

SUMÁRIO EXECUTIVO

AMAZÔNIA LEGAL: PROPOSTAS PARA UMA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

SUMÁRIO EXECUTIVO

AMAZÔNIA LEGAL: PROPOSTAS PARA UMA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL



Instituição de caráter técnico-científico, educativo e filantrópico, criada em 20 de dezembro de 1944, como pessoa jurídica de direito privado, tem por finalidade atuar no âmbito das Ciências Sociais, particularmente Economia e Administração, bem como contribuir para a proteção ambiental e o desenvolvimento sustentável.

Sede: Praia de Botafogo, 190, Rio de Janeiro - RJ, CEP 22253-900 ou Postal Code 62.591 - CEP 22257-970 | Tel.: (21) 2559 6000 | www.fgv.br

Primeiro presidente e fundador

Luiz Simões Lopes

Presidente

Carlos Ivan Simonsen Leal

Vice-presidentes

Francisco Oswaldo Neves Dornelles, Marcos Cintra Cavalcanti de Albuquerque, Sergio Franklin Quintella

CONSELHO DIRETOR

Presidente

Carlos Ivan Simonsen Leal

Vice-presidentes

Francisco Oswaldo Neves Dornelles, Marcos Cintra Cavalcanti de Albuquerque, Sergio Franklin Quintella

Vogais

Armando Klabin, Carlos Alberto Pires de Carvalho e Albuquerque, Cristiano Buarque Franco Neto, Ernane Galvêas, José Luiz Miranda, Lindolpho de Carvalho Dias, Marcílio Marques Moreira, Roberto Paulo Cezar de Andrade

Suplentes

Aldo Floris, Antonio Monteiro de Castro Filho, Ary Oswaldo Mattos Filho, Eduardo Baptista Vianna, Gilberto Duarte Prado, Jacob Palis Júnior, José Ermírio de Moraes Neto, Marcelo José Basílio de Souza Marinho, Mauricio Matos Peixoto

CONSELHO CURADOR

Presidente

Carlos Alberto Lenz César Protásio

Vice-presidente

João Alfredo Dias Lins (Klabin Irmãos & Cia.)

Vogais

Alexandre Koch Torres de Assis, Antonio Alberto Gouvêa Vieira, Andrea Martini (Souza Cruz S.A.), Eduardo M. Krieger, Estado do Rio Grande do Sul, Heitor Chagas de Oliveira, Estado da Bahia, Luiz Chor, Marcelo Serfaty, Marcio João de Andrade Fortes, Marcus Antonio de Souza Faver, Murilo Portugal Filho (Federação Brasileira de Bancos), Pedro Henrique Mariani Bittencourt (Banco BBM S.A.), Orlando dos Santos Marques (Publicis Brasil Comunicação Ltda.), Raul Calfat (Votorantim Participações S.A.), José Carlos Cardoso (IRB-Brasil Resseguros S.A.), Ronaldo Vilela (Sindicato das Empresas de Seguros Privados, de Previdência Complementar e de Capitalização nos Estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo), Sandoval Carneiro Junior, Willy Otto Jordan Neto

Suplentes

Cesar Camacho, José Carlos Schmidt Murta Ribeiro, Luiz Ildefonso Simões Lopes (Brookfield Brasil Ltda.), Luiz Roberto Nascimento Silva, Manoel Fernando Thompson Motta Filho, Nilson Teixeira (Banco de Investimentos Crédit Suisse S.A.), Olavo Monteiro de Carvalho (Monteiro Aranha Participações S.A.), Patrick de Larragoiti Lucas (Sul América Companhia Nacional de Seguros), Clóvis Torres (VALE S.A.), Rui Barreto, Sergio Lins Andrade, Victório Carlos De Marchi

Diretor da FGV-EESP

Yoshiaki Nakano

Diretor da FGV Projetos

Cesar Cunha Campos

Diretor da FGV-IBRE

Luiz Guilherme Schymura de Oliveira

Diretor da FGV-EAESP

Luiz Artur Ledur Brito



GV AGRO
CENTRO DE ESTUDOS
DO AGRONEGÓCIO

Coordenador do GV Agro

Roberto Rodrigues

Gerente do GV Agro

Cecília Fagan Costa

Coordenador do Estudo

Eduardo Assad (pesquisador visitante da FGV e pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária)

Equipe técnica do Estudo

Eduardo Pavão
Felippe Serigati
Judson Ferreira Valentim
Marilene Cristiane de Jesus
Rodrigo Rudge R. Ribeiro
Susian C. Martins

Revisão técnica do Estudo

Maria Leonor Ribeiro C. Lopes Assad

Projeto gráfico e diagramação

Alexandre Monteiro

Revisão

Alexandre Sobreiro

Esta edição está disponível para
download no site:
<http://gvagro.fgv.br/pesquisa>

SUMÁRIO

SUMÁRIO EXECUTIVO	5
ENQUADRAMENTO	5
INTRODUÇÃO E ESTRUTURA DO ESTUDO	6
1. RETROSPECTIVA DO DESMATAMENTO FLORESTAL, PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E VULNERABILIDADE SOCIAL	7
2. RECORTE MUNICIPAL: ANÁLISE DO PASSIVO AMBIENTAL MUNICIPAL	9
2.1. Análise do município de Santa Maria das Barreiras-PA	11
2.2. Análise do município de Altamira-PA	14
3. SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS NA AMAZÔNIA LEGAL.....	17
3.1. Recomendação para análise de sistemas produtivos – FIAS.....	18
3.2. Zoneamento de forrageiras.....	19
4. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA	22
5. ANÁLISE E PROPOSTAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	25
6. CONCLUSÕES E AVALIAÇÃO DE PANORAMAS FUTUROS	28
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30



SUMÁRIO EXECUTIVO

ENQUADRAMENTO

Nos últimos cinquenta anos, o Brasil passou por um processo de urbanização e modernização intensas da agricultura. O desenvolvimento rápido, sem o devido planejamento, causou a devastação de parte significativa dos biomas (ou ecossistemas nativos) e a degradação dos solos e das bacias hidrográficas. Infelizmente, Amazônia Legal não foi uma exceção nesse processo e tal situação causa preocupação mundial. Todavia, essa inquietação não é motivada apenas pela perda irreversível da riqueza natural, mas também pela percepção de que é um processo destrutivo no qual os ganhos sociais e econômicos são menores do que as perdas ambientais (MARGULIS, 2004). Diante disso, o presente projeto tem como pergunta central: como aproveitar de uma maneira sustentável as áreas desmatadas com corte raso da Amazônia Legal a partir de sistemas agroambientais?

Para responder tal questionamento e traçar propostas para a exploração agropecuária sustentável de médio e longo prazos, primeiramente, foi realizada uma caracterização da Amazônia Legal face à redução do desmatamento e foram listadas as opções que podem ser apresentadas para uma produção agrícola sustentável nas áreas que foram desmatadas, identificadas nos seus 772 municípios, considerando, sobretudo, aspectos edafoclimáticos e históricos do desmatamento, produção agropecuária e vulnerabilidade social da região. Tais diagnósticos foram detalhados para os principais municípios desmatadores. Posteriormente, foram feitas uma caracterização e uma análise dos principais sistemas produtivos pecuários sustentáveis identificados com potencial de adoção e/ou ampliação de tais sistemas pelos produtores, principalmente nas áreas degradadas e de corte raso da Amazônia Legal. Por fim, também foram abordados aspectos relacionados à viabilidade econômica dos sistemas produtivos de baixa emissão de carbono, intensificados e/ou integrados, bem como realizada uma avaliação das principais políticas públicas federais e estaduais, dos incentivos financeiros e das iniciativas público-privadas ligadas direta e indiretamente à sustentabilidade no campo na região da Amazônia Legal.

INTRODUÇÃO E ESTRUTURA DO ESTUDO

A Amazônia Legal possui extensão de mais de 500 milhões de hectares e população superior a 25 milhões de pessoas. A região detém parte considerável dos recursos naturais globais, com papel vital na provisão de produtos e serviços ambientais no ciclo do carbono e na regulação do clima global. Sua biodiversidade compreende cerca de 60 mil espécies de plantas (mais de 2.500 espécies arbóreas), mais de 2.000 espécies de peixes, 300 espécies de mamíferos e mais de 2,5 milhões de espécies de artrópodes. A biomassa florestal da região detém um estoque de 83 a 116 bilhões de toneladas de carbono (MAHLI *et al.*, 2006; SAATCHI *et al.*, 2007). Com mais de mil rios tributários, a Amazônia possui uma importância estratégica por seus imensos potenciais de recursos minerais, hidrelétrico e para o manejo de recursos pesqueiros e aquicultura.

Há mais de cinco séculos, com a chegada dos exploradores europeus, os projetos de exploração começaram, mas foi durante o século XX que aumentaram conflitos entre a ocupação e a posse de terra por migrantes, populações indígenas e tradicionais e a preservação de riquezas naturais. Estes conflitos ainda não terminaram, porém cada vez mais se tem dado importância à conservação do bioma Amazônia e ao seu uso sustentável pelas populações tradicionais e pelos produtores que detêm a posse desta floresta tropical. Além do mais, o desmatamento acumulado, que era inferior a 1% do território amazônico até o início da década de 1970, atingiu quase 19% deste território em 2013 (cerca de 76 milhões de hectares).

Diante disso, o presente projeto tem como pergunta central: **como aproveitar de uma maneira sustentável as áreas desmatadas com corte raso da Amazônia Legal a partir de sistemas agroambientais?**

É importante ressaltar que as atividades e os conteúdos abordados no presente trabalho envolveram revisões bibliográficas, consulta aos especialistas em pecuária sustentável, reuniões sistemáticas com a equipe de especialistas e análises detalhadas de dados do perfil dos municípios. Também foi necessário assumir algumas premissas diante, principalmente, das divergências de dados de fontes distintas encontradas durante a realização do projeto¹, sendo elas:

- Foi considerado um total de 772 municípios na Amazônia Legal, de acordo com o adotado pelo IBGE;
- A análise de desmatamento foi feita em função do corte raso proveniente dos dados do Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)²;
- Para a realização de análises mais detalhadas da Amazônia Legal, foram selecionados 319 municípios da região, segundo os seguintes critérios: estarem localizados dentro do bioma Amazônia, apresentarem 10% de área desmatada convertidos em agricultura anual, pasto limpo, pasto sujo, regeneração com pasto e pasto com solo exposto ou possuírem 100.000 hectares desmatados³.

¹ Essas divergências de dados e/ou informações encontradas durante a realização do projeto foram organizadas e colocadas nos Anexos do relatório completo, disponível em: <http://gvagro.fgv.br/pesquisa>.

² Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>.

³ Os doze municípios com as maiores áreas desmatadas, segundo os critérios descritos, foram caracterizados e analisados no relatório completo. Os demais municípios podem ser acessados no sistema online da base de dados do Think Tank Amazônia.

1. RETROSPECTIVA DO DESMATAMENTO FLORESTAL, PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E VULNERABILIDADE SOCIAL

Com relação ao desmatamento, o INPE realiza o inventário de perda de floresta primária por meio do mapeamento da dinâmica do desmatamento por corte raso⁴, com uso de imagens dos satélites da família Landsat para calcular a taxa anual de desmatamento, pelo PRODES⁵. Essa tecnologia foi sendo melhorada ao longo dos anos, e, hoje, o Brasil possui a maior experiência mundial em monitoramento de desmatamento de florestas.

As margens sul e leste da Floresta Amazônica sofreram mais com o desmatamento, devido, principalmente, à expansão da soja e da criação de gado, ocorrendo, especialmente, no chamado arco do desmatamento⁶ e, recentemente, em Roraima e Amapá. A Figura 1 apresenta o desmatamento anual na Amazônia Legal entre 1988 e 2015. Esses dados indicam tendência de estabilização do desmatamento anual entre 450.000 e 600.000 hectares, sendo que, a partir de 2001, existem dados em escala municipal no PRODES⁷.

