

RELATÓRIO COMPLETO

# AMAZÔNIA LEGAL: PROPOSTAS PARA UMA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

RELATÓRIO COMPLETO

# 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](http://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  
Maria Leonor Ribeiro C. Lopes Assad  
Marilene Cristiane de Jesus  
Rodrigo Rudge R. Ribeiro  
Susian C. Martins

**Projeto gráfico e diagramação**

Alexandre Monteiro

**Revisão**

Alexandre Sobreiro

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

## APRESENTAÇÃO

Nos últimos anos, a FGV consolidou sua posição como think tank em diversas áreas, como econômica, social, segurança pública e política externa. Nesse contexto o GVagro atua tendo como foco primordial o estudo do agronegócio e temas correlacionados, como o comércio internacional, o investimento, a logística, a matriz energética e o desenvolvimento sustentável.

O presente documento é resultado de trabalhos na área da Amazônia Legal brasileira e tem como principal objetivo realizar um diagnóstico da situação atual da Amazônia Legal nos seus 772 municípios, considerando a redução do desmatamento e as opções que podem ser apresentadas para uma produção agrícola sustentável.

A principal orientação do estudo foi identificar como aproveitar de uma maneira sustentável as áreas desmatadas com corte raso da Amazônia Legal a partir de sistemas agroambientais. Entre os objetivos específicos do trabalho, destacam-se a realização desse diagnóstico em seus municípios e uma identificação dos modelos de produção.

Entre os temas tratados neste estudo, destacam-se a caracterização do desmatamento, a retrospectiva da produção agrícola e a evolução da vulnerabilidade social (IVS). Deve-se considerar que, a partir desses dados dos 772 municípios da Amazônia Legal, foi feito um recorte mais detalhado em 319 municípios por meio do cruzamento de dados do ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico) e do TerraClass (2012). Por fim, foi realizada uma análise dos sistemas produtivos agropecuários de baixa emissão de carbono identificados na Amazônia Legal, da viabilidade econômica destes sistemas e das políticas públicas relacionadas direta e indiretamente com a produção sustentável.

## Sumário

Introdução e estrutura do estudo .....	8
Primeira parte: Recursos naturais disponíveis e áreas antropizadas .....	10
1. ENQUADRAMENTO .....	10
1.1. AMAZÔNIA LEGAL .....	11
1.2. POTENCIAL DOS ECOSISTEMAS AMAZÔNICOS: ALGUNS MITOS .....	15
1.3. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL .....	18
Segunda parte: Retrospectiva do desmatamento florestal, produção agrícola e vulnerabilidade social.....	36
2. DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL .....	36
2.1. ANÁLISE DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL DE CULTURAS PERMANENTES E PRODUÇÃO DE LEITE NA AMAZÔNIA LEGAL ENTRE 1995, 2006 E 2013 .....	40
2.2. ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA CRIAÇÃO DE ANIMAIS NOS MUNICÍPIOS DA AMAZÔNIA LEGAL ENTRE 1995, 2006 E 2013 .....	40
2.3. ANÁLISE DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL DE CULTURAS TEMPORÁRIAS NA AMAZÔNIA LEGAL ENTRE 1995, 2006 E 2013 .....	46
2.4. ANÁLISE DA EVOLUÇÃO DOS CAPITAIS HUMANO E SOCIAL .....	48
Terceira parte: Recorte municipal.....	56
3. INTRODUÇÃO.....	56
3.1. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE SÃO FÉLIX DO XINGU-PA.....	62
3.2. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE PARAGOMINAS-PA.....	66
3.3. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA-MT.....	70
3.4. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE JUARA-MT .....	74
3.5. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE CUMARU DO NORTE-PA.....	79
3.6. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE SANTANA DO ARAGUAIA-PA .....	82
3.7. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE MARABÁ-PA .....	87
3.8. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE NOVO REPARTIMENTO-PA .....	91
3.9. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO-RO .....	95
3.10. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DAS BARREIRAS-PA .....	99
3.11. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE ALTAMIRA-PA .....	103
3.12. ANÁLISE DO MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA-MT.....	107
Quarta parte: Sistemas produtivos sustentáveis na Amazônia Legal .....	111
4. PRINCIPAIS SISTEMAS PRODUTIVOS SUSTENTÁVEIS .....	111
4.1. RECOMENDAÇÃO PARA ANÁLISE DE SISTEMAS PRODUTIVOS – FIAS.....	117
4.2. ZONEAMENTO DE FORRAGEIRAS .....	119
Quinta parte: Análise de viabilidade econômica .....	124
5. VIABILIDADES ECONÔMICAS EM SISTEMAS INTEGRADOS .....	124
5.1. O MODELO DE REFERÊNCIA SENAR (2013).....	125
5.2. SOBRE A INADEQUAÇÃO DO USO DA TIR .....	126
5.3. PRINCIPAIS LACUNAS DO MODELO DE REFERÊNCIA DO SENAR .....	128
5.4. VIABILIDADE AO ATUALIZAR OS PREÇOS E OS CUSTOS DE PRODUÇÃO PARA VALORES DE 2015 131	
5.5. PRÓXIMOS PASSOS.....	133
Sexta parte: Análise e propostas de políticas públicas .....	135
6. INTRODUÇÃO.....	135

6.1. INDICADORES E DIRETRIZES PARA ADEQUAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA GARANTIR O CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE AGROPECUÁRIA INTENSIVA NOS DIFERENTES BIOMAS BRASILEIROS.....	137
Sétima parte: Conclusões e avaliação de panoramas futuros .....	140
Bibliografia .....	143
ANEXOS .....	151
ANEXO I: LISTA DE MUNICÍPIOS PERTENCENTES À AMAZÔNIA LEGAL (2014) .....	151
ANEXO II: LISTA DE MUNICÍPIOS DO BIOMA AMAZÔNIA – RECORTE DO PROJETO.....	151
ANEXO III: DIVERGÊNCIAS E CONFLITOS.....	174
ANEXO IV: PASSIVO AMBIENTAL MUNICIPAL .....	177
ANEXO V: RETROSPECTIVA AGROPECUÁRIA E ZEE .....	185
ANEXO VI: POLÍTICAS PÚBLICAS E INICIATIVAS ESTADUAIS .....	187
ANEXO VII: OPORTUNIDADES, DESAFIOS/LACUNAS, ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS E VIGÊNCIA DAS PRINCIPAIS POLÍTICAS PÚBLICAS FEDERAIS COM RELAÇÃO DIRETA OU INDIRETA COM A ADOÇÃO OU A AMPLIAÇÃO DA INTENSIFICAÇÃO NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA.....	193
ANEXO VIII: OPORTUNIDADES, DESAFIOS/LACUNAS, ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS E VIGÊNCIA DOS PRINCIPAIS INCENTIVOS ECONÔMICOS COM RELAÇÃO DIRETA OU INDIRETA COM A ADOÇÃO OU A AMPLIAÇÃO DA INTENSIFICAÇÃO NA PECUÁRIA BRASILEIRA .....	210
ANEXO IX: OPORTUNIDADES, DESAFIOS/LACUNAS, ÓRGÃOS RESPONSÁVEIS E VIGÊNCIA DAS PRINCIPAIS INICIATIVAS COM RELAÇÃO DIRETA OU INDIRETA COM A ADOÇÃO OU A AMPLIAÇÃO DA INTENSIFICAÇÃO NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA.....	220

## Tabelas

Tabela 1: Área dos principais tipos florestais e não florestais na Bacia Amazônica (Fonte: adaptado de HIGUCHI & HIGUCHI, 2012) .....	17
Tabela 2: Área de tipos de rochas (ígneas, metamórficas e sedimentares) da Amazônia Legal, por Unidade da Federação (Fonte: IBGE, 2011) .....	21
Tabela 3: Áreas de vegetação primária da Amazônia Legal, por Unidade da Federação que a compõe, segundo os tipos de vegetação .....	28
Tabela 4: Distribuição percentual dos solos da Amazônia Legal, por agrupamento de classes de textura superficial dos solos (%), segundo as Unidades da Federação que a compõem (Fonte: IBGE, 2011) .....	32
Tabela 5: Distribuição percentual da declividade do terreno da Amazônia Legal, por classe e respectivo tipo de relevo, segundo as Unidades da Federação que a compõem (Fonte: IBGE, 2011) .....	34
Tabela 6: Emissões líquidas de carbono (Mt CO <sub>2</sub> ) considerando o desmatamento anual de floresta primária e a dinâmica da vegetação secundária na Amazônia brasileira (Fonte: INPE, 2015) .....	39
Tabela 7: Amazônia Legal: distribuição das criações de animais (milhões de cabeças) e variação percentual entre 1995 e 2013 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015) .....	41
Tabela 8: Síntese do uso da terra nos municípios-foco deste estudo, por estado, dentro do bioma Amazônia em 2012 (Fonte: TERRACCLASS, 2012) .....	56
Tabela 9: Passivo ambiental municipal (Fonte: TERRACCLASS, 2012) .....	58
Tabela 10: Principais sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) mapeados na Amazônia Legal .....	113
Tabela 11: Principais sistemas de integração Lavoura-Pecuária (ILP) mapeados na Amazônia Legal .....	113
Tabela 12: Principais sistemas de pastagem bem manejada mapeados na Amazônia Legal ...	116
Tabela 13: Principais sistemas agroflorestais (SAF) mapeados na Amazônia Legal de acordo com as fontes consultadas .....	116
Tabela 14: Matriz de avaliação da adaptação das cultivares às características pedológicas e climáticas para o zoneamento forrageiro das áreas desmatadas da Amazônia Legal (Fonte: Valentim, com base na literatura consultada) .....	122
Tabela 15: Atualização das variáveis utilizadas no SENAR (2013) para cálculos dos indicadores de viabilidade .....	132
Tabela 16: Situação dos Planos ABC estaduais na Amazônia Legal (Fonte: Observatório ABC, 2016) .....	136
Tabela 17: Municípios com maiores áreas de pastagens com potencial para adequação dos sistemas de produção agropecuários em usos sustentáveis por meio do Programa ABC na Amazônia Legal .....	185
Tabela 18: Área de intensificação potencial dos pastos para ABC – consolidação, por estado, das áreas de pastagens que potencialmente podem se beneficiar da agricultura ABC na Amazônia Legal .....	186

Abreviaturas e acrônimos

ABC	Agricultura de Baixa Emissão de Carbono
AP	Antes do Presente
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARL	Área de Reserva Legal
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
BPAs	Boas Práticas Agrícolas
CNHR	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FIAS	Fluxo para Implantação da Agropecuária Sustentável
GEEs	Gases do efeito estufa
GVCes	Centro de Estudos em Sustentabilidade da Escola de Administração de Empresas da Fundação Getulio Vargas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
iLP	Integração Lavoura-Pecuária
iLPF	Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
IMEA	Instituto Mato-grossense de Economia Aplicada
INDCs	Intended Nationally Determined Contributions
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAM	Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IVS	Índice de Vulnerabilidade Social
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPCDAm	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
PPCerrado	Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado
PRODES	Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite
SAF	Sistemas agroflorestais
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SPVEA	Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia
SUDAM	Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia
TIR	Taxa Interna de Retorno
UF	Unidade da Federação
UPAs	Unidades de Pronto Atendimento
VPL	Valor Presente Líquido
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

## 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, mais de 2,5 milhões de espécies de artrópodes. A biomassa florestal da região detém estoque de 83 a 116 bilhões de toneladas de carbono (MALHI *et al.*, 2006; SAATCHI *et al.*, 2007). Com mais de mil rios tributários, a Amazônia possui uma importância estratégica por seu imenso potencial 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 do 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% dele em 2013 (cerca de 76 milhões de hectares).

