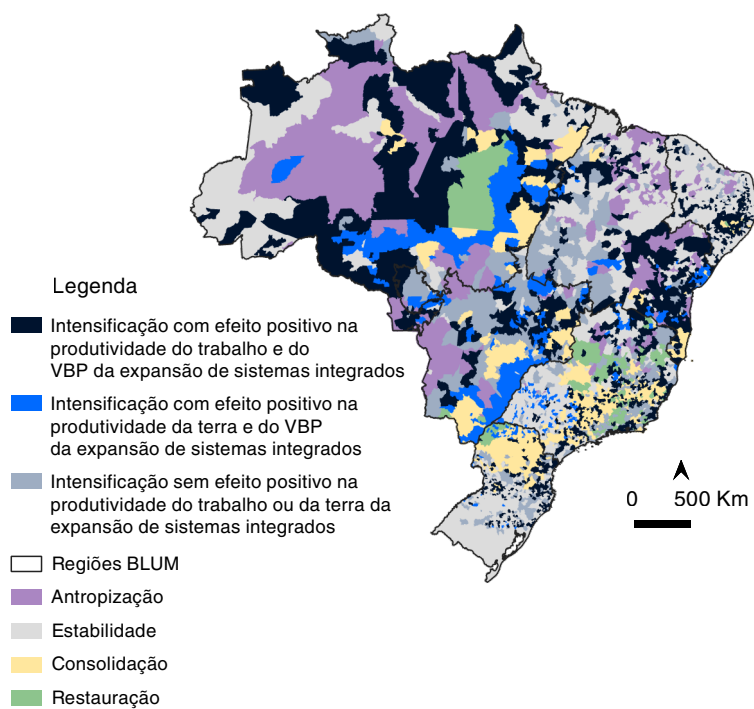
Gráfico A1
Distribuição de categorias de produtores dedicados à pecuária bovina em 2017



Fonte: Elaboração com base no Censo Agropecuario (IBGE, 2017).

Anexo 3

Mapa A1
Distribuição das classes territoriais base para as rotas



Fonte: Elaboração própria.

Anexo 4

Quadro A1
Atores-chave, respectivas instituições e setores

Setor	Instituição	Ator Chave
Academia/Pesquisa	UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná	Alessandra Matte
	ESALQ/USP – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz	Gerd Sparovek
		Joaquim Bento de Souza Ferreira Filho
		Marcos Sorrentino
	GEPAD–Grupo de Estudos e Pesquisas em Agricultura, Alimentação e Desenvolvimento (UFRGS)	Sergio Schneider
	FGV–Fundação Getúlio Vargas	Ângelo Gurgel
	IPEA–Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada	Regina Helena Rosa Sambuichi
	IEE–USP	Ricardo Abramovay
	Embrapa–Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Geraldo Bueno Martha Junior
		André Luiz Monteiro Novo
Indústria, Varejo e Representação Empresarial		Alfredo Kingo Oyama Homma
		Zander Soares de Navarro
	Minerva	Taciano Custódio
		Gracie Verde Selva
	JBS	Liège Vergili Correia
	Cooperativa MARIA MACIA	Paulo Emilio Prohmann
	Cooperaliança	Fábio Medeiros
	Fazenda São Marcelo	Leone Furlanetto
	Marfrig	Paulo Pianez
	Frialto	Paulo Bellicanta
Consultoria Especializada	FrigBahia	Odiley Oliveira Lima
	Agrolcone	Leila Harfuch
Governo	MAPA–Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo (SAF)	Fernando Schwanke
Movimentos Sociais, Sindicatos e Representações	MST–Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra	João Pedro Stedile
	ACRIMAT–Associação dos Criadores de Mato Grosso	Amado de Oliveira Filho
	ABIOVE	André Nassar
Terceiro Setor	Imazon–Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia	Paulo Barreto
	CGIAR–Climate Change, Agriculture and Food Security	Ciniro Costa Júnior
	Trade, Development and the Environment HUB	Matheus Couto
	Imaflora–Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola	Lisandro Inakake de Souza
	WWF	Frederico Soares Machado
Outras Instituições e Iniciativas	Rede ILPF	Renato de Aragão Ribeiro Rodrigues
	GTPS–Grupo de Trabalho da Pecuária Sustentável	Luiza Bruscato
	ONU–Organização das Nações Unidas	Izabella Teixeira

Fonte: Elaboração própria.

Anexo 5

Quadro A2
Aptidão para a ocorrência da rota por classe territorial

Classes Territoriais	Não Intensificação		Pecuária Extensiva Sustentável	Intensificação		Intensificação Sustentável	
	Grande Escala	Pequena Escala		Grande Escala	Pequena Escala	Grande Escala	Pequena Escala
	Rota 1	Rota 2		Rota 4	Rota 5	Rota 6	Rota 7
Intensificação com efeito positivo (+) da produtividade do trabalho e VBP	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Média	Alta
Intensificação com efeito positivo (+) da produtividade da terra e VBP	Baixa	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta	Média
Intensificação sem efeito nas produtividades (terra ou trabalho)	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Baixa	Baixa
Antropização	Alta	Média	Média	Baixa	Baixa	Baixa	Baixa
Consolidação Agrícola	Baixa	Baixa	Baixa	Alta	Alta	Média	Média
Restauração	Média	Média	Alta	Baixa	Baixa	Alta	Alta
Estabilidade	Média	Média	Alta	Média	Média	Média	Média

Fonte: Elaboração própria.



A pecuária é um setor estratégico do país, está presente em todo o território, ocupa duas a três vezes mais espaço que a agricultura e é a principal atividade de metade dos estabelecimentos rurais. Tem forte impacto social —cerca de 50 milhões de cabeças estão em estabelecimentos da agricultura familiar— e ambiental, devido à emissão de gases de efeito estufa de forma direta (fermentação entérica) e indireta (desmatamento). Esta publicação discute *trade-offs* dos caminhos possíveis para a pecuária brasileira, contribuindo para a construção de alternativas rumo a processos produtivos inovadores, inclusivos, com maior resiliência e de baixo carbono. Apresenta recomendações, expressas no território, para a elaboração de políticas públicas e de governança para o setor, traduzidas em um *roadmap* com sete rotas para a transição para uma pecuária mais sustentável, respeitando as especificidades de cada região do país.