Esse dado quantitativo de desmatamento anual residual pode estar relacionado, predominantemente, à manutenção de sistemas tradicionais de agricultura de derruba e queima por grupos de populações indígenas, comunidades extrativistas e ribeirinhas e produtores familiares em áreas de assentamentos e regularização fundiária mais recente.

Com relação à produção agrícola de lavouras permanentes, o total da área colhida em 2013 foi de 529,1 mil hectares (9% do total nacional). O cacau foi o produto com maior extensão (135,7 mil ha), seguido do café (120,9 mil ha), da banana (94,9 mil ha), do dendê (54,9 mil ha), da borracha obtida por látex coagulado (27,9 mil ha) e do coco-da-baía (26,8 mil ha) (IBGE, 2015). A área colhida de lavouras temporárias foi de 16,7 milhões ha (26% do total nacional). A soja foi o produto com maior extensão de área destinada à colheita (9,3 milhões ha)⁸, seguida do milho (4,4 milhões ha), do arroz (0,78 milhão ha), do algodão (0,75 milhão ha) e da mandioca (0,66 milhão ha). Ademais, o número de bovinos registrados na Amazônia Legal em 2013 foi de 80,3 milhões de animais, representando 37,9% do rebanho do território nacional, bem como apresentou aumento de 116% entre os anos de 1995 e 2013. Porém, se, de um lado, temos aumento do número de animais e da representatividade do rebanho nacional, por outro, temos redução da taxa de desmatamento (Figura 2). Além do mais, o efeito poupa-terra, resultante do aumento da produtividade da bovinocultura na Amazônia, é enorme.

⁴De acordo com o INPE (2013), o desmatamento por corte raso é “resultado da remoção completa da cobertura florestal em um curto intervalo de tempo e totalmente substituída por outras coberturas e usos (agrícola, pastagem, urbano, hidroelétricas etc.)”.

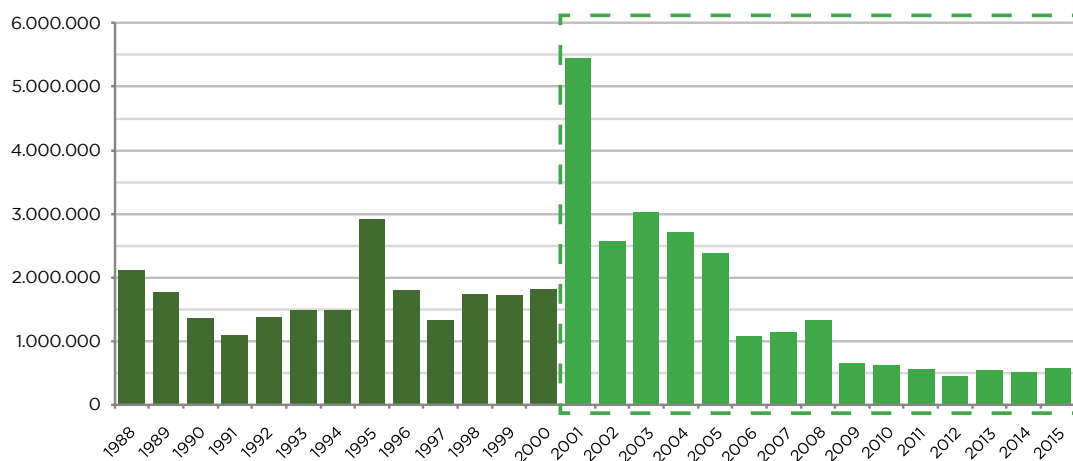
⁵As estimativas geradas pelo PRODES baseiam-se em mapeamento anual de um grande conjunto de imagens do satélite Landsat 5/TM ou similares cobrindo toda a extensão da Amazônia. O PRODES identifica áreas de corte raso, ou seja, retirada completa da cobertura florestal, maiores do que 6,25 hectares (ha).

⁶Região onde a fronteira agrícola avança em direção à floresta e, também, onde encontram-se os maiores índices de desmatamento da Amazônia. São 500.000 km² de terras que vão do leste e do sul do Pará em direção ao oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e Acre (Fonte: IPAM).

⁷O valor do desmatamento de 2015 é uma taxa estimada do PRODES.

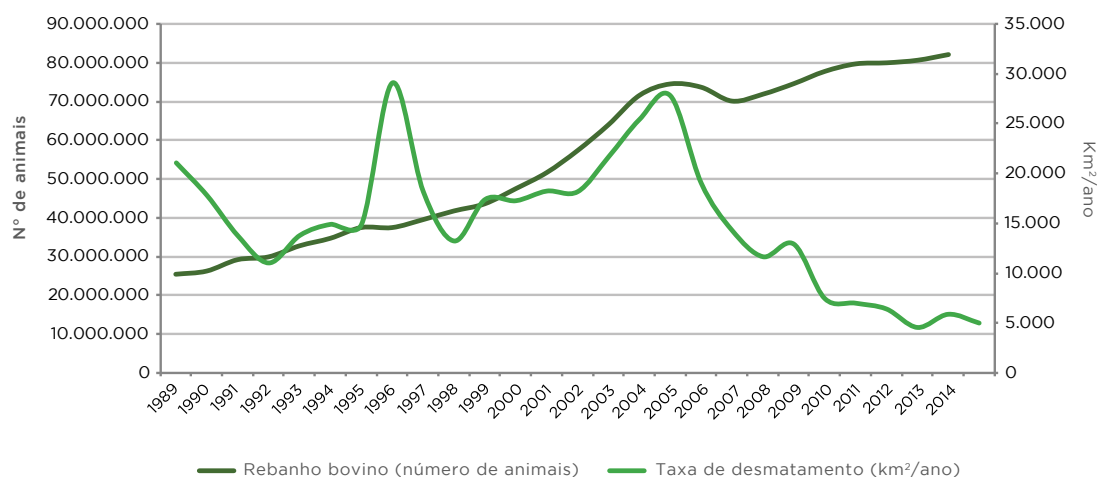
⁸Foram 27,5 milhões de toneladas produzidos (33% da produção nacional).

Figura 1
DESMATAMENTO ANUAL NA AMAZÔNIA LEGAL (HA) DE 1988 A 2015



Fonte: PRODES (2016)

Figura 2
ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DO REBANHO BOVINO E DA TAXA DE DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL ENTRE 1989 E 2014



Fonte: adaptado de IBGE (2015); PRODES (2015)

Em se tratando da vulnerabilidade social nos municípios da Amazônia Legal, foi determinado como parâmetro o bem-estar de uma população pelo estoque de ativos ambientais, humanos, sociais, econômicos e de conhecimentos que podem ser mobilizados no processo de desenvolvimento sustentável. Diante disso, foram avaliados as mudanças nos capitais humano e social e o potencial da população do presente e das futuras gerações para viver uma vida longa e saudável. A metodologia do Instituto de Pesquisa Econômica Avançada (Ipea) para a determinação do Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) foi adotada neste trabalho para cada município, juntamente com outros parâmetros econômicos e de desenvolvimento.

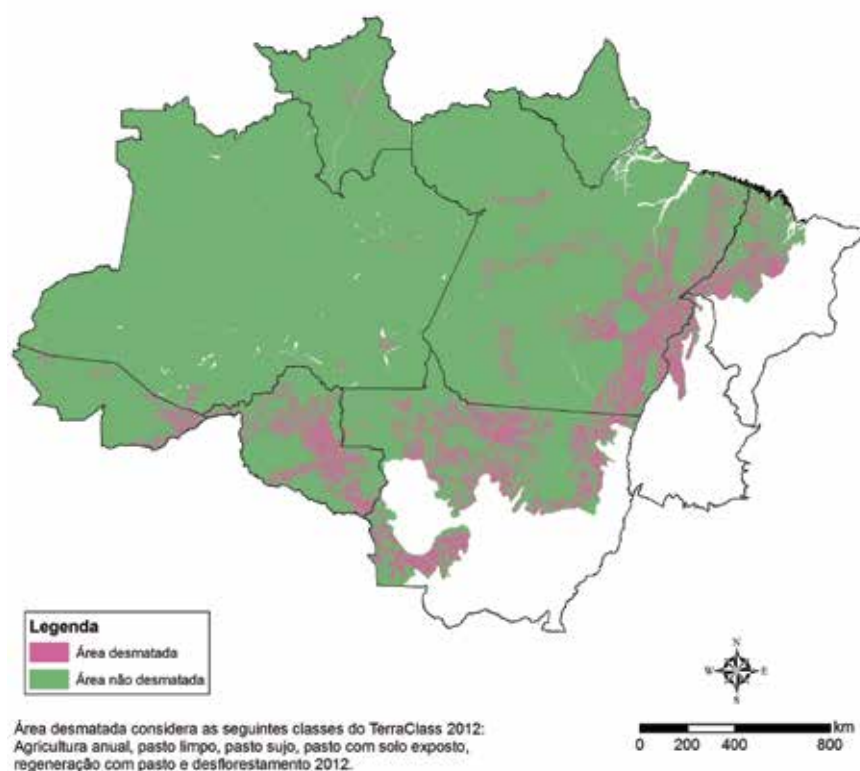
Em média, os municípios da Amazônia Legal apresentaram uma melhora com relação à vulnerabilidade social, passando de 0,62, no ano de 2000 (alta vulnerabilidade social), para 0,46, no ano de 2010 (média vulnerabilidade social). Nesse período (2000 a 2010), o Brasil experimentou um forte processo de desenvolvimento, decorrente de ajustes no sistema legal, políticas econômicas e sociais (Plano Real, Lei de Responsabilidade Fiscal, reforma da Previdência, Programa Bolsa Família e Programa de Aceleração do Crescimento, entre outras) promovidas ou iniciadas na década anterior e consolidadas entre 2003 e 2010, o que pode elucidar essa melhora do IVS.

2. RECORTE MUNICIPAL: ANÁLISE DO PASSIVO AMBIENTAL MUNICIPAL

De forma a analisar mais detalhadamente o potencial de adoção e/ou expansão de sistemas produtivos sustentáveis em áreas desmatadas da Amazônia, foi feito um recorte municipal, tendo como critérios a seleção de municípios 100% inseridos no bioma Amazônia, que tenham 100.000 ha ou mais desmatados (em valor absoluto) ou 10% de sua área municipal desmatados. Desta forma, chegou-se a um total de 319 municípios, aproximadamente 60% dos municípios do bioma Amazônia. Estes municípios selecionados possuem 23,6% da área desmatada. Na Figura 3, é possível observar a distribuição espacial da área desmatada no bioma Amazônia segundo os critérios adotados no presente relatório.

Figura 3

ÁREA DESMATADA SEGUNDO O RECORTE DO PROJETO THINK TANK



Fonte: TerraClass (2012)

Utilizando os dados do estudo TerraClass (2012), o resultado do passivo ambiental municipal⁹ nos 319 municípios mais desmatados do bioma Amazônia indicou que a maioria dos municípios (74%) possui passivo ambiental, com uma área total de 14.782.284 ha, correspondendo a 8% da área estudada. A análise desse passivo ambiental municipal por estado indica que os estados do Pará e do Mato Grosso representam 63% dele (Tabela 1 e Figura 4)¹⁰.