Diante disso, o presente projeto tem como pergunta central a seguinte: 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, da produção agropecuária e da 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 o potencial de adoção e/ou ampliação dos mesmos 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 com a sustentabilidade no campo na região da Amazônia Legal.

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 projeto<sup>1</sup>, 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)<sup>2</sup>;
- 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 desmatados<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Essas divergências de dados e/ou informações encontradas durante a realização do projeto foram organizadas e colocadas nos **Anexos** deste relatório.

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

<sup>3</sup> Os doze municípios com as maiores áreas desmatadas segundo os critérios descritos foram caracterizados e analisados no presente relatório. Os demais municípios podem ser acessados no sistema online de acesso: a base de dados do Think Tank Amazônia.

## 1. Enquadramento

Nos últimos cinquenta anos, o Brasil passou por um processo de intensa urbanização e modernização 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.

Estudos indicam que a Floresta Amazônica representa 67% das florestas tropicais do mundo, mas a chamada Floresta Amazônica engloba 38% (1,9 milhão km<sup>2</sup>) de florestas densas, 36% (1,8 milhão km<sup>2</sup>) de florestas não densas e 14% (700 mil km<sup>2</sup>) de vegetação aberta, como cerrados e campos naturais. O restante é ocupado por áreas devastadas que, em 2013, atingiram cerca de 760.000 km<sup>2</sup>, ou seja, aproximadamente 15% da área total.

Estudo recente de Hans ter Steege *et al.* (2013) analisou dados coletados a partir de 1.430 inventários florestais nos principais tipos de hábitat que são encontrados na Amazônia, com o objetivo de obter, pela primeira vez, estimativas sobre a abundância, a frequência e a distribuição espacial de milhares de espécies de árvores amazônicas. O estudo engloba a própria Amazônia (incluindo partes do Equador, do Peru, da Colômbia e do Brasil) e o Escudo Guianense (Guiana, Suriname e Guiana Francesa). Foram encontradas 227 espécies hiperdominantes, que representam a metade de todas as árvores da Amazônia, enquanto as 11.000 espécies mais raras constituem 0,12% das árvores.

A Floresta Amazônica abriga o sistema fluvial mais extenso e de maior massa líquida da Terra. O rio Amazonas, que simboliza a região amazônica, nasce nos Andes (Peru) como rio Marañon, passa a ser rio Amazonas e entra no Brasil em Tabatinga-AM com o nome de rio Solimões. Depois do encontro das águas do rio Solimões com as do rio Negro, em Manaus, volta a ser rio Amazonas até desaguar 220.800 m<sup>3</sup> de água por segundo no Oceano Atlântico, respondendo por 15% do fluxo global de água dos rios para os oceanos (GOULDING *et al.*, 2003; BARTHEM *et al.*, 2004).

A preocupação mundial com o desmatamento da Floresta Amazônica é motivada não só 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). O processo de desmatamento na Floresta Amazônica é amplamente considerado como prejudicial ao meio ambiente, produzindo, também, limitados ganhos sociais e econômicos.

O termo Amazônia está associando a distintos significados. Os principais conceitos empregados são: **Amazônia clássica**, designativa da região Norte, formada pelos estados do Pará, do Amapá, do Amazonas, do Acre, de Rondônia, de Roraima e do Tocantins, o correspondente a 45,25% do território brasileiro; Pan-Amazônia ou **Amazônia internacional**, originada do pacto de cooperação assinado em 1978 por oito países sul-americanos: Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname, Venezuela e Bolívia; **estado Amazonas**, Unidade Federativa brasileira; **Amazônia**, toda a região ocupada pela bacia do rio Amazonas; **Floresta Amazônica**: floresta tropical, com 61% situados em território brasileiro; **bioma Amazônia**, formado pelas regiões que têm o

mesmo clima, a mesma vegetação florestal e a mesma fauna, conjunto de fatores este que cria condições biológicas específicas para a área; **Amazônia Legal**, um conceito político criado pelo governo brasileiro em 1953 que engloba o bioma Amazônia, 20% do bioma Cerrado e parte do Pantanal do Mato Grosso (NETO, 2010).

Neste estudo, a princípio, interessa-nos abordar a problemática no espaço geográfico da Amazônia Legal.

### **1.1. Amazônia Legal**

A Amazônia Legal (Figura 1) foi criada inicialmente como área de atuação da Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), em 1953. Depois, tal órgão foi transformado na Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM). Atualmente, ela corresponde à área dos estados da Região Norte (Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), acrescidos da totalidade do estado de Mato Grosso e dos municípios do estado do Maranhão situados a oeste do meridiano 44°.

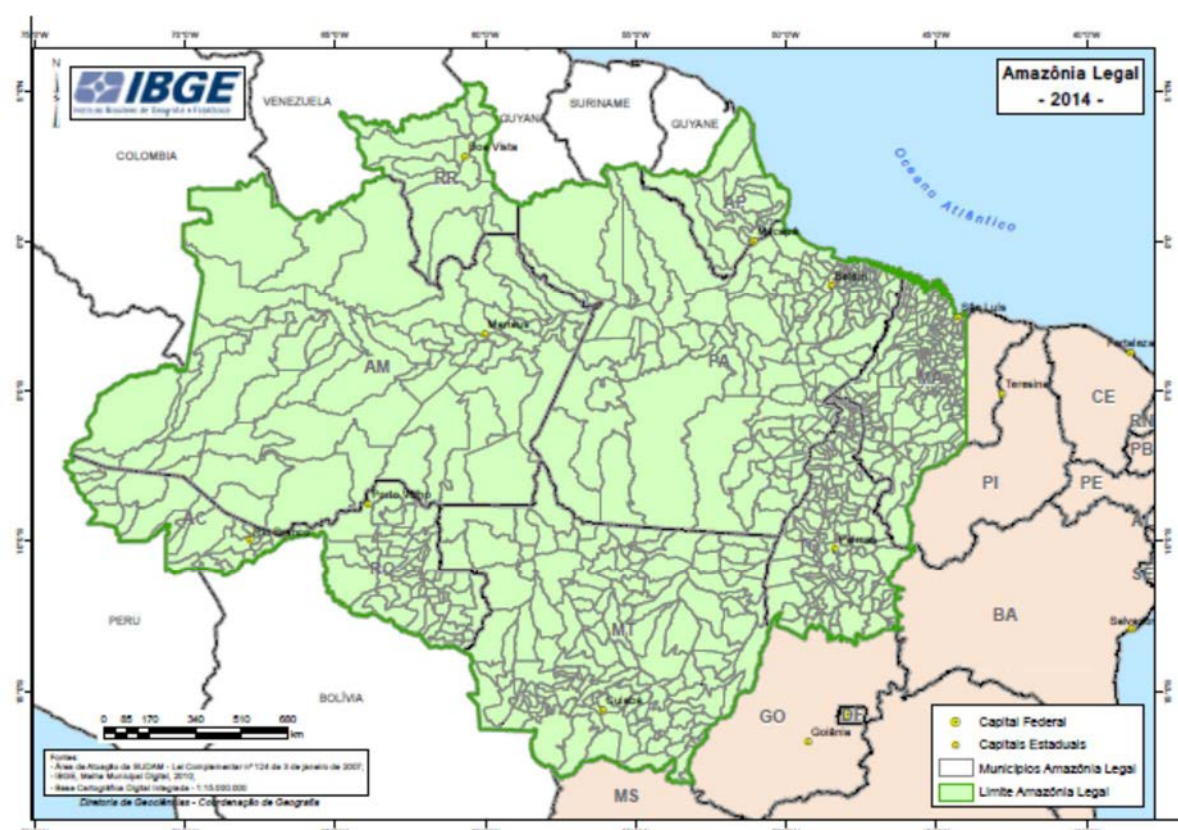


**Figura 1:** Representação da Amazônia Legal, da Amazônia internacional e da região Norte (Fonte adaptada: PORTAL DA AMAZÔNIA, 2015)

A finalidade principal é a identificação das unidades político-administrativas do Brasil localizadas na área definida como Amazônia Legal, a qual se habilita a tratamento específico em função de suas características climáticas. Em sua configuração atual, equivale à área de atuação da SUDAM e tem uma extensão total de aproximadamente 5.020.000 km<sup>2</sup>. As referências jurídicas que estabelecem a área da Amazônia Legal são as seguintes:

- Lei 1.806, de 6 de janeiro de 1953 (criação da SPVEA);
- Lei 5.173, de 27 de outubro de 1966 (extinção da SPVEA e criação da SUDAM);
- Lei Complementar n<sup>o</sup> 31, de 11 de outubro de 1977;
- Medida Provisória n<sup>o</sup> 2.146, de 4 de maio de 2001;
- Lei Complementar n<sup>o</sup> 124, de 3 de janeiro de 2007.

Segundo dados do IBGE, a Amazônia Legal é formada por 772 municípios<sup>4</sup> (no anexo I, estão listados os municípios da Amazônia Legal), e alguma diferença no número de municípios em diferentes fontes (por exemplo, INPE e SUDAM) pode estar relacionada a possíveis fusões e criações de municípios (Figura 2).



**Figura 2:** Mapa dos municípios da Amazônia Legal (Fonte: IBGE, 2015)

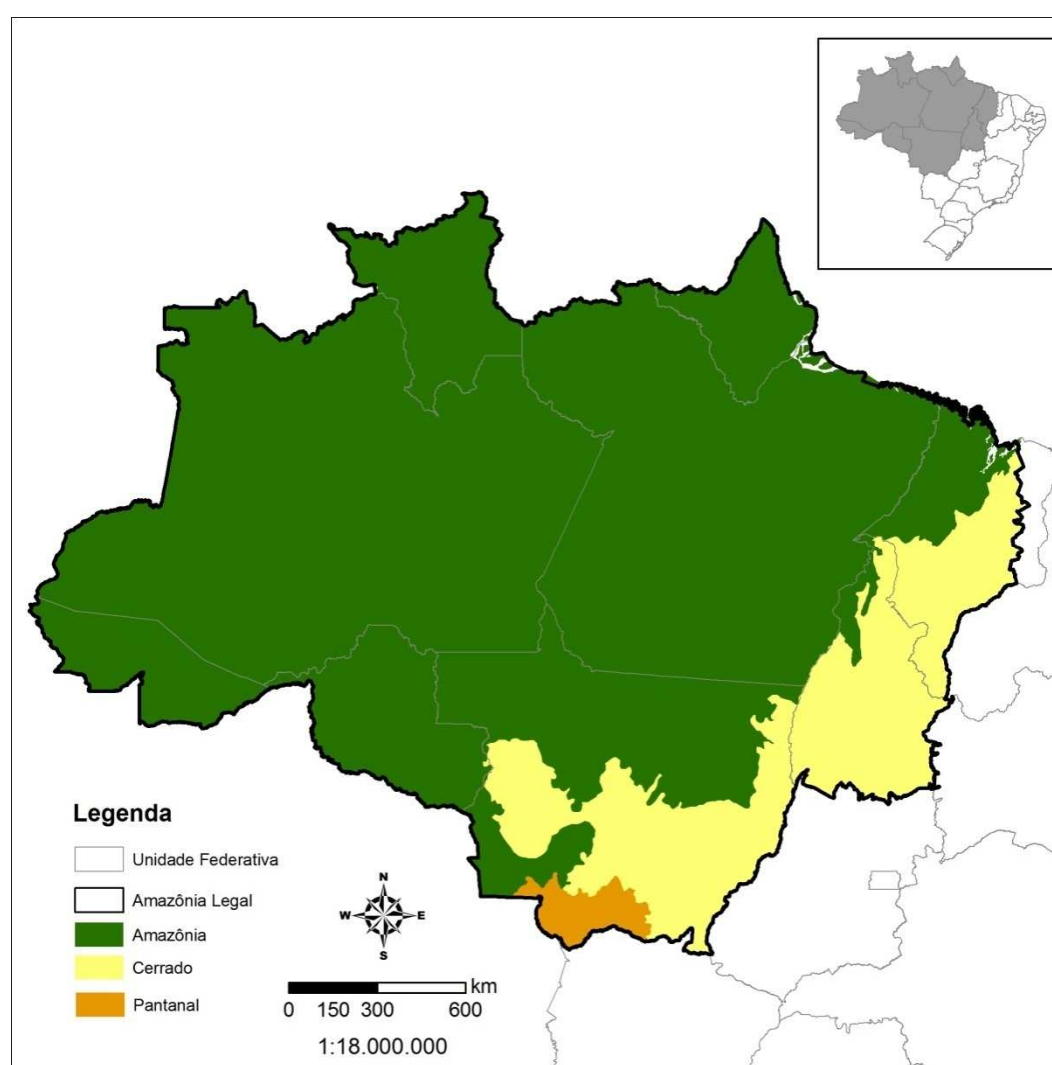
Além de abrigar todo o **bioma Amazônia** brasileiro, a Amazônia Legal contém, ainda, parte do **bioma Cerrado** e parte do **bioma Pantanal**, localizado no estado do Mato Grosso (Figura 3).

- **Bioma Amazônia:** possui uma área na Amazônia Legal de 4.182.518 km<sup>2</sup> (ocupando 100% de área deste tipo de bioma brasileiro na Amazônia Legal), estende-se do Oceano Atlântico às encostas orientais da Cordilheira dos Andes, até aproximadamente 600 m de altitude. Abrangendo parte de nove países da América do Sul (Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela), dos quais o Brasil fica com a maior parte (63% do total). Um total de 530 municípios fazem parte do bioma Amazônia brasileiro.
- **Bioma Cerrado**<sup>5</sup>: possui uma área dentro da Amazônia Legal de 776.396 km<sup>2</sup>, ocupando 15% da área da Amazônia Legal (ocupando 20% de área deste tipo de bioma).

<sup>4</sup> Municípios da Amazônia Legal no ano de 2014, de acordo com os dados do IBGE.

<sup>5</sup> O bioma Cerrado possui, no total, 2.039.409 km<sup>2</sup>.

- **Bioma Pantanal**<sup>6</sup> (no estado do Mato Grosso, existem os três biomas): possui uma área dentro da Amazônia Legal de 60.830 km<sup>2</sup>, ocupando 1% de área na da Amazônia Legal (40% de área deste bioma)<sup>7</sup>.



**Figura 3:** A distribuição dos biomas (Amazônia, Cerrado e Pantanal) na Amazônia Legal

A Amazônia Legal possui uma área que engloba nove estados, correspondendo à totalidade dos estados do Acre, do Amapá, do Amazonas, do Pará, de Rondônia, de Roraima, do Tocantins e do Mato Grosso e parte do estado do Maranhão (a oeste do meridiano de 44° de longitude oeste, o que representa 79% da área do estado). Sua área é de aproximadamente 5.035.020 km<sup>2</sup> e correspondente a cerca de 59% do território brasileiro.

Segundo dados da estimativa populacional do IBGE em 2014, a população nos estados da Amazônia Legal era de 27.306268 habitantes, considerando a totalidade da população do Maranhão, que era, na época, de 6.850.884 habitantes. Essa população

<sup>6</sup> O Bioma Pantanal possui uma área total de 151.315 km<sup>2</sup>.

<sup>7</sup> Os cálculos de áreas foram feitos em função do *shape* do IBGE.

corresponde a 13% do total de habitantes do Brasil, sendo que cerca de 70% dos quais vivem em cidades e vilas (THOMAS, 2004).

Nos estados da Amazônia Legal brasileira, a população indígena, conforme o Censo IBGE 2010, é de 433.363 (somando os estados Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e Maranhão). Esta população abrange 24 dos 34 distritos sanitários especiais indígenas, mantidos pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e possui grande diversidade étnica (cerca de oitenta etnias) e de línguas e dialetos. Em São Gabriel da Cachoeira-AM, por exemplo, além do português, são consideradas oficiais as línguas indígenas nheengatu, tucano e baniua.

Na Amazônia Legal, os impactos ambientais são decorrentes da conversão de áreas de florestas para atividades agropecuárias, de exploração madeireira e de garimpo legais e ilegais. Ao alterar o ecossistema, ocorrem perdas de biodiversidade acima e abaixo do solo, perdas de solos e nutrientes em processos de erosão e lixiviação, degradação das bacias hidrográficas, além de impactos negativos no clima, com consequências econômicas em escalas local, regional e global.

## **1.2. Potencial dos ecossistemas amazônicos: alguns mitos**

Segundo Fearnside (1993), para se avaliar o potencial dos ecossistemas amazônicos é necessário, antes de tudo, definir para qual finalidade o ecossistema tem potencial e para quem os frutos deste potencial estão destinados. Segundo o autor, o objetivo principal deve ser o de fornecer um padrão de vida digno a todos os residentes da região, mantendo, ao mesmo tempo, as funções ambientais da floresta. Ainda assim, muitas são as propostas de se manter o ambiente amazônico intocável, ainda que grande parte das pressões para impedir projetos de desenvolvimento na Amazônia tenha origem no sentimento genuíno de proteger a natureza. Parte das dificuldades para se definir estratégias de ocupação e desenvolvimento da Amazônia devem-se a mitos que atrapalham a compreensão dos ambientes físico e humano da região.

- ***O mito do nome Amazonas***

O nome “Amazonas” teria sido originalmente dado pelos antigos habitantes e por meio da expedição do navegador espanhol Francisco de Orellana, que, por volta de 1541, à procura do El Dorado, relata um ataque (no atual rio Amazonas) à sua expedição em que teria lutado contra índias guerreiras da tribo dos Tapuias. Associando estas índias guerreiras às *amazonas* da mitologia grega, deu-lhes o mesmo nome. Outra corrente aponta que o nome Amazonas é de origem indígena, da palavra “amassunu”, que quer dizer “ruído de águas, água que retumba”.

- ***O mito da homogeneidade***

Para muitos, a Amazônia é um imenso tapete verde coberto por florestas de terra firme e de várzeas e recortado por rios e igarapés, com um relevo totalmente plano. No entanto, sua topografia é bastante irregular. Existem muitos platôs, em sua grande maioria pequenos, com aproximadamente 500 m de raio. A Amazônia brasileira estende-se para além dos limites das terras baixas. Ao norte, alcança o Escudo da Guiana, ao sul o Escudo Brasileiro (Planalto Central) e a oeste faz fronteira com a Amazônia pré-andina do Peru. Além disso, na Amazônia encontra-se o Pico da Neblina,

que é o ponto mais alto do Brasil, com 2.993 m de altitude. A ideia de relevo muito plano decorre do desnível do complexo Solimões-Amazonas, que, até a sua foz, na Ilha de Marajó, não atinge 100 metros, depois de percorrer quase 3.000 km dentro do território brasileiro.

- ***O mito dos solos***

Devido à exuberância da Floresta Amazônica, criou-se o mito de que os solos seriam igualmente ricos e apropriados para a agropecuária. Esse foi o principal argumento para se tentar resolver os problemas fundiários e da produção de grãos do Brasil. Também se propagou que os solos da Amazônia eram arenosos e não serviam para agricultura. Na verdade, na Amazônia, existem solos férteis e solos pobres, solos arenosos e solos argilosos. O potencial agrícola desses solos, como em qualquer ambiente, depende do tipo de atividade produtiva que se pretende implantar, do nível tecnológico e da interação solo-clima, como será discutido na caracterização do ambiente na Amazônia.

- ***O mito do pulmão do mundo***

Este mito está relacionado com a tentativa de associar as trocas gasosas da floresta e do pulmão com a atmosfera. Mas, os papéis do pulmão e da floresta no processo de trocas gasosas são distintos. No pulmão, entra oxigênio e sai gás carbônico; já na floresta, nos processos de fotossíntese e respiração, as plantas absorvem gás carbônico, usam parte para se manter ou crescer e liberam gás carbônico e oxigênio. Em condições naturais, a tendência é de equilíbrio entre absorção e liberação. Estudos recentes sobre a interação biosfera-atmosfera realizados na Amazônia indicam que, nos últimos trinta anos, a floresta primária tem sequestrado mais carbono do que emitido. Mas, qualquer grande liberação de oxigênio na Amazônia ainda seria insignificante para alterar o estoque na atmosfera.

- ***O mito das árvores gigantes e das raízes profundas***

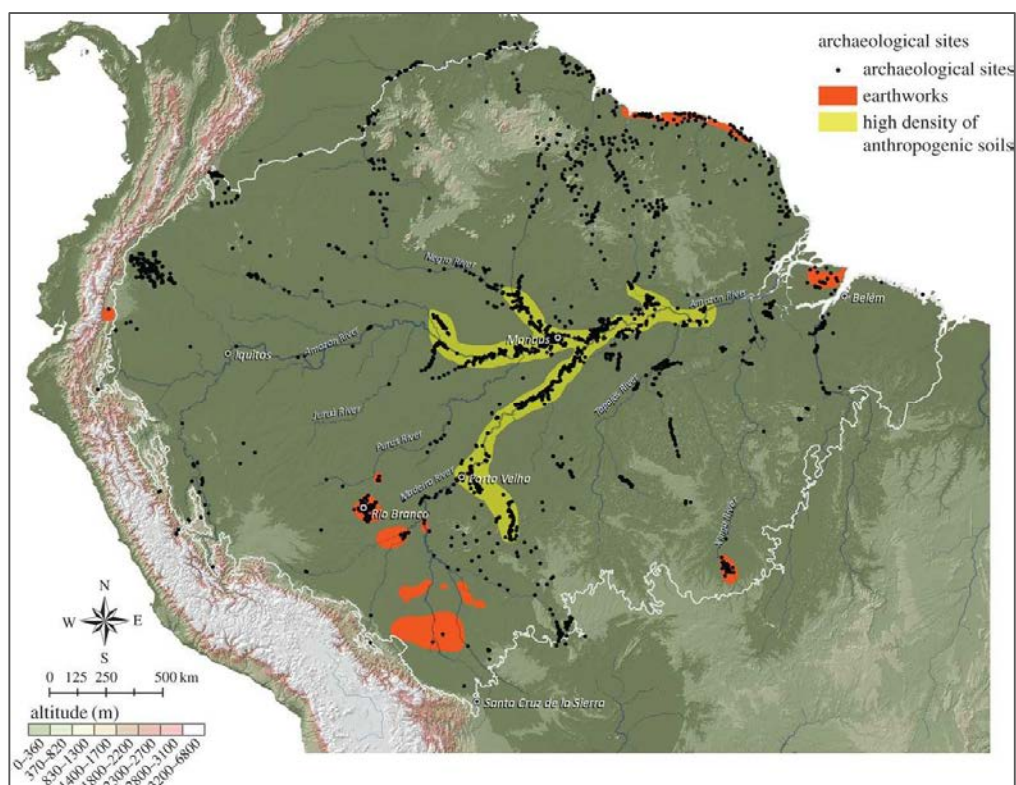
Uma ideia recorrente é que na Amazônia predominam florestas de árvores grossas e raízes muito profundas. Na região, o volume médio de madeira varia de 200 a 800 m<sup>3</sup> por hectare, com árvores gigantes, com até 4 m de diâmetro e 60 m de altura. Por exemplo, na estação experimental do INPA em Manaus, o volume médio é de aproximadamente 350 m<sup>3</sup> por hectare, com a árvore mais alta de 45 m e diâmetro de 1,4 m. Na área do INPA, a árvore com maior volume individual alcança 23 m<sup>3</sup>. A título de comparação, na Califórnia, nos EUA, existe uma sequoia (*Sequoiadendron giganteum*) com 5 m de diâmetro, 112 m de altura e volume de 1.415 m<sup>3</sup>; ou seja, uma única árvore tem praticamente o dobro do volume do que um hectare da floresta mais densa da Amazônia. Quanto à profundidade das raízes, a grande diversidade de ambientes promove uma diversidade de comunidades vegetais (Tabela 1), com sistemas radiculares de profundidades diferentes. Mas, principalmente nas áreas de maior pluviometria, a profundidade de raízes tende a ser menor, mesmo porque a fertilidade dos solos é fortemente dependente da ciclagem de nutrientes, que é mais intensa na superfície.