Tabela 1

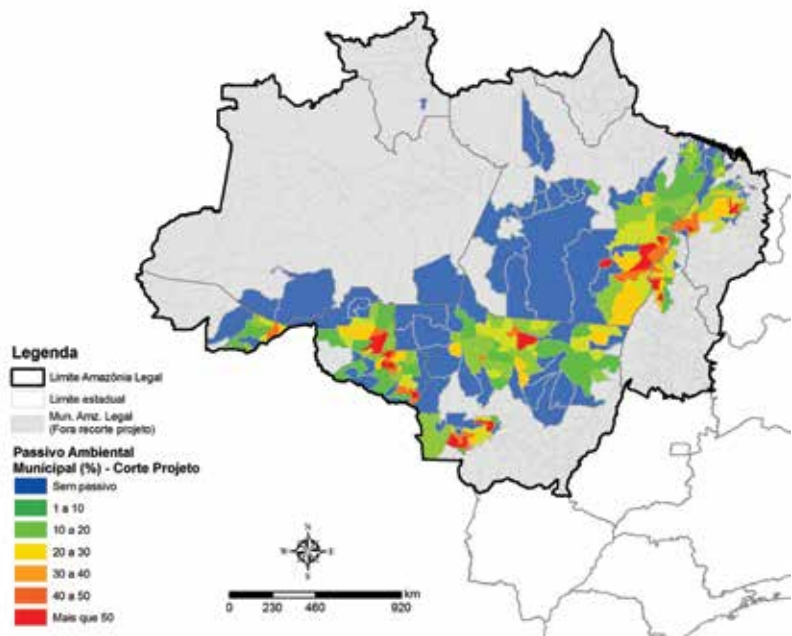
PASSIVO AMBIENTAL MUNICIPAL NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL

ESTADO	PASSIVO AMBIENTAL MUNICIPAL	
	HECTARES	PERCENTUAL
RO	2.478.258	16,8%
AC	424.066	2,9%
PA	4.680.274	31,7%
TO	844.452	5,7%
MA	1.687.408	11,4%
MT	4.667.826	31,6%

Fonte: TerraClass (2012)

Figura 4

PASSIVO AMBIENTAL NO RECORTE MUNICIPAL DO PROJETO THINK TANK AMAZÔNIA



Fonte: TerraClass (2012)

⁹ Foram considerados como passivo ambiental municipal os municípios com mais de 20% de sua área desmatada, sendo a área do passivo ambiental municipal o desmatamento superior ao valor de 20%.

¹⁰ Nos Anexos do relatório completo, estão os resultados integrais referentes ao passivo ambiental dos municípios selecionados. Disponível em: <http://gvagro.fgv.br/pesquisa>.

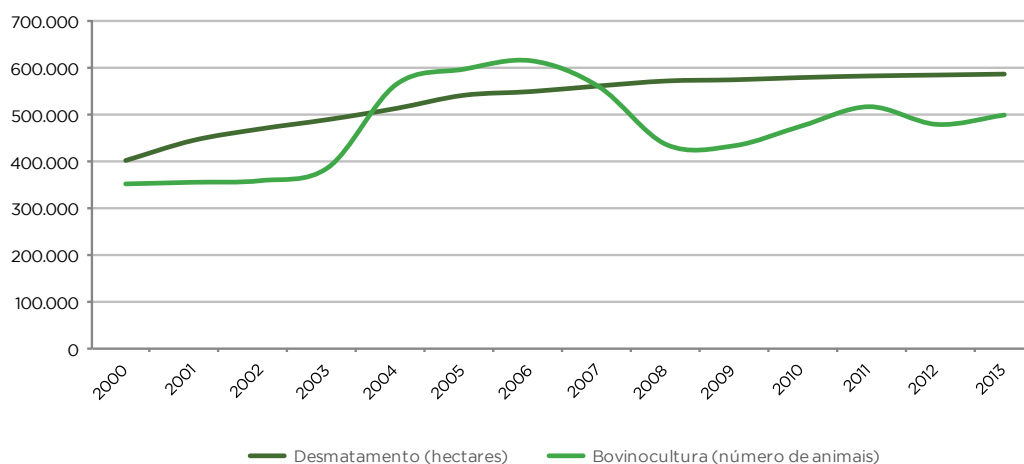
A seguir, é apresentado o estudo da evolução do desmatamento, das atividades agropecuárias e do IVS em dois municípios com características distintas selecionados em função da área desmatada para uma análise mais detalhada.

2.1. Análise do município de Santa Maria das Barreiras-PA

Nos últimos anos, verificou-se a tendência de estabilização na taxa de desmatamento anual em Santa Maria das Barreiras (Figura 5). No entanto, a análise da evolução da porcentagem da área desmatada em relação à sua área total demonstrou que, entre 2000 e 2013, esta porcentagem variou de aproximadamente 40% para acima de 50% (PRODES, 2015). No entanto, a evolução do rebanho bovino não apresentou uma tendência contínua ao longo do período analisado, com aumento de animais entre 2003 e 2005 e queda deste indicador entre 2006 e 2009. Após 2009, apresentou um leve incremento, com tendência a estabilização do efetivo bovino entre 2011 e 2013. Ademais, a análise da evolução da área colhida indica uma redução principalmente a partir de 2007 (IBGE, 2015).

Figura 5

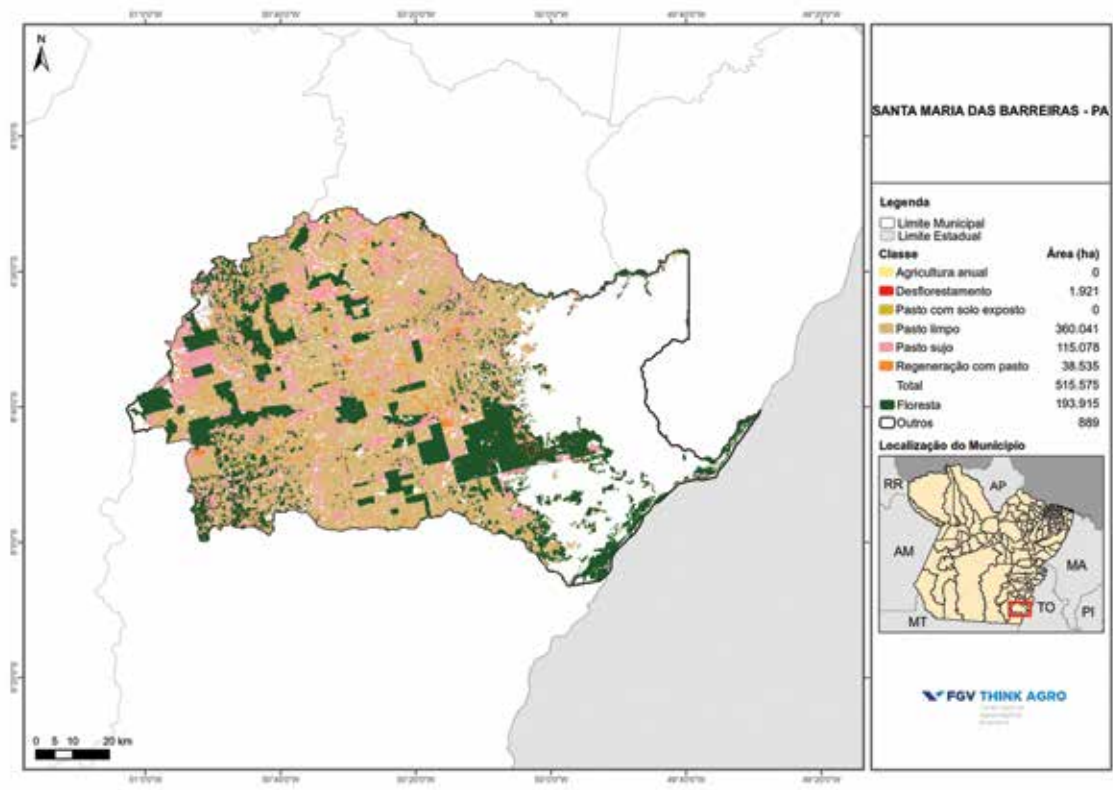
DESMATAMENTO E BOVINOCULTURA EM SANTA MARIA DAS BARREIRAS ENTRE 2000 E 2013



Fonte: IBGE (2015); PRODES (2015)

A espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 6, a seguir. Apresenta-se uma extensão do desmatamento no total de 515.575 hectares, ou seja, 50% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).

Figura 6
DESMATAMENTO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO
DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS

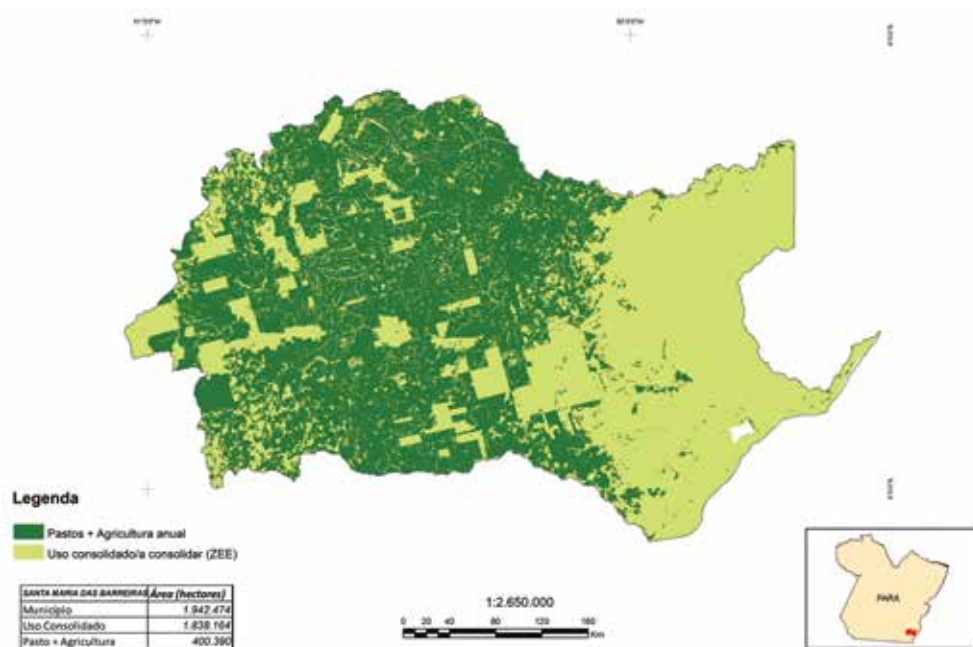


Fonte: TerraClass (2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município em questão – utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado – com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 7. Nesse caso específico, a diferença entre o mapeamento dos pastos e o cruzamento com o ZEE é de 74.729 ha de pastos que estão em áreas que não estão de acordo com os indicativos de uso do ZEE (considerando as classes pasto limpo, pasto sujo e pasto com solo exposto). Isso representa a área de pasto possivelmente em situação irregular, conforme as indicações do ZEE. Por outro lado, as áreas de pastagens (115.078 ha) consideradas na classe pastos sujos, indicam um processo de degradação e representam oportunidades de intervenção visando à recuperação e à intensificação da produção nestas áreas.

Figura 7

RESULTADO DO CRUZAMENTO DO MAPEAMENTO DO TERRACCLASS PARA TRÊS CATEGORIAS DE PASTO E A CATEGORIA DE ÁREA CONSOLIDADA/A CONSOLIDAR DO ZEE-AMAZÔNIA PARA O MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS

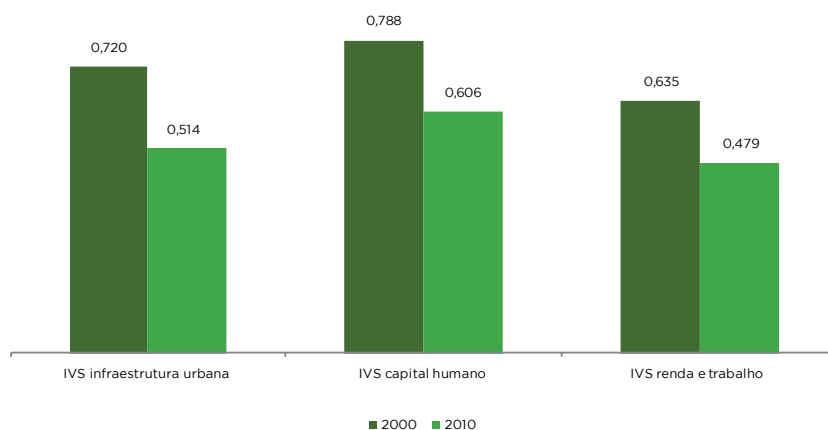


Fonte: TerraClass (2012)

A análise de vulnerabilidade social em Santa Maria das Barreiras indica que o município possuía um IVS de 0,71 em 2010, sendo classificado como de **muito alta vulnerabilidade social** , tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de infraestrutura urbana (Figura 8).