**Tabela 1:** Área dos principais tipos florestais e não florestais na Bacia Amazônica (Fonte: adaptado de HIGUCHI & HIGUCHI, 2012)

Tipos	Florestas e não florestas	Área (km <sup>2</sup> )
1	Florestas de terras firmes	3.303.000
1	Florestas densas	100.000
1	Florestas abertas com bambu	85.000
1	Florestas de encostas	10.000
1	Campina alta ou Campinarana	30.000
1	Florestas secas	15.000
2	Florestas de várzea	55.000
3	Florestas de igapó	15.000
4	Florestas de mangue	1.000
5	Campinas	34.000
	Subtotal (áreas florestais)	3.648.000
6	Campos de várzea	15.000
7	Campos de terra firme	150.000
8	Vegetação serrana	26.000
9	Vegetação de restinga	1.000
10	Água	100.000
	Subtotal (áreas não florestais)	292.000
	Total Bacia Amazônica	3.940.000

• **O mito da baixa capacidade de desenvolvimento e sustentação de assentamentos humanos complexos**

Estudos recentes vêm colocando por terra o mito de que as condições ambientais da Amazônia não poderiam suportar o desenvolvimento de sociedades complexas e com altas densidades populacionais (Figura 4). Estes estudos identificaram a existência de assentamentos humanos complexos entre 1.200 e 1.500 anos antes do presente em regiões do Alto Xingu e nos estados do Acre e do Amazonas (CLEMENT *et al.*, 2015; PARSSINEN *et al.*, 2009; HECKENBERGER *et al.*, 2008). Segundo Roosevelt e Neves (1991), a Amazônia já foi povoada por sociedades complexas e estratificadas, que reuniam dezenas de milhares de pessoas na agricultura de mandioca e, possivelmente, de milho nas várzeas, fertilizadas com os sedimentos transportados de longas distâncias pelos rios. Em algumas dessas áreas, localizadas às margens do Rio Tapajós, em Santarém e na Ilha de Marajó, no estado do Pará, floresceram grandes assentamentos humanos, como os que deram origem às cerâmicas marajoaras. Uma estimativa da população mínima da Amazônia indica que, antes da chegada dos europeus, por volta do ano de 1492, era de entre 8 e 10 milhões, com densidade média entre 0,66 e 0,81 habitantes/km<sup>2</sup> (CLEMENT *et al.*, *op. cit.*). Essas populações possuíam padrões distintos de uso da terra associados ao conhecimento ecológico e à grande interação e conectividade entre povoamentos na formação de economias políticas regionais. Após o descobrimento, houve um processo catastrófico de despovoamento como consequência de epidemias, fome, escravidão e brutalidade resultante da conquista pelos europeus.



**Figura 4:** Áreas arqueológicas selecionadas em terras baixas na América do Sul, incluindo concentração de conhecidos campos de trabalho e solos antropogênicos (Fonte: CLEMENT *et al.*, 2015).

### 1.3. Caracterização ambiental

O estudo *Geoestatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal 2003*, publicado em 2011 pelo IBGE, prioriza a área de abrangência da Amazônia Legal. O nível de detalhamento das informações é compatível com a escala 1:250.000. Nos três estados com abrangência parcial da Amazônia Legal (98% do Tocantins; 79% do Maranhão; e 0,8% de Goiás), as informações para caracterização são parciais e nem sempre são discutidas neste item. Eventualmente, quando a caracterização apresentada se referir ao bioma Amazônia, esta informação será destacada no texto. Cabe lembrar que a Amazônia Legal corresponde à totalidade do bioma Amazônia e a cerca de 20% do bioma Cerrado.

Com base em documentos disponíveis, dentre os quais se destacam os trabalhos realizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). São abordados os temas: a) Geologia; b) Relevo; c) Clima; d) Vegetação e biodiversidade; e) Hidrografia; e f) Solos e aptidão de uso agrícola.

#### A) Geologia

A geologia da Amazônia Legal é bastante diversificada, e nela são encontrados materiais dos três grandes grupos genéticos de rochas:

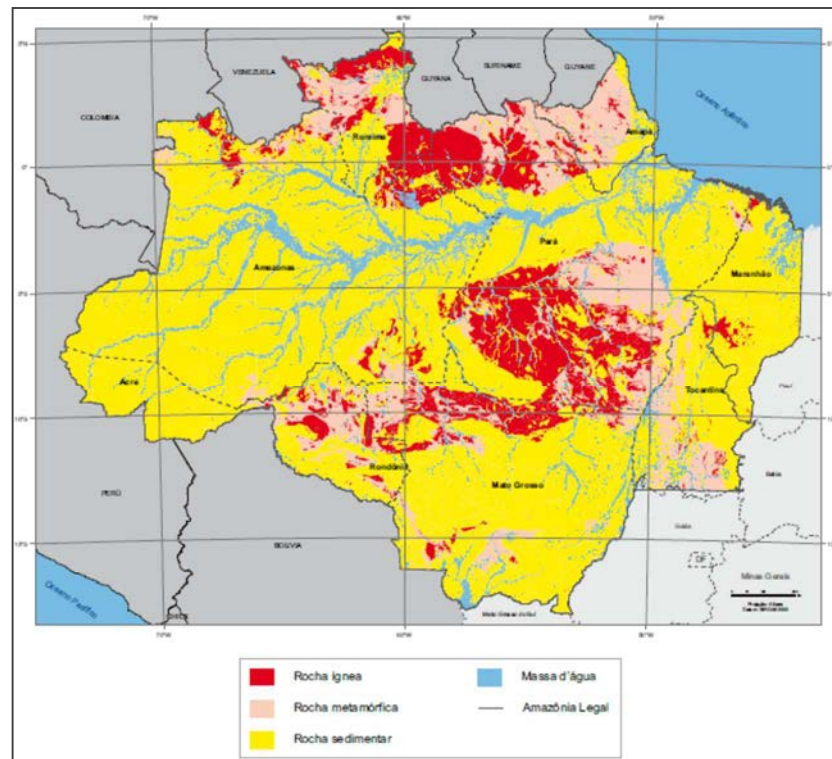
- **Rochas magmáticas ou ígneas:** provêm da consolidação do magma e são, por isso, de origem primária. Delas derivam, por vários processos, as rochas sedimentares e metamórficas;
- **Rochas sedimentares:** são formadas a partir do material originado da destruição erosiva de qualquer tipo de rocha, inclusive o proveniente de atividade biológica, o qual é transportado pela água, pelo gelo ou pelo vento e, posteriormente, depositado ou precipitado nas bacias ou áreas de acumulação sedimentares (planícies de inundação, lagos, lagoas, mares, oceanos, entre outras);
- **Rochas metamórficas:** são formadas quando rochas preexistentes de qualquer tipo genético ou natureza, em decorrência de algum processo geológico, são submetidas a condições físicas e químicas (mudanças de temperatura e pressão, por exemplo) diferentes daquelas em que elas se formaram, as quais determinam a instabilidade dos minerais preexistentes, induzindo-os a uma adaptação a estas novas condições.

A distribuição espacial das rochas na Amazônia Legal (Figura 5) revela o amplo predomínio de rochas sedimentares, que ocupam extensas áreas nas partes central, leste e sul, como produtos do preenchimento das grandes bacias paleozoicas, cretáceas e cenozoicas<sup>8</sup> que formam as províncias<sup>9</sup> sedimentares do Amazonas, do Parnaíba e do Paraná-Parecis. As rochas ígneas e metamórficas estão representadas nos escudos cristalinos das Guianas e do Brasil Central, expondo-se ao norte e ao sul da Província Sedimentar do Amazonas, passando, a sudeste, a compor o Escudo Atlântico, já no estado do Tocantins (IBGE, 2011).

---

<sup>8</sup> Bacias paleozoicas, cretáceas e cenozoicas são depressões da superfície terrestre nas quais se depositaram sedimentos, respectivamente, no Paleozoico (entre 542 milhões de anos antes do presente (AP) e 251 milhões de anos AP), no Cretáceo (entre 145 milhões e 66 milhões de anos AP) e no Cenozoico (entre 65,5 milhões de anos AP e o presente).

<sup>9</sup> Província – termo que designa um conjunto de formas de relevo ou de rochas do mesmo tipo.



**Figura 5:** Distribuição de rochas ígneas, metamórficas e sedimentares na Amazônia Legal  
(Fonte: IBGE, 2011)

As rochas sedimentares representam 67% da área da Amazônia Legal, enquanto as rochas ígneas e metamórficas apresentam uma distribuição muito semelhante, em torno de 15% para rochas ígneas e 16% para metamórficas (Tabela 2). Cabe ressaltar que o mapa representa os materiais que se situam no topo da coluna estratigráfica. As rochas sedimentares formam uma fina camada sobre as ígneas e metamórficas, que constituem seu embasamento.

As rochas sedimentares, no geral, são mais vulneráveis a processos erosivos e têm menor potencial mineral do que as rochas ígneas e metamórficas. No entanto, desenvolvem aquíferos porosos e são boas indicadoras de disponibilidade hídrica subterrânea. Nelas também se concentram reservas de combustíveis fósseis, como o petróleo e o gás natural; jazidas de calcário e de gesso, utilizáveis na agricultura ou na fabricação de cimento; podem ocorrer depósitos de ouro, cassiterita (minério de estanho), diamante, bauxita e caulim, comuns na região. Outra propriedade interessante das rochas sedimentares é que, muitas vezes, sustentam relevos planos, a princípio favoráveis à ocupação antrópica. Esta associação de rocha e relevo, embora desenvolva na região solos em geral ácidos e de baixa fertilidade natural, não apresenta restrições à agricultura mecanizada.