Figura 8

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IVS) EM SANTA MARIA DAS BARREIRAS



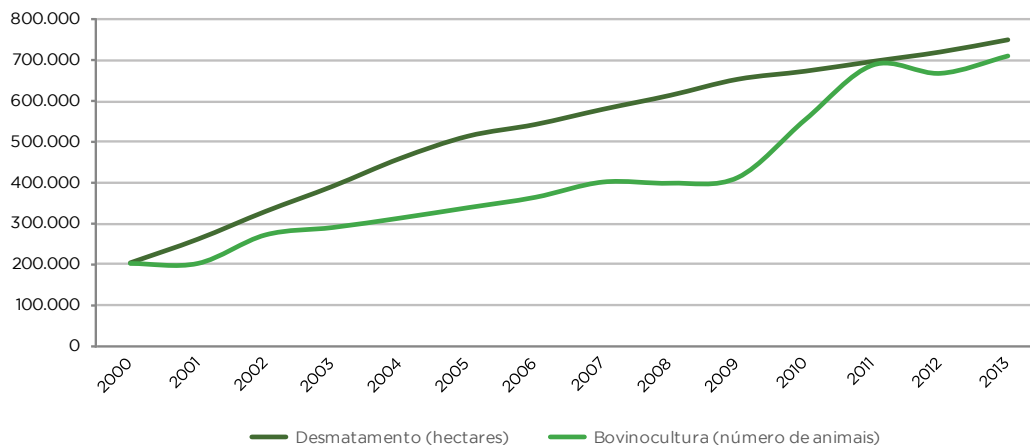
Fonte: Atlas de Vulnerabilidade Social (2015)

2.2. Análise do município de Altamira-PA

Diferentemente do que acontece no município de Santa Maria das Barreiras, nos últimos anos verificou-se a tendência de aumento na taxa de desmatamento anual no município de Altamira, no entanto a taxas menores do que o avanço do rebanho bovino (Figura 9). A análise da evolução da porcentagem da área desmatada em relação à sua área total demonstrou que, entre 2000 e 2013, esta porcentagem foi baixa e variou de aproximadamente 1% para 5% (PRODES, 2015). Porém, é preciso levar em consideração que o município de Altamira é o maior do Brasil e o terceiro maior do mundo. Ademais, a análise da evolução da área colhida indica uma redução principalmente a partir de 2005 até 2008, com uma gradual elevação entre 2009 e 2011, seguida pela sua estabilização até 2013 (IBGE, 2015). É importante destacar que o desmatamento nesse mesmo período passou de 3%, em 2000, para 4%, em 2013.

Figura 9

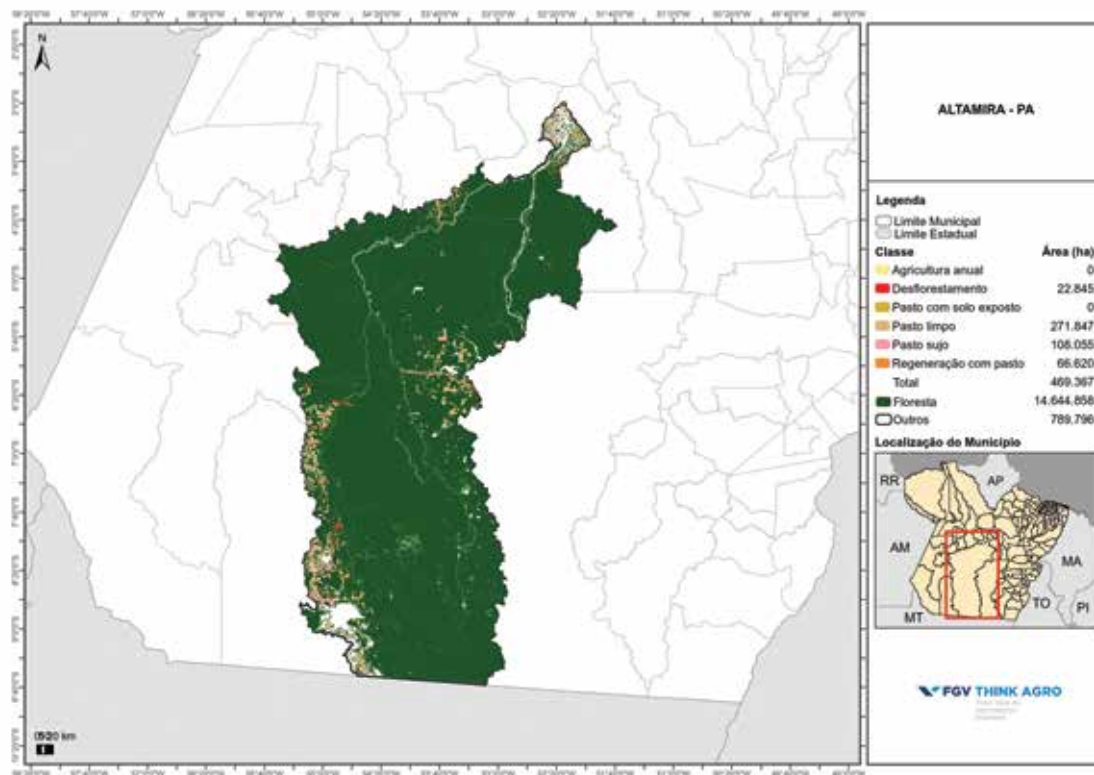
DESMATAMENTO E BOVINOCULTURA EM ALTAMIRA ENTRE 2000 E 2013



Fonte: IBGE (2015); PRODES (2015)

No caso do município de Altamira, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 10, a seguir. O município apresenta uma extensão do desmatamento no total de 469.367 hectares, ou seja, 3% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).

Figura 10
DESMATAMENTO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA

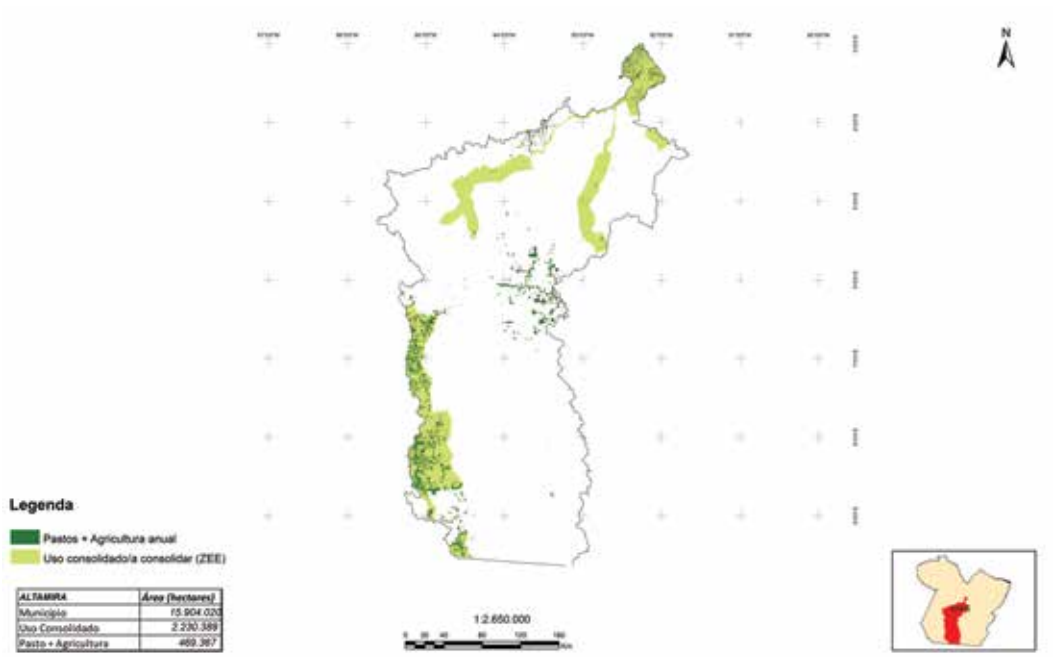


Fonte: TerraClass (2012)

A partir do cruzamento do ZEE da Amazônia para o município de Altamira – utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado – com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 11. Diante disso, observa-se que o mapeamento dos pastos está de acordo com os indicativos de uso do ZEE (considerando as classes pasto limpo, pasto sujo e pasto com solo exposto). Por outro lado, as áreas de pastagens (108.055 ha) consideradas na classe pastos sujos, indicam um processo de degradação e representam oportunidades de intervenção visando à recuperação e à intensificação da produção nestas áreas.

Figura 11

RESULTADO DO CRUZAMENTO DO MAPEAMENTO DO TERRACCLASS PARA TRÊS CATEGORIAS DE PASTO E A CATEGORIA DE ÁREA CONSOLIDADA/A CONSOLIDAR DO ZEE-AMAZÔNIA PARA O MUNICÍPIO DE ALTAMIRA

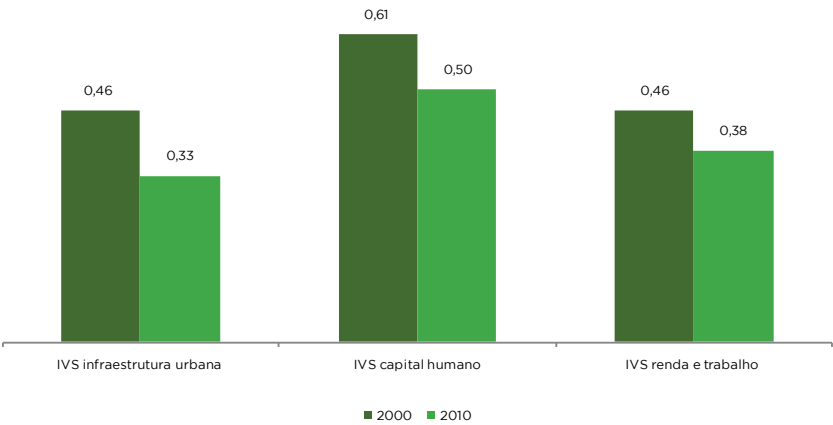


Fonte: TerraClass (2012)

A análise de vulnerabilidade social em Altamira indica que o município possuía um IVS de 0,51 em 2010, sendo classificado como de **muito alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de infraestrutura urbana (Figura 12).

Figura 12

ANÁLISE DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IVS) EM ALTAMIRA



Fonte: Atlas de Vulnerabilidade Social (2015)

Em resumo, a diferença entre Santa Maria da Barreiras (muito desmatado) para Altamira (pouco desmatado) pode ser explicada pelo fato de Altamira ser o maior município em área da Amazônia Legal e do Brasil, com a presença de reservas ambientais e indígenas¹¹.

3. SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS NA AMAZÔNIA LEGAL

No levantamento e na caracterização dos sistemas produtivos agropecuários de baixa emissão de carbono na Amazônia Legal, foram utilizadas três fontes de informações, sendo:

- **Literatura:** informações publicadas em teses, artigos, relatórios, boletins e sites institucionais;
- **Consulta a especialistas:** sobretudo para validação das informações encontradas na literatura; e
- **Linha de base do Plano ABC:** entre 2011 e 2012, equipes da Embrapa percorreram todos os biomas brasileiros com o objetivo de subsidiar o Plano ABC no que tange à contabilidade do potencial carbono armazenado no solo a partir da adoção das tecnologias de baixo carbono.