**Tabela 2:** Área de tipos de rochas (ígneas, metamórficas e sedimentar) da Amazônia Legal, por Unidade da Federação (Fonte: IBGE, 2011)

Unidade da Federação	Área abrangida <sup>10</sup> (km²)	Ígnea	Metamórfica	Sedimentar
Rondônia	237.576,2	37.737,0	72.105,8	125 562,5
Acre	164.331,4	16,4	16,4	164 059,5
Amazonas	1.558.995,7	100.567,9	71.005,3	1.344.201,7
Roraima	224.299,0	82.289,2	64.972,9	75.240,0
Pará	1.247.689,5	391.020,9	300.375,4	513.818,9
Amapá	142.814,6	6.897,9	88.037,6	45.013,0
Tocantins <sup>11</sup>	271.537,6	10.860,7	91.635,7	166.282,5
Maranhão	262.735,7	16.356,8	2.141,2	239.591,5
Mato Grosso	903.357,9	107.056,7	113.877,6	677.135,1
Goiás	2.798,8	88,3	1.155,0	1.532,2
<b>Total</b>	<b>5.016.136,3</b>	<b>752.891,9</b>	<b>805.322,9</b>	<b>3.352.437,0</b>

As rochas ígneas formam, em geral, pequenas elevações com declives suaves e, geralmente, com amplitudes inferiores a 50 m (relevos colinosos). Nas de origem vulcânica, as colinas são bem mais suaves do que nas plutônicas, nas quais as vertentes, normalmente, apresentam declividades significativas. Estas são, portanto, mais predispostas aos processos erosivos do que as vertentes em rochas vulcânicas. As rochas ígneas apresentam tendência à formação de jazidas minerais de metais nobres, como o ouro, e de minerais industriais, como a cassiterita (mineral de estanho), a columbita (mineral de nióbio) e a tantalita (mineral de tântalo).

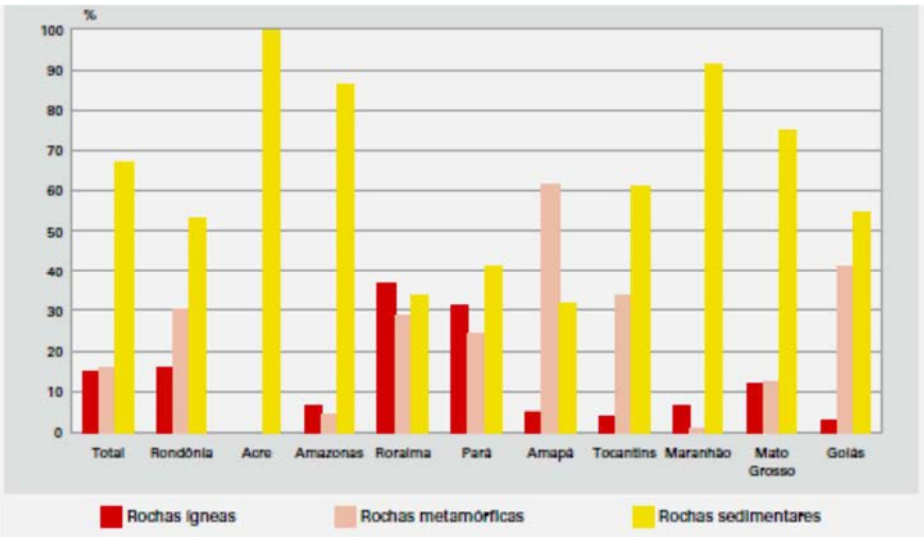
Na Amazônia Legal, as rochas metamórficas ocupam área pouco mais extensa do que as rochas ígneas e ora sustentam relevos planos a colinosos, que conformam as grandes depressões do relevo nos Escudos Cristalinos das Guianas e do Brasil Central, ora formam imponentes serras lineares e planaltos residuais em meio às depressões. Nas grandes depressões, as rochas não formam grandes jazidas minerais, os quais geralmente se acumulam por processos sedimentares. Mas, as rochas que sustentam planaltos residuais e conjuntos de serras lineares são portadoras de importantes jazidas minerais de uso industrial, notadamente de ferro e manganês, e de sulfetos de cobre, chumbo e zinco. Quando são muito fraturadas, apresentam fortes impedimentos a obras de engenharia, apresentando, no entanto, bom potencial para aquíferos fraturados.

As maiores extensões de rochas ígneas encontram-se no Pará, justificando o grande potencial para minerais metálicos deste estado, com inúmeras jazidas e minas atualmente em atividade (Tabela 2). Praticamente inexistem rochas ígneas e metamórficas no Acre (Figura 6). Com exceção de Roraima e do Amapá, ambos com praticamente a totalidade de suas áreas sobre o Escudo das Guianas, os demais estados mantêm o padrão geral da Amazônia Legal, em que as rochas sedimentares são

<sup>10</sup> Incluindo 105.485 km² de áreas urbanas e massas d’água.

<sup>11</sup> Considerando apenas a área territorial na Amazônia Legal.

amplamente dominantes e, portanto, com grandes reservas de água subterrânea no subsolo. As maiores extensões de rochas sedimentares são medidas nos estados do Amazonas e do Mato Grosso (Tabela 2), mas os maiores percentuais em relação à área territorial verificam-se no Acre e no Maranhão, onde 99,8% e 91,2% do estado, respectivamente, são recobertos por rochas sedimentares (Figura 6). O estado do Pará também se mostra um pouco diferente do conjunto, já que, ali, o predomínio de rochas sedimentares não é tão marcante e a soma das áreas de rochas ígneas e metamórficas chega a suplantiar a área total de rochas sedimentares.



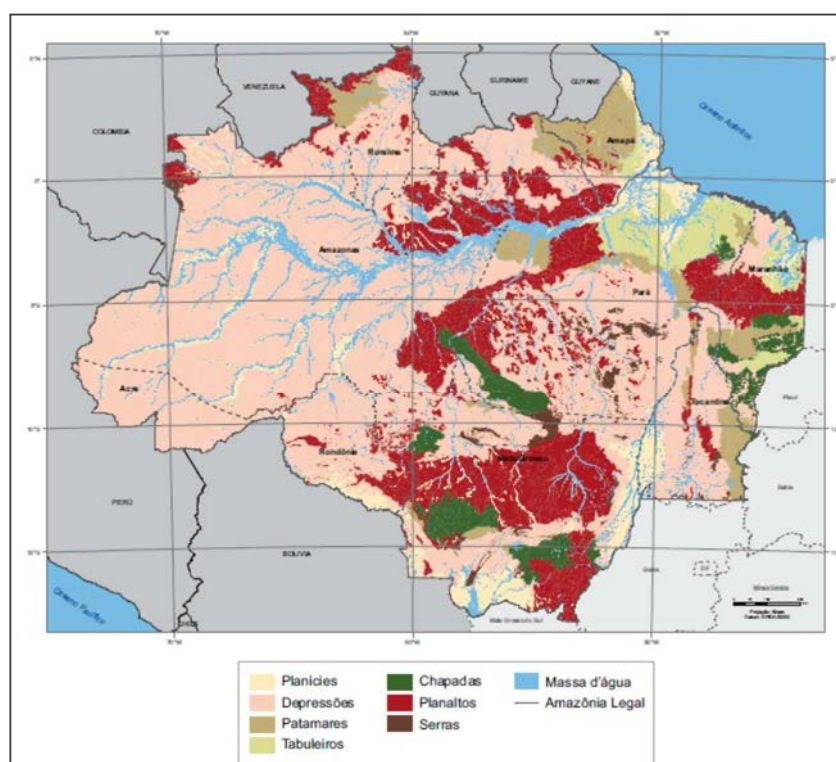
**Figura 6:** Percentual de rochas da Amazônia Legal, por tipo de rocha (ígneia, metamórfica e sedimentar) e por Unidade da Federação (Fonte: IBGE, 2011)

**B) Relevo**

Embora a região seja, muitas vezes, considerada de relevo plano, a Amazônia apresenta uma grande diversidade topográfica, que vai desde as maiores altitudes do País, em Roraima, até as planícies da grande calha do rio Amazonas, como também uma grande diversidade de unidades de relevo, incluindo planícies de inundação, depressões e bacias sedimentares. Na Amazônia Legal, o relevo apresenta uma complexidade estrutural e morfológica inerente à dimensão territorial da região. Formada sobre terrenos de idades geológicas diversas, desde as mais antigas até as mais recentes, a paisagem nesta região está submetida a uma dinâmica atual fortemente marcada pelos mecanismos morfogenéticos característicos das zonas climáticas tropicais úmidas, responsáveis por uma atuação intensa dos processos erosivos e de esculturação do relevo.

Os mapeamentos disponíveis para a Amazônia Legal permitiram a identificação de 162 unidades de relevo na Amazônia Legal. Cada unidade do relevo evidencia processos genéticos, formações superficiais e tipos de modelados diferenciados dos demais. As unidades de relevo, devido ao caráter abrangente de sua natureza, indicam as características gerais do relevo de uma região. Na Amazônia Legal, têm-se como exemplos de unidades de relevo a Planície Amazônica, a Planície do Araguaia, os

Tabuleiros Costeiros, os Patamares de Roraima, a Chapada dos Parecis, o Planalto dos Guimarães, a Serra do Cachimbo, entre muitas outras. Para efeito da análise espacial regional, agruparam-se as 162 unidades identificadas na Amazônia Legal em sete compartimentos do relevo (Figura 7), identificados como: planícies, depressões, tabuleiros, chapadas, patamares, planaltos e serras (IBGE, 2011).

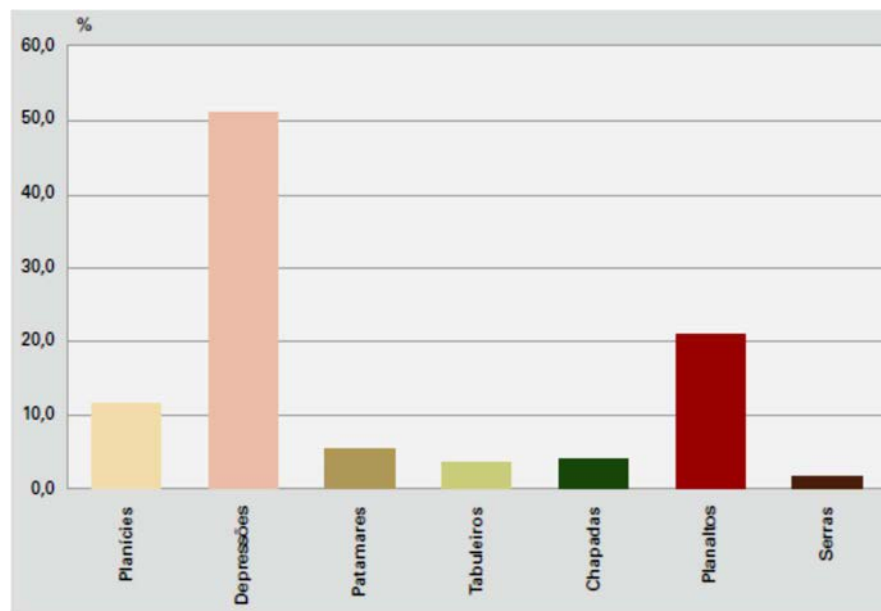


**Figura 7:** Compartimentação do relevo na Amazônia Legal (Fonte: IBGE, 2011)

A unidade de relevo predominante na Amazônia Legal agrupa as depressões, que ocupam mais de 50% da área (Figura 8) e se estendem por toda a área (Figura 7). Em seguida, têm-se os planaltos, que ocupam pouco mais de 20% da Amazônia Legal, e as planícies, que se estendem por 11% da área. As demais unidades (patamares, chapadas, tabuleiros e serras) ocupam o restante da área (Figura 8).