Assim, com base nas informações levantadas pelo estudo foram descritos 29 arranjos de sistemas produtivos nas seguintes modalidades: **Pastos bem manejados**; **Integração lavoura-pecuária (iLP)**; **Integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF)**; e **Sistemas agroflorestais (SAF)**¹².

Os resultados preliminares dos sistemas produtivos mapeados indicam que, de acordo com as fontes consultadas, pode-se observar que existem diversos arranjos para os sistemas produtivos integrados na Amazônia Legal; no entanto, alguns componentes vegetais e arbóreos são predominantes nestes arranjos, para os sistemas iLP e iLPF, como:

- **iLP:** milho, soja, arroz e feijão para produção de grãos e braquiária para produção de forragem;
- **iLPF:** além dos componentes citados anteriormente para iLP, somam-se os componentes arbóreos eucalipto e teca.

Além do mais, em alguns arranjos produtivos de gado de corte, foi identificada a inserção do sistema iLP por aproximadamente dois anos iniciais, para promover a recuperação desta pastagem, por meio da melhoria da fertilidade, da microbiota e da estruturação do solo, acarretando aumento da sua capacidade de suporte.

Em se tratando de pastagens solteiras, foi identificado que a principal forma de promover a sua melhoria, tornando-se uma pastagem de boa qualidade e altamente eficiente, é por meio da consorciação com leguminosas forrageiras. Isso, por sua vez, promove diminuição do uso de adubos nitrogenados e maior suporte para essas pastagens.

¹¹ Toda a base de dados deste estudo está disponível no banco de dados do GV Agro.

¹² É importante ressaltar que, apesar de os SAFs caracterizados não apresentarem o componente tecnológico animal, ou seja, não estarem ligados diretamente à cadeia de carne, eles possuem importância significativa no cenário agrícola da Amazônia Legal, principalmente para a agricultura familiar.

3.1. Recomendação para análise de sistemas produtivos – FIAS

A partir da metodologia elaborada para a análise dos sistemas produtivos na Amazônia Legal com base no estudo de Anadon *et al.* (2014), foi construído um modelo de classificação/identificação dos sistemas produtivos denominado de **Fluxo para Implantação da Agropecuária Sustentável – FIAS** (Figura 13). A classificação da metodologia FIAS proposta foi dividida em três fases, sendo elas:

- Fase I – Adoção;
- Fase II – Adequação e planejamento; e
- Fase III – Implementação.

A proposta do FIAS é validar esta metodologia de análise entre atores que atuam na área. Os sistemas mapeados foram classificados segundo a metodologia FIAS neste projeto em uma primeira tentativa, apresentando resultados subjetivos¹³. As principais considerações deste modelo de *ranking* são:

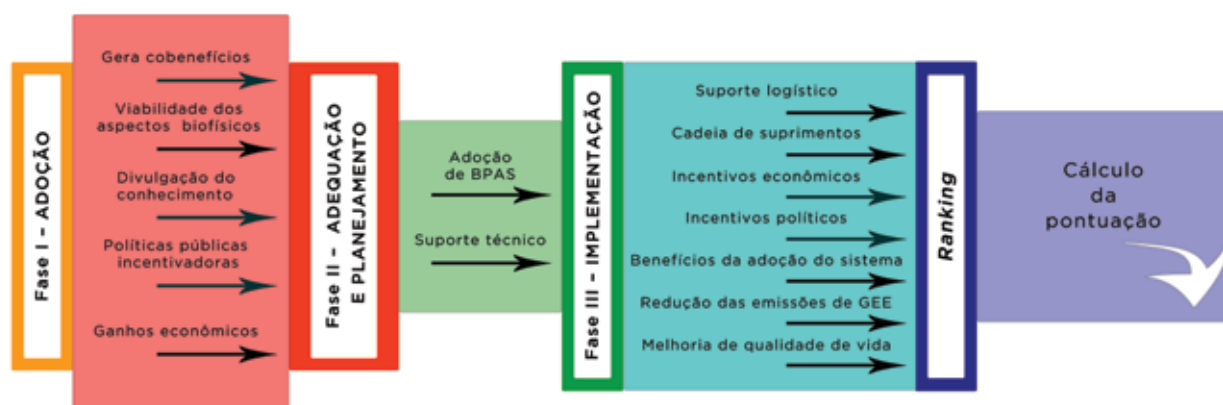
- O sistema de pontuação varia de 0 a 5, sendo que: 0 = sem informação; 1 = muito baixo; 2 = baixo; 3 = médio; 4 = alto; e 5 = muito alto.
- Os sistemas podem alcançar pontuação máxima de 75 pontos na soma dos 15 indicadores.
- Foram incluídos 29 sistemas produtivos.
- Para a análise dos sistemas produtivos ABC na planilha FIAS, foram utilizadas três fontes de informações: literatura, consulta a especialistas e linha de base do Plano ABC feita em 2011.
- A classificação da fase de desenvolvimento pode ser feita por análise indutiva (utiliza o conhecimento do especialista) ou por análise de critério (utiliza informações publicadas na literatura especializada).

É importante ressaltar que os critérios supracitados, sobretudo os componentes tecnológicos, podem variar de acordo com o sistema pecuário produtivo analisado, uma vez que cada região apresenta particularidades que influenciam diretamente no tipo de manejo do sistema produtivo adotado.

¹³ Esta metodologia FIAS foi aplicada como um teste durante o projeto, tendo os seus resultados preliminares sido analisados pelos autores.

Figura 13

DIAGRAMA DO FLUXO PARA IMPLANTAÇÃO DA AGROPECUÁRIA (FIAS)



Fonte: Anadon *et al.* (2014)

3.2. Zoneamento de forrageiras

O processo de tomada de decisão de produtores, formuladores de políticas públicas e agências de fomento e de assistência técnica e extensão rural em relação à escolha das cultivares de forrageiras a serem utilizadas na formação, na reforma e na recuperação de pastagens cultivadas na Amazônia Legal tem sido feito sem o suporte adequado de informações técnicas sobre a adaptação das diferentes cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras disponíveis no mercado aos diversos ambientes existentes na Amazônia Legal. O uso de cultivares de forrageiras não adaptadas a essas condições ambientais tem causado grandes perdas econômicas, além dos impactos sociais e econômicos decorrentes da degradação de extensas áreas de pastagens na região (SCOLESE, 2000; KISS, 2012).

Padrões gerais de clima e grandes extensões com solos semelhantes são a base para a caracterização ambiental nos trópicos. Essas classificações podem ser usadas de forma efetiva para indicar faixas amplas de adaptação para forrageiras tropicais. A partir do ano 2000, iniciativas de zoneamento de risco edáfico de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu tiveram grande sucesso em propiciar informações adequadas sobre esse problema aos produtores, aos técnicos das organizações de fomento e de ATER e aos formuladores de políticas do estado do Acre (VALENTIM *et al.*, 2000a, 2000b e 2002; AMARAL *et al.*, 2006; ANDRADE & VALENTIM, 2007; MANZATTO *et al.*, 2008). O zoneamento para as principais cultivares de gramíneas e as leguminosas forrageiras lançadas ou recomendadas pela Embrapa e já em uso em larga escala nos estados da Amazônia Legal em função das variáveis de clima e solo podem ser verificadas na Tabela 2.

O zoneamento forrageiro das áreas desmatadas da Amazônia Legal pode utilizar uma matriz que integra as exigências das cultivares de forrageiras recomendadas com as bases de dados pedológicos, na escala 1:250.000 (IBGE), mapas de uso e cobertura da terra do Projeto TerraClass (2012) (INPE & EMBRAPA, 2015) e base de dados de clima da Amazônia Legal (Tabela 2). As variáveis abióticas para inclusão na avaliação da adaptação das cultivares às características pedológicas e climáticas para o zoneamento forrageiro das áreas desmatadas da Amazônia Legal podem ser as descritas a seguir:

- Solo: tolerância a acidez – alta, mediana e baixa –, faixa de saturação de base requerida, saturação de alumínio tolerada, textura do solo e alagamento;
- Clima: precipitação anual, tolerância ao período seco, temperatura máxima, temperatura mínima no período em que a taxa de acúmulo de matéria seca se aproxima do nulo e temperatura ótima.

Os valores ou classes para cada variável podem ser definidos a partir dos resultados de pesquisa com pastagens e forrageiras tropicais na Amazônia Legal e com base na literatura (PITMAN, 2000; COOK *et al.*, 2005).

O próximo passo desejável é validar e debater o conteúdo da Tabela 2 em um *workshop* com especialistas em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), clima, solos, pastagens e forrageiras que conhecem ou atuam na Amazônia Legal. Com base nisso será possível fazer a primeira versão dos mapas do zoneamento. Depois, seria necessária uma validação de campo, contando com o apoio dos especialistas e dos produtores na Amazônia Legal. Com isso, seria possível gerar os mapas e os documentos descritivos e as recomendações para serem disponibilizadas as informações para a sociedade.

Uma adaptação da metodologia de interpretação da aptidão agrícola dos solos (RAMALHO FILHO *et al.*, 1995), considerando os seguintes níveis de manejo do solo e das pastagens, é recomendada: i) **Nível A** – pouco tecnificado ou rudimentar¹⁴; ii) **Nível B** – medianamente tecnificado¹⁵; e iii) **Nível C** – condicionamento a um alto nível de conhecimento tecnológico¹⁶.

As cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras selecionadas podem ser classificadas quanto ao seu potencial de uso em relação às variáveis de clima e solo nas áreas antropizadas da Amazônia Legal, em cada nível de manejo do solo e das pastagens, utilizando a seguinte escala: 4) preferencial; 3) recomendável; 2) pouco recomendável; e 1) cultivo não recomendável.

Enfim, vale destacar que, em etapas futuras do presente projeto, pretende-se utilizar as informações provenientes do ZEE abordadas neste trabalho para inferir sobre a adoção ou o sucesso dos sistemas agropecuários de baixa emissão de carbono mapeados nesta etapa do projeto.

¹⁴ Práticas agrícolas que refletem baixo nível técnico; manejo de pastagens sob lotação contínua ou alternada; uso do fogo ou roçagem manual no controle de plantas daninhas.

¹⁵ As práticas de manejo estão condicionadas: a um nível razoável de conhecimento técnico; à aplicação moderada de capital e à utilização de resultados de pesquisa para manutenção e melhoramento das condições das terras agrícolas, das pastagens e das lavouras; à mecanização com tração animal ou tratorizada para desbravamento (destoca e enleiramento) e preparo inicial do solo; à análise de solo, calagem, adubação; ao uso de sementes de bom valor cultural, com taxa de semeadura recomendada; a tratamentos fitossanitários simples; ao controle de plantas daninhas com herbicidas e/ou roçagem mecânica; ao manejo das pastagens sob lotação contínua, alternada e parte da área de pastagens manejada sob lotação rotacionada.

¹⁶ Dão-se a aplicação intensiva de capital e a utilização de resultados de pesquisa para manutenção e melhoramento das condições das terras agrícolas e das pastagens e lavouras. As práticas de manejo são conduzidas com o auxílio de maquinário agropecuário, e os produtores têm acesso a conhecimentos técnicos e operacionais capazes de elevar a capacidade produtiva e que incluem: mecanização adequada, análise de solo, calagem e adubação; uso de sementes com alto valor cultural e taxa de semeadura recomendada; tratamentos fitossanitários; controle de plantas daninhas com herbicidas e/ou roçagem mecânica; plantio direto, com rotação de culturas e sementes melhoradas; sistemas iLP e iLPF; uso de sistemas de manejo das pastagens e dos rebanhos sob lotação rotacionada; e medidas de controle de erosão.