As depressões são conjuntos de formas de relevo planas ou onduladas situadas abaixo do nível das regiões vizinhas, elaboradas em rochas de classes variadas. São exemplos: a Depressão Intermontana Colinosa de Cuiabá e a Depressão do Alto Paraguai, ambas no Mato Grosso; as Depressões que ocupam praticamente todo o estado de Roraima e do Acre; a Depressão Marginal Norte-amazônica, a Depressão Marginal Sul-amazônica, a Depressão do Araguaia e a Depressão do Tocantins.

Os planaltos são formas de relevo planas ou dissecadas, de altitudes elevadas, limitadas, pelo menos de um lado, por superfícies mais baixas, onde os processos de erosão superam os de sedimentação. Os Planaltos da Amazônia Oriental e da Amazônia Ocidental, os Planaltos Residuais Norte-amazônicos e Sul-amazônicos e o Planalto Central são exemplos de planaltos na Amazônia Legal.



**Figura 8:** Percentual da área ocupada pelos compartimentos de relevo da Amazônia Legal, segundo o tipo de compartimento (Fonte: IBGE, 2011)

As planícies são as formas de relevo planas ou suavemente onduladas, em geral posicionadas em baixa altitude, e nas quais processos de sedimentação superam os de erosão. São consideradas planícies as áreas planas resultantes de acumulação fluvial, lacustre e marinha, sujeitas a inundações periódicas, podendo ser de vários tipos (fluvial, marinha, fluviomarinha, lacustre, lagunar, fluviolacustre e eólica). Na Amazônia Legal, ocorrem basicamente os três primeiros tipos, quais sejam planícies fluvial, marinha e fluviomarinha. As planícies são áreas sujeitas a inundações e representam mais de 50% da área total inundável na Amazônia Legal, o que corresponde a 12,4% da superfície regional. As planícies são mais expressivas nos estados do Amazonas, do Pará e do Mato Grosso, distribuídas, principalmente, ao longo dos rios Amazonas, Juruá, Purus, Negro e Xingu e na ilha de Marajó. A ocorrência destas planícies também é expressiva no litoral do Amapá e no Acre.

Os patamares são relevos planos ou ondulados, elaborados em diferentes classes de rochas, constituindo superfícies intermediárias ou degraus entre áreas de relevos mais elevados e áreas topograficamente mais baixas. As serras correspondem aos relevos acidentados, elaborados em rochas diversas, formando cristas e cumeadas ou as bordas escarpadas de planaltos. Destacam-se as Serras de Taperapecó, no Amazonas; do Imeri, na fronteira do Brasil com a Venezuela; do Parima, no extremo oeste de Roraima, também na fronteira do Brasil com a Venezuela; do Catrimani, em Roraima; do Acaraí, na divisa dos estados de Roraima e Pará; do Tumucumaque, que faz divisa ao norte do Brasil, no Pará e no Amapá, com a região sul do Suriname e da Guiana Francesa; e do Ipitinga e do Navio, ambas no Amapá. Na Serra do Imeri, encontram-se os dois pontos mais altos do Brasil, o Pico da Neblina, com 2.994 metros de altitude, e o Pico 31 de Março, com 2.973 metros. Os tabuleiros constituem o conjunto de formas de relevo de

topo plano elaboradas em rochas sedimentares, em geral limitadas por escarpas, e que apresentam altitudes relativamente baixas.

### C) Clima

Do mesmo modo que sua história geológica, o clima na área de abrangência da Amazônia Legal variou bastante ao longo do tempo. No Pleistoceno, o clima da região alternou-se entre frio-seco, quente-úmido e quente-seco. Na última fase frio-seca, há cerca de dezoito a doze mil anos, o clima amazônico era semiárido. O máximo de umidade ocorreu há sete mil anos. As principais mudanças climáticas e fitográficas ocorridas durante o Quaternário foram resultantes de frequentes alterações interglaciais e glaciais, as quais produziam mudanças bruscas, tais como a troca de vegetação predominante de floresta para savanas, durante períodos de clima mais frio e seco (glacial).

Atualmente, na Amazônia Legal, ocorrem os climas equatorial e tropical. O clima equatorial predomina nos estados do Amazonas, do Pará, do Acre, de Rondônia e do Amapá e ocorre ao norte do Mato Grosso e a oeste de Roraima. É marcado pelas altas temperatura e umidade durante o ano todo. Devido à baixa amplitude térmica e ao nível constante de pluviosidade, no clima equatorial, que caracteriza a maior parte da área de abrangência da Amazônia Legal, não existe diferenciação de estações, nem um período seco (diferente do que ocorre no clima tropical, por exemplo). O clima tropical é observado no centro e no sul do Mato Grosso, no Tocantins e na porção leste de Roraima e é caracterizado pelas temperaturas elevadas, em média 20°C, e com uma amplitude que não ultrapassa os 10°C. Os verões são quentes e úmidos, e os invernos costumam registrar temperaturas menores e queda no índice de precipitação.

O clima atual é uma combinação de vários fatores, sendo que o mais importante é a disponibilidade de energia solar, por meio do balanço de energia. Situada entre 5° N e 10° S, a Amazônia recebe uma média de 16 a 18 MJ.m<sup>2</sup> por dia na superfície. Devido a esses altos valores de energia que incide na superfície, o comportamento da temperatura do ar mostra uma pequena variação ao longo do ano, com exceção da parte mais ao sul (Rondônia e Mato Grosso), que, inclusive, sofre a ação de sistemas frontais (denominados localmente como friagens).

A amplitude térmica sazonal é da ordem de 1 a 2°C, sendo que os valores médios se situam entre 24 e 26°C. Por exemplo, Belém, distante 100 km do Atlântico, apresenta temperatura média anual de 25°C; Manaus, localizada a 1.500 km da costa, possui temperatura média de 27°C; e, em Taracuá-AM, distante da costa 3.000 km, a temperatura média é de 25°C. As temperaturas máximas ficam em torno de 37 a 40°C, com variação diurna de 10°C. As temperaturas médias anuais variam de 24°C a 26°C, sendo que temperaturas inferiores a 24°C ocorrem ao norte e ao sul, e as superiores ocorrem ao longo dos cursos baixo e médio do rio Amazonas. Belém apresenta a temperatura média mensal máxima de 26,5°C em novembro e a mínima temperatura de 25,4°C em março. Por outro lado, Manaus possui seus extremos de temperatura nos meses de setembro (27,9°C) e abril (25,8°C).

Ao contrário, a precipitação mostra grande variabilidade e é um dos elementos climáticos mais importantes a ser analisado na região tropical, pois induz as características e os comportamentos dos outros parâmetros climáticos, tais como

temperatura, umidade relativa e ventos. A região amazônica possui uma precipitação média de aproximadamente 2.300 mm por ano. Mas, na fronteira entre Brasil e Colômbia e Venezuela, o total anual atinge 3.500 mm. Nestas regiões, não existe período de seca. Na região costeira (do litoral do Pará ao Amapá), a precipitação também é alta e sem período de seca definido, devido à influência das linhas de instabilidade que se formam ao longo da costa litorânea durante o período da tarde e que são forçadas pela brisa marítima. Na foz do rio Amazonas, no litoral do Amapá e no extremo noroeste do Amazonas, o total pluviométrico passa de 3.000 mm por ano.

A precipitação média anual na costa do Atlântico é em torno de 3.000 mm; de 3.500 mm em Taracúá; de 2.500 mm em Manaus; de 1.500 mm em Boa Vista; e de 1.600 mm em Conceição do Araguaia-PA. As variações sazonais são determinadas pela quantidade de chuva, distinguindo-se apenas duas estações: seca e chuvosa. O setor menos chuvoso corresponde ao corredor de direção oeste-sudeste que se estende de Roraima ao leste do Pará. Este, por não estar sujeito à ação dos ventos instáveis de oeste e noroeste, apresenta total pluviométrico anual entre 1.500 mm e 1.700 mm.

Na região, o período chuvoso corresponde ao verão, exceto em Roraima e no norte do Amazonas, que, por estarem no hemisfério Norte, possuem período chuvoso no inverno e seco no verão. O período de chuvas na região amazônica é compreendido entre novembro e março, e o período de seca ocorre entre os meses de maio e setembro. Os meses de abril e outubro são meses de transição entre um regime e outro. A distribuição de chuva no trimestre dezembro-janeiro-fevereiro mostra uma região de precipitação alta (superior a 900 mm) situada nas partes oeste e central da Amazônia, em conexão com a posição geográfica da Alta da Bolívia<sup>12</sup>. Por outro lado, no trimestre junho-julho-agosto, o centro de máxima precipitação desloca-se para o norte e situa-se sobre a América Central.

O balanço hídrico na região amazônica é difícil de ser calculado, devido à falta de continuidades espacial e temporal das medidas da precipitação, à inexistência de medidas simultâneas de vazões fluviais, ao desconhecimento do armazenamento de água no solo, entre outros fatores. Pode-se estimar que 50% do vapor d'água que precipita pelas chuvas é gerado localmente (pela evapotranspiração), sendo o restante importado para a região pelo fluxo atmosférico proveniente do Oceano Atlântico. A contribuição advinda do Oceano Pacífico é mínima. O fluxo de vapor d'água proveniente do Oceano Atlântico é importante no ciclo hidrológico da região amazônica, o que, por sua vez, também induz o campo de vapor d'água em grande parte do Brasil Central.

#### **D) Vegetação e biodiversidade**

A Amazônia é uma das três grandes florestas tropicais do mundo. Florestas tropicais úmidas são biomas de grande biodiversidade, e vários estudos apontam que as florestas úmidas da América do Sul possuem biodiversidade maior do que a das florestas úmidas da África e da Ásia. A Floresta Amazônica apresenta uma das biotas mais diversificadas do mundo, com cerca de 30.000 espécies de plantas angiospermas, 1.300 espécies de aves, 311 espécies de mamíferos e a maior diversidade de peixes de água doce do mundo, com cerca de 1.800 espécies conhecidas (MENIN, 2010).

---

<sup>12</sup> Anticiclone que recebe este nome por se situar sobre a região do altiplano boliviano.

Com base em dados de vegetação primária (Tabela 2) levantados na escala 1:250.000, o IBGE (2011) indica que as regiões fitoecológicas existentes na Amazônia Legal são: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Campinarana, Savana, Savana-Estépica, Formações Pioneiras e Refúgios Vegetacionais, além dos diversos contatos entre estes tipos de vegetação.