Tabela 2

MATRIZ DE AVALIAÇÃO DA ADAPTAÇÃO DAS CULTIVARES ÀS CARACTERÍSTICAS PEDOLÓGICAS E CLIMÁTICAS PARA O ZONEAMENTO FORRAGEIRO DAS ÁREAS DESMATADAS DA AMAZÔNIA LEGAL

NOME COMUM/CULTIVAR	CLASSES DE TOLERÂNCIA A ACIDEZ	SAT. BASES REQUERIDA (%)	SAT. ALUMÍNIO TOLERÁVEL (%)	ADAPTAÇÃO A TEXTURA	ADAPTAÇÃO A SOLOS DE BAIXA PERMEABILIDADE (1 A 5) ³	PRECIPITAÇÃO ANUAL (mm) ⁴	TOLERÂNCIA AO PERÍODO SECO (DIAS) ⁵	TEMP. MÁXIMA (°C)	TEMP. MÍNIMA (°C) ⁶	TEMP. ÓTIMA (°C)
GRAMINEAS										
CAPIM-ANDROPOGON CV. BAETI	Alta	30 a 35	40 a 50	5	3	A > 750 R > 1.000	270	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-BRAQUIARÃO CV. BRS MARANDU	Mediana	40 a 45	35 a 40	3	1	A > 1.000 R > 1.200	180	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-BRAQUIARÃO CV. BRS PIATÃ	Mediana	40 a 45	35 a 40	3	1	A > 1.000 R > 1.200	180	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-BRAQUIARINHA CV. BASILISK	Mediana	30 a 35	40 a 50	4	3	A > 1.000 R > 1.200	150	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-BRIZANTÃO CV. BRS XARAÊS	Mediana	40 a 45	35 a 40	5	4	A > 1.000 R > 1.200	180	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-HUMIDÍCOLA CV. TULLY	Alta	30 a 35	40 a 50	5	5	A > 1.200 R > 1.500	150	35 a 40	15	25 a 35
GRAMA ESTRELA ROXA CV. LUA NOVA	Baixa	50 a 55	45	4	5	A > 1.200 P > 1.500	120	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-MASSAI	Mediana	45 a 50	30 a 35	4	3	A > 800 R > 1.000	210	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-MOMBAÇA	Mediana	45 a 50	30 a 35	5	4	A > 1.000 R > 1.200	150	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-TAMANI	Mediana	45 a 50	30 a 35	4	2	A > 1.000 R > 1.200	150	35 a 40	15	25 a 35
CAPIM-TANGOLA CV. BRS LAGUNA	Mediana	45 a 50	40	4	5	A > 1.200 P > 1.500	120	35 a 40	15	20 a 30
CAPIM-ZURI	Mediana	45 a 50	30 a 35	5	4	A > 1.000 R > 1.200	150	35 a 40	15	25 a 35
LEGUMINOSAS										
PUERÁRIA	Alta	40 a 45	25 a 30	5	5	A > 1.200 R > 1.500	120	35 a 40	18	> 27
AMENDOIM FORRAGEIRO CV. BELMONTE	Mediana	40 a 45	30 a 35	5	4	A > 1.200 R > 1.500	150	35 a 40	15	> 27
ESTILOSANTES BRS CAMPO GRANDE	Alta	30 a 35	40	4	1	A > 700 R > 1.200	150	35 a 40	15	> 27

1 Alta, mediana e baixa

2 Textura variando de 60 a 15% de argila. Escala: 1 - péssima; 2 - ruim; 3 - regular; 4 - boa; e 5 - excelente

3 Profundidade efetiva < 60 cm, e umidade saturada > 60 dias consecutivos. Escala: 1 - péssima; 2 - ruim; 3 - regular; 4 - boa; e 5 - excelente

4 Precipitação: A - aceitável; R - recomendável

5 Número de dias com déficit hídrico

6 Cultivares forrageiras toleram temperaturas abaixo de 10°C por períodos curtos (dois a cinco dias) e acima de 2°C (geadas leves) durante a madrugada, com perda parcial ou total da parte aérea, mas com rebrota a partir da coroa das plantas

Fonte: Judson F. Valentim, com base na literatura consultada

4. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

O principal objetivo deste tópico é avaliar sob quais condições as principais “variantes”¹⁷ dos sistemas integrados permanecem (ou se tornam) economicamente viáveis em propriedades agrícolas nos municípios localizados no bioma Amazônia.

Primeiramente, é importante ressaltar que ser economicamente viável não é um atributo intrínseco de uma tecnologia, mas o resultado de uma combinação entre os impactos que ela gera ao longo do processo produtivo e um conjunto de variáveis que refletem as condições do mercado onde ela está inserida, tanto pelo lado da oferta (preços dos insumos, da mão de obra, do crédito, do frete etc.), quanto pelo lado da demanda (preço final do produto, renda disponível e preferências do mercado consumidor etc.). Logo, essa combinação implica que a viabilidade econômica de uma tecnologia varia conforme existam alterações nos coeficientes técnicos do processo produtivo e nas condições de mercado. Enfim, a viabilidade econômica não é um atributo de uma tecnologia, mas uma situação da conjuntura à qual ela está associada.

Embora a análise de viabilidade econômica de uma tecnologia ou de um projeto seja uma etapa fundamental para sua implementação, o cálculo dos indicadores de viabilidade não é um processo trivial. Os resultados finais são sensíveis a, pelo menos, três conjuntos de informação:

- As características de uma propriedade ou de um projeto que podem ser considerados como representativos para a região em análise;
- Os dados e os coeficientes técnicos associados a esse projeto na região em que está inserido; e
- O modelo econômico, com as suas respectivas premissas, para a construção do fluxo de caixa.

Somente a partir dessas informações é possível calcular sob quais condições os sistemas de integração se apresentam economicamente viáveis. Desta forma, foi realizado um mapeamento da literatura disponível com as informações necessárias sobre os sistemas de integração no bioma Amazônia. Infelizmente, os resultados encontrados não foram satisfatórios:

- Foi encontrado um número limitado de trabalhos que avaliam a viabilidade econômica desses projetos no bioma Amazônia;
- Entre os poucos trabalhos encontrados, nenhum apresentava de forma clara quais foram as premissas adotadas, os coeficientes técnicos assumidos e as condições de mercado (oferta e demanda) escolhidas de forma a conseguir refazer os cálculos dos indicadores de viabilidade apresentados. Em outras palavras, os trabalhos disponíveis não eram replicáveis.

Como um esforço para superar as limitações apresentadas anteriormente, ampliou-se o mapeamento da literatura disponível incorporando os trabalhos que analisaram a viabilidade econômica dos sistemas de integração em outros biomas. Embora essa estratégia tenha proporcionado um número bem mais razoável de trabalhos que já tinham avançado sobre o tema, um dos obstáculos anteriores permaneceu: pouco material realmente replicável. Dentre os trabalhos mapeados pela revisão da literatura, merece destaque o SENAR¹⁸ (2013).

Nessa direção, realizou-se um empenho para fazer a documentação completa do modelo do SENAR (2013), incluindo as variáveis, os conceitos, as premissas e as equações utilizadas. A partir deste modelo reconstruído,

¹⁷ Os sistemas de integração não representam uma unidade homogênea, possuindo diversos arranjos diferentes, como, por exemplo, iLPF, iLP, iPF. Como o foco não é nenhum destes modelos em específico, foi usado o termo “variantes”.

¹⁸ PROJETO FIP-ABC – com vistas à produção sustentável em áreas já convertidas para o uso agropecuário (com base no Plano ABC). Análise financeira de modelos típicos de produção com e sem adoção de práticas de baixo carbono.

em uma nova etapa da presente pesquisa será feita uma análise de quais mudanças são necessárias para que este modelo consiga incorporar as características do bioma Amazônia. Com o modelo ajustado, é importante refazer, quando necessário, as premissas e atualizar os valores das variáveis presentes para calcular os indicadores de viabilidade. Ou seja, com esse conjunto de informações atualizado, será possível avaliar sob quais condições as diferentes variantes dos sistemas de integração apresentam-se como economicamente viáveis.

De forma a mostrar quanto os resultados dos indicadores de viabilidade são sensíveis às premissas adotadas, dada a necessidade de todas as etapas e todos os processos realizados para o cálculo dessas métricas estarem claramente detalhados na literatura, esta seção apresenta uma simulação de quais seriam os novos valores dos indicadores de viabilidade para dada atividade associada ao sistema integrado, utilizando o modelo do SENAR (2013), porém considerando os preços e os custos de produção de 2015 (Tabela 3).

Para isso, alguns dados utilizados no cálculo da viabilidade econômica realizado pelo SENAR (2013), que são de 2013, foram atualizados até 2015. Assim, esses dados foram substituídos pelos dados mais atuais a fim de saber se, com as mudanças conjunturais ocorridas nos últimos anos, os resultados se alteraram, ou seja, se o sistema integrado continua apresentando viabilidade econômica. Isso se deu considerando os novos valores:

- A atividade agrícola continuaria economicamente inviável, porém com um Valor Presente Líquido (VPL) ainda mais negativo (-R\$ 1.371.401,00) do que no cenário-base calculado com os dados originais (- R\$ 723.865,00), e a TIR-M ficaria menor (9,92% contra 10,78% no cenário original);
- A atividade pecuária, por outro lado, tornar-se-ia economicamente viável. O VPL seria de R\$ 1.211.518,00 (contra um VPL de -R\$ 713.482,00 no cenário-base calculado com os dados originais), e uma TIR-M de 11,0% (contra uma TIR-M de 9,4% no cenário original);
- A análise de viabilidade econômica da atividade florestal não sofreria mudança relevante com a alteração dos parâmetros. O VPL seria de R\$ 8.053.182,00 (contra um VPL de R\$ 7.176.34,00 no cenário original), e a TIR-M seria de 15,9% (contra 15,5% no cenário original).

Com essas alterações no VPL e na TIR em cada uma das atividades isoladamente, os resultados também se alteraram na análise econômica do sistema integrado. Apesar de a TIR-M praticamente não se alterar em relação ao cenário original (13,65% contra 12,73% no cenário-base calculado com os dados originais), o VPL alterou-se significativamente (R\$ 7.681.616,00, contra R\$ 5.738.992,00 no cenário original), porém ainda se mantendo economicamente viável.

Tabela 3

**ATUALIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS PELO SENAR (2013)
PARA CÁLCULOS DOS INDICADORES DE VIABILIDADE**