A distribuição das tipologias vegetais naturais reflete a distribuição de chuvas, tipos de solo e relevo. A seguir, serão descritos sumariamente cada um dos tipos, conforme o IBGE (2011):

- **Campinarana:** apresenta fisionomias que vão desde a graminoide até a arbórea, formada por adensamentos de árvores finas com troncos retilíneos, sobre solos arenosos, pobres em nutrientes, quase sempre encharcados. Estão concentradas ao longo das calhas dos rios Negro e Branco (noroeste da Amazônia) e em pequenas manchas espalhadas por toda a região da Amazônia brasileira;
- **Floresta estacional decidual** (ou floresta tropical caducifólia): ocorre em área tropical, onde uma estação chuvosa é seguida de um período seco, com árvores de alto e médio portes, predominantemente caducifólias, ou seja, com mais de 50% dos indivíduos do conjunto florestal despidos de folhagem no período desfavorável;
- **Floresta estacional semidecidual** (ou floresta tropical subcaducifólia): ocorre em área tropical marcada por acentuada seca hiberna e por intensas chuvas de verão. Apresenta árvores de médio porte, que, durante o período da estiagem, no conjunto florestal, perdem entre 20% e 50% das folhas. As florestas estacionais ocupam, predominantemente, posições periféricas, em contato com áreas de savana;
- **Floresta ombrófila aberta:** ocorre nas áreas de clima tropical de curto período seco, com fisionomia caracterizada pela presença de palmeiras, cipó, bambus e sororocas<sup>13</sup>, que lhe imprimem clareiras, vindo daí a sua designação;
- **Floresta ombrófila densa** (ou floresta pluvial tropical): ocorre sob clima tropical de elevadas temperaturas e alta precipitação, bem distribuída durante o ano. Apresenta como principal característica árvores de grande e médio portes, com folhas sempre verdes, cujas copas se entrelaçam, além de cipós lenhosos e trepadeiras em abundância. As florestas ombrófilas densas ocupam o centro e o oeste da região, estando envoltas, ao sul, pelas florestas ombrófilas abertas;
- **Formações pioneiras:** estão relacionadas às áreas pedologicamente instáveis, submetidas aos processos de acumulação fluvial, lacustre, marinha e fluviomarinha (GAIAD & CARVALHO, 2016). Estas áreas são cobertas por uma vegetação de primeira ocupação de caráter edáfico, formada por plantas adaptadas às condições ecológicas locais;
- **Savana:** ocorre com fisionomias que vão desde a graminoide até a arbórea de pequeno porte, com troncos geralmente tortuosos, de casca grossa e rugosa, e folhas duras. Também conhecida como cerrado na literatura fitogeográfica

---

<sup>13</sup> Sororoca é a designação popular na região amazônica para *Phenakospermum guyanense* (Rich.) Endl. e ocorre em ambientes ombrófilos, em florestas inundáveis, ao longo dos rios e igapós, florestas de terra firme, savanas amazônicas e campinas de areia branca. Na região amazônica, a semente tostada é utilizada para fins alimentares, e as folhas são usadas para cobrir taperas e envolver peixes durante o cozimento sobre brasas (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

brasileira, é o tipo de vegetação comum ao sul e a leste da Amazônia, nas áreas de transição para o Brasil Central;

- **Savana-estépica:** ocorre com fisionomias que vão desde a graminoide até a arbórea, em clima marcado por período seco prolongado. Esta fitofisionomia aproxima-se daquela das caatingas nordestinas no que se refere ao caráter xeromorfo: elementos lenhosos decíduos, embora geralmente sem espinhos, ausência de gramíneas no período desfavorável, e cactáceas, embora raras. As savanas concentram-se no limite sul da Amazônia Legal e no nordeste de Roraima;
- **Refúgios vegetacionais:** toda e qualquer vegetação floristicamente diferente do contexto geral da flora da região, assumindo uma conotação de flora (ou de comunidade) relíquia.

**Tabela 3:** Áreas de vegetação primária da Amazônia Legal, por Unidades da Federação que a compõem, segundo os tipos de vegetação

Tipos de vegetação	Áreas da vegetação primária da Amazônia Legal (km²)					
	Total	Unidades da Federação				
		Rondônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará
<b>Total</b>	<b>4 910 262</b>	<b>235 659</b>	<b>163 986</b>	<b>1 516 480</b>	<b>221 660</b>	<b>1 205 149</b>
Floresta Ombrófila Densa	1 874 483	29 740	44 631	774 611	84 684	719 192
Floresta Ombrófila Aberta	1 415 345	150 876	119 081	516 763	38 789	354 516
Floresta Estacional Semidecidual	243 299	12 377	..	..	16 655	7 511
Floresta Estacional Decidual	21 957	..	..	..	..	8 504
Campinarana	208 384	..	84	167 051	35 696	5 441
Savana	868 827	21 534	..	22 129	27 887	73 104
Savana-Estépica	14 855	..	..	..	8 861	..
Formação Pioneira	97 697	8 028	190	21 745	17	26 462
Refúgio Vegetacional	7 794	..	..	1 598	1 717	3 513
Ecótono (1)	32 786	3 328	..	11 487	6 297	621
Indiferenciada (2)	124 834	9 774	..	1 096	1 057	6 286

Tipos de vegetação	Áreas da vegetação primária da Amazônia Legal (km²)				
	Unidades da Federação				
	Amapá	Tocantins	Maranhão	Mato Grosso	Goiás
<b>Total</b>	<b>139 547</b>	<b>268 779</b>	<b>258 058</b>	<b>898 167</b>	<b>2 776</b>
Floresta Ombrófila Densa	104 562	1 232	63 459	52 373	..
Floresta Ombrófila Aberta	7 353	17 573	37 008	173 386	..
Floresta Estacional Semidecidual	..	8 251	34 236	164 169	100
Floresta Estacional Decidual	..	1 301	884	11 183	84
Campinarana	..	..	..	111	..
Savana	11 635	225 295	89 606	395 085	2 552
Savana-Estépica	..	..	..	5 994	..
Formação Pioneira	15 630	505	11 637	13 481	1
Refúgio Vegetacional	104	..	..	862	..
Ecótono (1)	..	3 226	236	7 591	..
Indiferenciada (2)	263	11 397	20 992	73 932	39

Fonte: IBGE – Diretoria de Geociências, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Banco de Dados e Informações Ambientais<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Não foram consideradas as áreas relativas a massas d'água (rios, lagos e lagoas) na interpretação do mapeamento temático. As diferenças entre a soma de áreas e os respectivos totais são provenientes do critério de

Os dados apresentados na Tabela 3 mostram que a floresta ombrófila densa é a vegetação primária<sup>15</sup> mais expressiva da Amazônia, representando 38,2% do bioma ou 1.874.483 km<sup>2</sup>. Por outro lado, as florestas estacionais semidecidual e decidual são as formações florestais com menor superfície, pois ocorrem em 5,4% da região ou 265.256 km<sup>2</sup>. Portanto, qualquer programa de proteção da diversidade de florestas na Amazônia deve dedicar especial atenção às florestas estacionais, especialmente quando estão em áreas de expansão da atividade agrossilvipastoril (IBGE, 2011).

Grande parte da floresta – que Alexander von Humboldt definiu como a hileia amazônica –, vista de cima, possui aparência luxuriante, de uma camada contínua de copas, situadas a aproximadamente 50 metros do solo. À primeira vista, tem-se a impressão que solos férteis sustentam essa exuberante vegetação. Mas, o que ocorre é um equilíbrio biofísico-químico entre solo e vegetação, no qual as plantas vivem praticamente da ciclagem de nutrientes da própria biomassa vegetal, formando um ciclo quase fechado solo-floresta-solo (DEMATTÊ, 1988).

Hoorn *et al.* (2010) demonstraram que a influência do soerguimento dos Andes foi fundamental para o desenvolvimento da biodiversidade da região amazônica e que os reflexos deste processo estão presentes nos dias de hoje. A elevação dos Andes provocou efeitos no clima regional e uma reconfiguração dos padrões de drenagem, com fluxo das águas dando-se de oeste para leste, com vasto aporte de sedimentos na bacia. A diversidade de ambientes gerada tornou a região extremamente rica em espécies, especialmente na Amazônia Ocidental.

#### E) Hidrografia

A Bacia Amazônica abriga o sistema fluvial mais extenso e de maior massa líquida do Planeta e é coberta pela maior floresta pluvial tropical. A bacia hidrográfica do rio Amazonas é constituída pela mais extensa rede hidrográfica do globo terrestre, ocupando uma área total da ordem de 6.110.000 km<sup>2</sup>, desde suas nascentes nos Andes Peruanos até sua foz no Oceano Atlântico, na região norte do Brasil. Esta bacia continental estende-se sobre vários países da América do Sul: Brasil (63%), Peru (17%), Bolívia (11%), Colômbia (5,8%), Equador (2,2%), Venezuela (0,7%) e Guiana (0,2%).

A subida e a descida anual das águas são respostas à distribuição das chuvas, que é bastante heterogênea na região amazônica, apresentando duas estações bem definidas: uma estação seca e uma estação chuvosa. Na parte central da Bacia, a quantidade de chuvas alcança 2.500 mm/ano e, na bacia do Rio Negro, chega a 3.600 mm/ano (FRANZINELLI, 2011). A região apresenta, ainda, uma defasagem de precipitação entre as partes sul e norte. Esta variação faz com que os afluentes vindos do sul atinjam os picos de inundação alguns meses antes dos afluentes vindos do norte.

Na Amazônia, ocorrem rios de água branca (água barrenta), água clara e água preta. Os rios de águas barrentas, como os rios Purus e Juruá, têm sua origem nas áreas de terras altas, em sua maior parte nos Andes. Isso porque toda a Bacia Amazônica Ocidental,

---

arredondamento. Representa os tipos de vegetação que ocorrem em Área de Tensão Ecológica e que não podem ser diferenciados. Representa áreas de tensão ecológica que sofreram antropização e para as quais, em função disso, não foi possível identificar a vegetação primária.

<sup>15</sup> Vegetação primária é a vegetação de máxima expressão local, com grande diversidade biológica, na qual os efeitos das ações antrópicas são mínimos, a ponto de não afetar significativamente suas características originais de estrutura e de espécies.

principalmente na sua porção sudoeste, é formada por sedimentos provenientes da costa de intemperismo dos Andes. As nascentes dos rios de águas claras provêm dos Escudos das Guianas e Brasileiro. Estes rios, como, por exemplo, o rio Tapajós, transportam maiores quantidades de material em suspensão no período chuvoso. Já os rios de água preta, como o rio Negro, são pobres em partículas suspensas, devido a um relevo pouco movimentado em suas cabeceiras e aos solos que não fornecem quantidades de material fino, transportável em suspensão. Embora rochas pré-cambrianas constituam uma das principais características do embasamento geológico da Amazônia com rios de águas pretas ou águas claras, este tipo de rocha na superfície é praticamente ausente na Amazônia Ocidental. Há cerca de dezoito mil anos, num período glacial, o nível do mar estava em cerca de 100 a 130 metros abaixo do nível atual. Portanto, o declive e a correnteza dos rios da Amazônia eram maiores, e esses rios escavaram vales nos sedimentos terciários, do baixo e do médio vales do Amazonas. Com o término do período glacial e a consequente elevação do nível do mar, houve um represamento da água dos rios até dentro da Amazônia Central, levando ao afogamento de seus vales (SIOLI, 1991).

A Região Hidrográfica Amazônica<sup>16</sup> no Brasil é constituída pela bacia hidrográfica do rio Amazonas situada no território nacional, pelas bacias hidrográficas dos rios existentes na Ilha de Marajó, além das bacias hidrográficas dos rios situados no estado do Amapá que deságuam no Atlântico Norte, perfazendo um total de 3.870.000 km<sup>2</sup>. Os principais rios formadores desta região são os rios Içá, Japurá, Negro, Trombetas, Paru e Jari, na margem esquerda, e os rios Javari, Purus, Madeira, Tapajós e Xingu, na margem direita.