VARIÁVEL	DADOS ORIGINAIS	VARIAÇÃO	FONTE	DADOS EM 2015
RECEITAS				
PREÇO - SOJA 1º ANO PD SC (POR SACA)	R\$ 51,39	9,5%	Agrolink - preço no Mato Grosso	R\$ 56,29
PREÇO - MILHO INTEGRAÇÃO SC (POR SACA)	R\$ 26,84	19,0%	Agrolink - preço no Mato Grosso	R\$ 31,93
CUSTOS				
CUSTO DE PRODUÇÃO - SOJA 1º ANO PD SC (POR HA)	R\$ 1.623,37	42,1%	Conab - custo no Rio Grande do Sul	R\$ 2.307,62
CUSTO DE PRODUÇÃO - MILHO INTEGRAÇÃO SC (POR HA)	R\$ 2.071,48	22,9%	Conab - custo em Goiás	R\$ 2.546,88
DESPESAS COM ADMINISTRAÇÃO GERAL	R\$ 10.000,00	12,6%	IGP-DI	R\$ 11.263,21
PREÇO - NOVILHOS DE DOIS A TRÊS ANOS (POR ARROBA)	R\$ 91,83	54,5%	Agrolink - preço em São Paulo	R\$ 141,87
PREÇO - NOVILHOS DE UM A DOIS ANOS (POR ARROBA)	R\$ 91,83	83,7%	Agrolink - preço em Goiás	R\$ 168,72
PREÇO DE AQUISIÇÃO DE BEZERROS (POR CABEÇA)	R\$ 700,00	83,7%	Agrolink - preço em Goiás	R\$ 1.286,08
PREÇO DE AQUISIÇÃO DE NOVILHOS DE UM A DOIS ANOS (POR CABEÇA)	R\$ 900,00	83,7%	Agrolink	R\$ 1.653,53
PREÇO DE VENDA DE ENERGIA (M³)	R\$ 50,00	12,6%	IGP-DI	R\$ 56,32
PREÇO DE VENDA DE POSTE (M³)	R\$ 150,00	12,6%	IGP-DI	R\$ 168,95
PREÇO DE VENDA DE SERRARIA (UD)	R\$ 120,00	12,6%	IGP-DI	R\$ 135,16
SAL MINERAL (KG)	R\$ 1,20	12,6%	IGP-DI	R\$ 1,35
MISTURA MÚLT. DA SECA (KG)	R\$ 1,06	12,6%	IGP-DI	R\$ 1,19
MISTURA MÚLT. DAS ÁGUAS (KG)	R\$ 0,84	12,6%	IGP-DI	R\$ 0,95
RAÇÃO PARA ANIMAL DE UM A DOIS ANOS (KG)	R\$ 1,08	12,6%	IGP-DI	R\$ 1,22
RAÇÃO PARA ANIMAL DE DOIS A TRÊS ANOS (KG)	R\$ 1,08	12,6%	IGP-DI	R\$ 1,22
MEDICAMENTOS E VERMÍFUGOS (R\$/UA/ANO)	R\$ 25,00	12,6%	IGP-DI	R\$ 28,16
FORMAÇÃO DE PASTAGEM (HA)	R\$ 1.065,50	12,6%	IGP-DI	R\$ 1.200,10
GERENTE (R\$/MÊS)	R\$ 1.627,20	12,6%	IGP-DI	R\$ 1.832,75
MÃO DE OBRA (R\$/MÊS)	R\$ 1.084,80	12,6%	IGP-DI	R\$ 1.221,83
SEMENTE DE BRAQUIÁRIA	R\$ 9,60	12,6%	IGP-DI	R\$ 10,81
ENERGIA ELÉTRICA (R\$/MÊS)	R\$ 350,00	12,6%	IGP-DI	R\$ 394,21
MANUTENÇÃO DE BENFEITORIAS E EQUIPAMENTOS (MÊS)	R\$ 3.543,22	12,6%	IGP-DI	R\$ 3.990,80
RASTREABILIDADE (CAB)	R\$ 2,50	12,6%	IGP-DI	R\$ 2,82
ADMINISTRAÇÃO GERAL (MÊS)	R\$ 5.000,00	12,6%	IGP-DI	R\$ 5.631,61

VARIÁVEL	DADOS ORIGINAIS	VARIAÇÃO	FONTE	DADOS EM 2015
INVESTIMENTOS				
INVESTIMENTOS	R\$ 1.220.767,00	33,6%	–	R\$ 1.631.238,19
AQUISIÇÃO DE ANIMAIS:	–	33,6%	–	–
BEZERROS (22%): VARIAÇÃO DO PREÇO DO BEZERRO	–	18,4%	–	–
NOVILHOS (22%): VARIAÇÃO DO PREÇO DO NOVILHO	–	15,2%	–	–
TAXA DE JUROS				
TAXA DE JUROS	5,50%	3,00%	Pontos percentuais	8,50%

5. ANÁLISE E PROPOSTAS DE POLÍTICAS PÚBLICAS

O Brasil possui um conjunto de políticas públicas que influenciam na inovação tecnológica e na ampliação da adoção de sistemas de produção agropecuários intensivos. No entanto, para avaliar os efeitos destas políticas sobre a intensificação, seriam necessários estudos mais aprofundados e detalhados. Porém, num documento de caráter mais técnico como este, é possível fazer inferências de maneira geral sobre o cenário das políticas agroambientais e seus impactos na produção e na competitividade da agropecuária no País. Além do mais, existem outros mecanismos de incentivos aos produtores rurais visando à ampliação da adoção de sistemas de produção agropecuários intensivos, como as políticas governamentais de crédito agrícola e as diversas iniciativas do setor privado. As linhas governamentais de crédito agrícola que possuem um “perfil” ambiental são uma pequena parcela dos recursos aplicados. Diante disso, a política de crédito pode servir como instrumento de apoio à intensificação, como, por exemplo, o Programa ABC, que concede taxas de juros e condições de pagamento diferenciadas para os produtores que adotam tecnologias de baixa emissão de carbono por meio da intensificação do uso da terra adotando estratégias de recuperação de áreas de pastagens degradadas e sistemas de produção integrando lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta. Entretanto, até o momento, o crédito é concedido sem a verificação do atendimento ao Código Florestal.

Políticas de mercado, como o pagamento de serviços ambientais, e as políticas e programas públicos devem ser desenhados para promover o estabelecimento de sistemas de produção agropecuários sustentáveis, de acordo com suas diretrizes, seus objetivos e suas necessidades. Diante disso, nota-se que as instâncias de governança relativas à sustentabilidade da agropecuária devem ser estabelecidas levando-se em conta os objetivos mencionados acima. Observa-se que, atualmente, não estão totalmente definidas as instituições e as estruturas de governança para implantação de estratégias que visem à produção agropecuária intensiva e sustentável, sendo que, em alguns casos, estas instâncias ainda precisam ser criadas ou aperfeiçoadas. Um modelo de governança efetivo é constituído por políticas públicas e regulatórias, acordos ou normas que são fundamentados em objetivos consistentes, uma lógica baseada em evidências e cuja implementação seja bem-sucedida, cumprida e monitorada. Ainda, um sistema de governança efetivo inclui processos de tomada de decisão participativos, transparentes e responsáveis, com forte empoderamento (delegação de autoridade) para a participação efetiva dos atores públicos e privados, ao longo de todas as cadeias produtivas.

A seguir, tem-se uma breve análise da situação dos Planos ABC estaduais na Amazônia Legal (Tabela 4). Nota-se que, em grande parte da região, os seus respectivos Planos ainda não foram implementados, nem sequer planejados, configurando um importante entrave para o avanço ou a adoção de tecnologias de baixa emissão de carbono pelos produtores rurais¹⁹.

¹⁹ Nos Anexos do relatório completo, são apresentadas as principais políticas públicas federais e estaduais sinérgicas, direta ou indiretamente, com a intensificação dos sistemas de produção, bem como uma breve análise do seu papel beneficiador ou impedor da adoção e da ampliação

Tabela 4
SITUAÇÃO DOS PLANOS ABC ESTADUAIS NA AMAZÔNIA LEGAL

AMAZÔNIA LEGAL	RECURSO ALOCADO (MILHÕES R\$)	DISTRIBUIÇÃO DO RECURSO (%)	PLANEJAMENTO	IMPLEMENTAÇÃO
ACRE	61	2,6%	Sim	Não
AMAPÁ	5	0,2%	Não	Não
AMAZONAS	2	0,1%	Sim	Não
MARANHÃO	197	8,3%	Sim	Sim
MATO GROSSO	1.124	47,3%	Sim	Sim
PARÁ	275	11,6%	Sim	Sim
RONDÔNIA	125	5,3%	Não	Não
RORAIMA	16	0,7%	Não	Não
TOCANTINS	567	23,9%	Sim	Sim

Fonte: Observatório ABC (2016)²⁰

Por fim, em setembro de 2015, durante a Sessão Plenária da Conferência das Nações Unidas para a Agenda de Desenvolvimento Pós-2015, foi divulgada pelo governo federal a sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (intended Nationally Determined Contribution – iNDC)²¹, com escopo sobre mitigação, adaptação e meios de implementação e metas para reduzir as emissões de GEE em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025, e em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030. Assim sendo, o Brasil vem adotando medidas adicionais que são consistentes com a meta de temperatura de 2°C, nos setores energético, florestal e de mudança de uso do solo, industrial, de transportes e de agropecuária. No setor agropecuário, o objetivo é fortalecer o Plano ABC como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura, inclusive por meio da restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 e pelo incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de iLPF até 2030.

Contudo, a fim de garantir, contabilizar e comprovar a possibilidade de atingir as metas assumidas no Plano ABC e as iNDCs, é importante a comprovação dos resultados obtidos ao final do período de compromisso. Para tanto, o Plano ABC apresenta estratégias de monitoramento de forma a assegurar a integridade das reduções e a possibilidade de uma futura verificação internacional (MAPA, 2013). Porém, é importante ressaltar que, inicialmente, o Plano ABC estimou que as ações de monitoramento das reduções das emissões deveriam ser iniciadas a partir de 2013, o que não ocorreu até o momento, prejudicando o monitoramento das emissões evitadas pelo uso das técnicas preconizadas no próprio Plano. Diante disso, é preciso que se institua com urgência um sistema de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV). Este se refere a um agregado de processos e métodos por meio dos quais os dados reais sobre emissão de GEE são coletados, avaliados e verificados. A sua aplicabilidade define se as partes efetivamente cumpriram seus respectivos compromissos por meio de prazos e protocolos predefinidos (GVCES, 2015).

Ademais, experiências de sucesso de pagamento por serviços ambientais são realidade no Brasil. No entanto, essa ação não se constituiu em uma política pública de abrangência nacional capaz de estruturar as experiências dos projetos e políticas estaduais. A pesquisa científica tem produzido inúmeras tecnologias capazes de

da intensificação da agropecuária no País. Também foi aplicada a mesma forma de análise para os incentivos econômicos e as iniciativas do setor privado que podem auxiliar na referida intensificação.

²⁰ Disponível no site do Observatório ABC: <http://www.observatorioabc.com.br/mapa-sistema-abc?locale=pt-br>. Acesso em: mar 2016.

²¹ Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf. Acesso em: dez 2015.

contribuir na intensificação da pecuária nacional; entretanto a presença de uma ATER que auxilie na utilização de tais tecnologias não é realidade para muitos agricultores. Para melhoria, é necessário a avaliação contínua das políticas agroambientais brasileiras. Por serem desenvolvidas por distintas áreas de governo, é necessário promover a articulação intersetorial, buscando transformar e adaptar instituições e políticas públicas, a fim de auxiliar no desenvolvimento tecnológico da agropecuária brasileira.

A fim de aprimorar a adoção das tecnologias de intensificação da agropecuária, com rebatimento direto na diminuição das emissões de GEE do setor, é importante que seja considerada, nesse processo, uma gama de diretrizes de acompanhamento de políticas públicas sinérgicas com essa agenda.

Conforme detalhado anteriormente, nota-se que já existem diversas políticas agroambientais responsáveis, direta e indiretamente, pelo avanço da intensificação dos sistemas produtivos brasileiros, principalmente os da carne e da soja. No entanto, diversos entraves e desafios relacionados a tais políticas devem ser solucionados para que o País possa, enfim, atingir de fato uma agricultura de baixa emissão de carbono intensificada em larga escala. Diante disso, a seguir são listadas diretrizes que podem auxiliar nesse processo de mudança de paradigma na pecuária brasileira (Quadro 1).

Quadro 1

**DIRETRIZES PARA ORIENTAR PROPRIETÁRIOS E GOVERNANTES NA
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS PRODUTIVOS INTENSIFICADOS**

- Adequar as políticas públicas agroambientais, inserindo as preocupações com os recursos naturais em sua formulação e implementação;
- Revisar a política de crédito agrícola brasileira, transformando-a em um instrumento de apoio à conservação e concedendo condições especiais para os produtores rurais que conservarem em seus imóveis rurais remanescentes florestais superiores ao que determina a legislação vigente e que desenvolverem sistemas de produção sustentáveis;
- Fortalecer e estimular a prática da assistência técnica e da extensão rural, com o objetivo de orientar a produção agropecuária para a sustentabilidade;
- Garantir a implantação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) como ferramenta da lei florestal e como instrumento de planejamento de paisagens agrícolas sustentáveis;
- Buscar constituir no Brasil uma política nacional de pagamento por serviços ambientais capaz de estruturar as políticas estaduais e os projetos locais;
- Divulgar e fortalecer as experiências de pagamentos por serviços ambientais;
- Instituir processos transparentes de avaliação periódica das políticas públicas agroambientais por instituições independentes em relação aos governos.

6. CONCLUSÕES E AVALIAÇÃO DE PANORAMAS FUTUROS

Este trabalho contou com uma investigação bibliográfica, um levantamento/tratamento de dados para os 772 municípios da Amazônia Legal e análises com recorte municipal em 319 municípios do bioma Amazônia.

Para dar resposta às questões sugeridas no trabalho, foi inicialmente apresentada uma descrição do espaço geográfico da Amazônia Legal como um conceito político, criado pelo governo brasileiro no ano de 1953, que engloba o bioma Amazônia, parte dos biomas Cerrado e Pantanal. Na Amazônia Legal, ocorrem impactos ambientais decorrentes da conversão de áreas de florestas para atividades agropecuárias, de exploração madeireira e de garimpo legais e ilegais, sendo o processo de desmatamento considerado como prejudicial ao meio ambiente, produzindo, também, limitados ganhos sociais e econômicos.

Posteriormente, foram apresentados dados da retrospectiva (1988-2015) do desmatamento florestal na Amazônia Legal, em que se destacou a grande redução do desmatamento e a estabilização do desmatamento anual entre 450.000 e 600.000 hectares nos últimos anos. Além disso, o desmatamento anual residual pode estar relacionado, predominantemente, à manutenção de sistemas tradicionais de agricultura de derruba e queima por grupos de populações indígenas, comunidades extrativistas e ribeirinhas e produtores familiares em áreas de assentamentos e regularização fundiária mais recente. Foi feita uma análise do histórico da produção agrícola de culturas permanentes e temporárias e criação de animais na Amazônia Legal entre 1995, 2006 e 2013. Para esta análise, foi utilizado o banco de dados agregados do IBGE.

Nos municípios da Amazônia Legal brasileira no ano de 2013, a área colhida de lavouras permanentes soma um total de 529 mil hectares (9% do valor total da área destinada à colheita de lavouras permanentes do território nacional). O cacau é o produto com maior extensão de área destinada à colheita, seguido do café e da banana. A área colhida de lavouras temporárias soma um total de 16,7 milhões de hectares (26% da área total colhida com lavouras temporárias no Brasil). A soja é o produto com maior extensão de área destinada à colheita, seguida do milho e do arroz.

A análise das principais características da criação de animais (bovinos, equinos, suínos, búfalos, caprinos, ovinos e aves) indicou crescimento de 52,45%, sendo que as criações de bovinos, equinos, ovinos e aves apresentaram crescimento positivo. O rebanho bovino na Amazônia Legal encontra-se em expansão e com maior participação no rebanho nacional, tendo representado 14% do rebanho nacional, em 1988, e 38%, em 2011.

Em seguida, realizou-se um estudo da evolução dos capitais humano e social por meio da vulnerabilidade social (dados do IPEA, 2000 e 2010). Em média, os municípios da Amazônia Legal apresentaram uma melhora com relação à vulnerabilidade social.

A análise do recorte municipal nos 319 municípios segundo as premissas do projeto possibilitou um diagnóstico mais detalhado destes municípios, por meio do cruzamento de dados do TerraClass 2012 com o ZEE (Zoneamento Ecológico-Econômico).

A análise dos sistemas produtivos identificou 29 arranjos nas seguintes modalidades: pastos bem manejados, integração lavoura-pecuária (iLP), integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) e sistemas agroflorestais (SAF). Além disso, recomendou um modelo de classificação/identificação dos sistemas produtivos que foi chamado de Fluxo para Implantação da Agropecuária Sustentável (FIAS). Também foram abordados aspectos relacionados ao ZEE para as principais cultivares de gramíneas e leguminosas forrageiras na Amazônia Legal, por meio de uma matriz de avaliação da adaptação às características pedológicas e climáticas para o zoneamento forrageiro das áreas desmatadas.

A análise de viabilidade econômica em sistemas integrados procurou avaliar sob quais condições as principais variantes dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) permanecem (ou se tornam) economicamente viáveis em propriedades agrícolas em municípios localizados no bioma Amazônia. Buscou-se avaliar sob quais condições técnicas e de mercado os sistemas de integração conseguem proporcionar um retorno econômico razoável para os produtores. Para chegar a esses resultados, mapeou-se a literatura disponível sobre

a viabilidade econômica destes sistemas. Porém, não foi possível identificar sob quais condições os sistemas de integração são economicamente viáveis, sendo necessário construir esse modelo em etapas futuras do presente projeto. Nessa direção, mais do que apresentar as condições que tornam os sistemas de integração rentáveis para os produtores, esta análise oferece a documentação de um modelo para fazer essa avaliação (baseado no relatório do SENAR), o mais detalhado trabalho disponível na literatura revisada. Uma vez com esse modelo estabelecido, bastará alimentá-lo com os dados característicos a respeito das propriedades e da produção para calcular os indicadores de viabilidade dos sistemas de integração naquela região.

A análise de políticas públicas indicou uma distribuição bastante desigual entre os estados da Amazônia Legal.

Por fim, o relatório completo faz uma abordagem dos principais pilares da sustentabilidade para a exploração agropecuária na Amazônia Legal, analisando aspectos agroambientais, sociais, políticos e econômicos. O melhor aproveitamento das áreas desmatadas por meio de uma maneira sustentável na Amazônia Legal a partir de sistemas agroambientais passa pela utilização de sistemas produtivos mais eficientes, pela redução da vulnerabilidade social, pela identificação econômica das condições sob as quais os sistemas de integração são viáveis e por melhores políticas públicas.

Desta forma, fica evidente a relevância do tema estudado para um aumento da produtividade agrícola evitando o desmatamento. A adoção ou a ampliação de tecnologias para um desenvolvimento sustentável com uma gestão positiva do ambiente gera benefícios para o agricultor e as florestas. Os passos futuros estão relacionados ao mapeamento das forrageiras mais indicadas para o bioma, à identificação dos melhores sistemas de produção por município, ao aperfeiçoamento dos estudos de aptidão agrícola e do zoneamento de risco climático principalmente de forrageiras para cada município e, especialmente, à busca do estabelecimento de uma base sólida de variáveis econômicas que possam auxiliar na escolha dos sistemas produção que possam ser indicados para cada município, com intensificação tecnológica associada a rentabilidade econômica.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, E. F. do *et al.* (2006). Áreas de risco de morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu, com uso da base de dados pedológicos do zoneamento ecológico-econômico no Estado do Acre. In: BARBOSA, R. A. (org.). *Morte de Pastos de Braquiárias*. 1ed. Campo Grande: Embrapa Gado Corte, p. 151-174.
- ANADON, L. K. D. (2014). *Innovation and Access to Technologies for Sustainable Development: Diagnosing Weaknesses and Identifying Interventions in the Transnational Arena*. Cambridge: Harvard University.
- ANDRADE, C. M. S.; VALENTIM, J. F. *Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas*. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. 41 p. (Embrapa Acre. Documentos, 105).
- ATLAS DA VULNERABILIDADE SOCIAL DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS / Editores: Marco Aurélio Costa, Bárbara Oliveira Marguti. Brasília: IPEA, 2015. 77 p.: gráfs., mapas color. ISBN: 978-85-7811-255-4.
- BARTHEM, R. B. *et al.* (2004). *Amazon Basin, GIWA Regional assessment*. Kalmar, Sweden, 2004 p. 76. Disponível em: http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r40b/giwa_regional_assessment_40b.pdf.
- COOK, B. G. *et al.* (2005). *Tropical Forages: an interactive selection tool*. [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI: Brisbane, Austrália. Disponível: <http://www.tropicalforages.info/>.
- GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. (2003). *The Smithsonian Atlas of the Amazon*. Washington, DC: Smithsonian Books.
- GVCES/FGV. Incentivos Positivos e Programas de Relato de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2015.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Banco de dados agregados*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=t&o=3>. Acesso em: mar 2015.
- _____. *Estimativa Populacional*. Disponível em: IBGE <http://www.ibge.gov.br/estadosat/>. Acesso em: mar 2015.
- _____. *Amazônia Legal*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/amazonialegal.shtm>. Acesso em: ago 2015.
- KISS, J. (2012). *Morte súbita de pastagens gera perda de R\$ 3 bi em MT*. Valor Econômico, 9 de maio de 2012. Disponível em: <http://amazonia.web1325.kinghost.net/2012/05/morte-s%C3%BAbita-de-pastagens-gera-perda-de-r-3-bi-em-mt/>.
- MAHLI, Y. *et al.* (2006). *The regional variation of aboveground live biomass in old-growth Amazonian forests*. Glob Chang Biol. (7):1107-38. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2486.2006.01120>.
- MANZATTO, C. B. *et al.* (2008). *Zoneamento de risco edáfico de ocorrência da síndrome da morte do braquiário nas áreas antropizadas da Amazônia Legal*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos/Embrapa Acre. Folder.
- MARGULIS, S. (2004). *Causes of Deforestation of the Brazilian Amazon. World Bank Working Paper n°22*. ISBN 0-8213-5691-7. Disponível em: http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/02/02/000090341_20040202130625/Rendered/PDF/277150PAPER0wbwp0no1022.pdf.
- PITMAN, W. D. (2000). Environmental constraints to tropical forage plant adaptation and productivity. In: SOTOMAYOR-RIOS, A.; PITMAN, W. D. (eds.) *Tropical forage plants: development and use*. Washington: CRC Press. p. 17-23. 2000.

Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES)/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). PROJETO PRODES - MONITORAMENTO DA FLORESTA AMAZÔNICA BRASILEIRA POR SATÉLITE. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/PRODES/index.php>. Acesso em: jun 2015.

_____. *Metodologia para o Cálculo da Taxa Anual de Desmatamento na Amazônia Legal* (2013). Disponível em: http://www.obt.inpe.br/PRODES/metodologia_TaxaPRODES.pdf. Acesso em: jun 2015.

_____. *Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2013* (2013). Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>. Acesso em: mar 2016.

SAATCHI, S. S. *et al.* (2007). *Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin*. Glob Chang Biol.; 13(4) p. 816-37. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/resolve/doi?DOI=10.1111%2Fj.1365-2486.2007.01323.x>.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR (2013). *Análise financeira de modelos típicos de produção com e sem adoção de práticas de baixo carbono*. Brasília-DF, jul.2013.

SCOLESE, E. (2000). *Pecuária no Acre está sob risco, diz estudo*. Folha de São Paulo: Ambiente. 11 de setembro de 2000. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe1109200001.htm>.

STEEGE, H. *et al.* *Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora*. Science, v. 342, p. 325-335 (2013).

TERRACLASS (2012). *Mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal Brasileira*. Brasília: MAPA, MMA e MCTI. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/TerraClass_2012.pdf.

VALENTIM, J. F. *et al.* (2000a). Diagnosis and potential socioeconomic and environmental impacts of pasture death in the Eastern Brazilian Amazon. In: I LBA SCIENTIFIC CONFERENCE, 2000, Belém, PA. ABSTRACTS LBA SCIENTIFIC CONFERENCE, 1, 2000a. p. 212.

VALENTIM, J. F. *et al.* (2000b). *Zoneamento de risco edáfico atual e potencial de morte de pastagens Brachiaria brizantha no Acre*. Rio Branco: Embrapa-CPAF-Acre, 2000b (BOLETIM DE PESQUISA N° 29).

VALENTIM, J. F. *et al.* (2002). Definição das zonas de risco de morte de pastagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu no Estado do Acre. In: XIX REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 2002, Cuiabá, MT. Anais da XIV Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água.





GV AGRO
CENTRO DE ESTUDOS
DO AGRONEGÓCIO

Rua Itapeva, 474 - 6º andar
Tel.: +55 11 3799-3645
<http://gvagro.fgv.br/>
gvagro@fgv.br