O Rio Amazonas nasce no norte da Cordilheira dos Andes, em território peruano; sua altitude na nascente é de 5.300 metros. O Amazonas tem sua origem na nascente do rio Apurímac (alto da parte ocidental da Cordilheira dos Andes), no sul do Peru, e deságua no Oceano Atlântico junto ao rio Tocantins no delta do Amazonas, no Norte brasileiro. Ao longo de seu percurso, recebe, ainda no Peru, os nomes de Carhuasanta, Lloqueta, Apurímac, Ene, Tambo, Ucayali e Amazonas. Ele entra no território brasileiro com o nome de rio Solimões e, finalmente, em Manaus, após a junção com o rio Negro, assim que suas águas se misturam, no Encontro das Águas, ele recebe o nome de Amazonas e como tal segue até a sua foz, no Oceano Atlântico. Sua foz é classificada como mista, por apresentar uma foz em estuário e em delta. O rio Amazonas é o único com uma foz mista no mundo. Sua largura média é de cinco quilômetros e possui uns 7 mil afluentes, além de diversos cursos de água menores e canais fluviais criados pelos processos de cheia e vazante. O rio Amazonas descarrega, em média, 175.000 m<sup>3</sup>/segundo, o que corresponde a cerca de 20% da entrada de água doce nos quatro oceanos do mundo. Ele é considerado o segundo<sup>17</sup> maior rio do mundo em extensão, com 6.992 km; e o maior do mundo tanto em área drenada (6.915.000 km<sup>2</sup>), quanto em volume de água (219.000 m<sup>3</sup>/s). Atualmente, a profundidade média do rio Amazonas durante a cheia é de 30 a 50 m, sendo raras as áreas com profundidades superiores a 100 m, que provavelmente são *canyons* fósseis formados durante os períodos glaciais do Pleistoceno<sup>18</sup>.

---

<sup>16</sup> Conforme Resolução CNRH n° 32, de 15 de outubro de 2003.

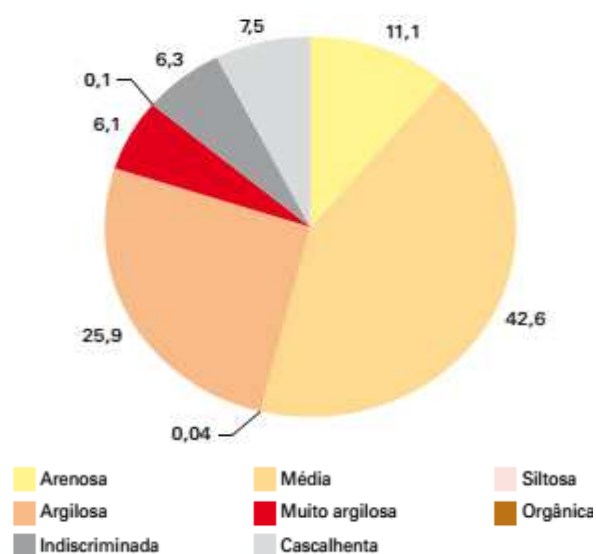
<sup>17</sup> O Rio Nilo, com seus 7.088 km, é considerado o maior rio do mundo (LIU *et al.*, 2009).

<sup>18</sup> Época do Quaternário compreendida entre 2,588 milhões e 11,5 mil anos atrás, abrangendo o período recente de glaciações.

#### F) Solos e aptidão para uso agrícola

Nas discussões que se seguem, serão utilizadas informações produzidas pelo IBGE, que se encontram disponíveis na publicação *Geoestatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal* (IBGE, 2011). Serão utilizados como indicadores para avaliação da aptidão para uso agrícola a textura do horizonte superficial, a declividade do terreno e o estoque original de carbono no solo. Tal estudo baseou-se em um total de 4.425 pontos de amostragem, sendo 2.568 pontos (ou 58%) referentes a perfis de solo completos, 1.171 pontos referentes a coletas de amostras para fins de fertilidade (em que, comumente, só se coleta o horizonte superficial) e 686 pontos extras (em que, geralmente, apenas um ou dois horizontes ou camadas do solo são amostrados). É importante alertar que o aumento da escala de abordagem e, conseqüentemente, do nível de conhecimento sobre os solos da região poderá promover variações significativas nos valores de distribuição dos indicadores apresentados.

A partir de reagrupamentos de dados considerando a textura superficial dominante dos solos mapeados para a Amazônia Legal (Figura 9), verificou-se que solos com textura superficial média são os de maior ocorrência na Amazônia Legal (42,6%), seguidos pelos de textura argilosa (25,9%) e arenosa (11,1%). As demais classes de textura consideradas têm ocorrência menor do que 10%. Dentre elas, destaca-se a textura cascalhenta, que abrange cerca de 7,5% das terras da região. Essa participação é mais significativa no Tocantins (Tabela 3), onde a textura cascalhenta ocupa 36,8% das terras do estado. Esta textura está relacionada, principalmente, com a ocorrência de concreções ferruginosas (piçarras) em alguns solos (IBGE, 2011).



**Figura 9:** Distribuição percentual dos tipos de textura superficial dos solos da Amazônia Legal, por classe de textura superficial dos solos (%) (Fonte: IBGE, 2011)

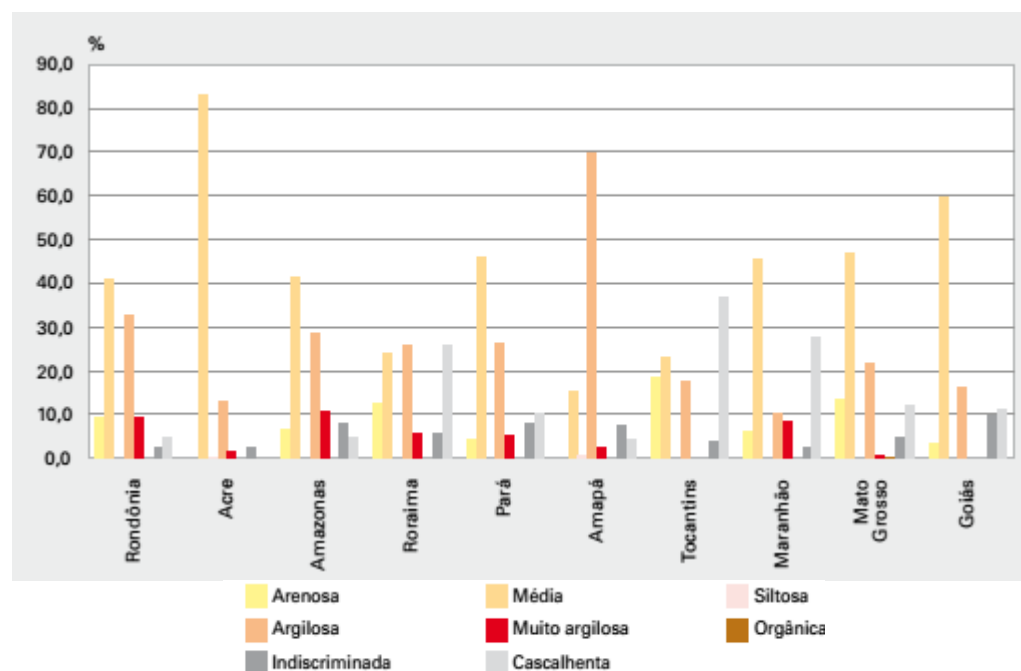
**Tabela 4:** Distribuição percentual dos solos da Amazônia Legal, por grupamento de classes de textura superficial dos solos (%), segundo as Unidades da Federação que a compõem (Fonte: IBGE, 2011)<sup>19</sup>

Unidades da Federação	Distribuição percentual da textura superficial dos solos da Amazônia Legal, por grupamento de classes (%)							
	Arenosa	Média	Siltosa	Argilosa	Muito argilosa	Orgânica	Indiscri-minada	Casca-lhenta
<b>Total</b>	<b>11,1</b>	<b>42,6</b>	<b>0,0</b>	<b>25,9</b>	<b>6,1</b>	<b>0,1</b>	<b>6,3</b>	<b>7,5</b>
Rondônia	9,5	41,1	-	32,6	9,5	0,0	2,6	4,8
Acre	-	83,0	0,3	13,0	1,4	-	2,3	-
Amazonas	6,4	41,6	0,0	28,5	10,8	-	7,9	4,7
Roraima	12,6	23,9	-	25,8	5,8	-	5,9	26,0
Pará	4,2	45,7	0,0	26,3	5,4	-	8,1	10,2
Amapá	-	15,2	0,5	69,9	2,3	-	7,6	4,5
Tocantins	18,3	23,2	-	17,7	0,0	-	4,0	36,8
Maranhão	6,3	45,4	-	10,1	8,2	-	2,4	27,7
Mato Grosso	13,4	46,9	-	21,7	0,8	0,3	4,6	12,2
Goiás	3,2	59,8	-	16,3	-	-	9,7	11,1

No que se refere às Unidades da Federação (Tabela 4), é possível afirmar que a textura média também predomina sobre as demais (Figura 10), de modo geral, em quase todos os estados. Em alguns deles, as participações relativas de algumas classes de textura destacam-se, como, por exemplo, no Acre, onde a textura média está presente em mais de 80% do seu território. Por outro lado, no Amapá, a textura superficial predominante é a argilosa, com quase 70% de ocorrência.

Comparando-se os dados da Tabela 4, é possível perceber uma ocupação relativa maior em áreas de solos de textura cascalhenta. Apesar de representarem apenas 7,5% do território da Amazônia Legal (IBGE, 2011), os solos cascalhentos estão presentes em 11,4% das áreas antrópicas na região.

<sup>19</sup> Solo arenoso: < 15% argila (areia, areia franca); solo textura média: < 35% argila e > 15% areia; solo argiloso: 60% < argila e > 35% argila; solo muito argiloso: > 60% argila; solo siltoso: < 35% argila e < 15% areia. A diferença entre a soma de áreas e os respectivos totais é proveniente do critério de arredondamento.



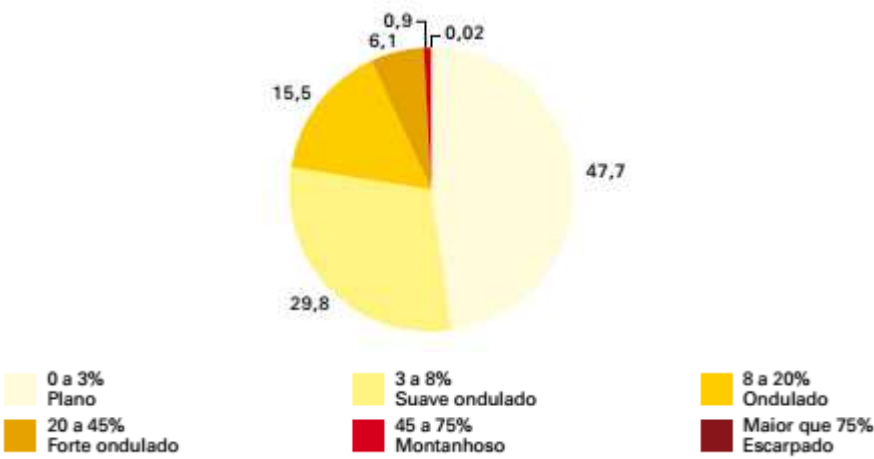
**Figura 10:** Distribuição percentual dos tipos de textura superficial dos solos da Amazônia Legal, segundo as Unidades da Federação que a compõem (Fonte: IBGE, 2011)

As maiores restrições de uso e manejo de solo com fins agrícolas na Amazônia Legal, considerando a variável textura superficial dos solos, estão relacionadas com as áreas de textura cascalhenta, notadamente em função dos impedimentos mecânicos. Em termos de risco de erosão, é possível destacar as áreas de textura superficial arenosa e siltosa, mais suscetíveis aos processos de erosão hídrica de superfície. Contudo, as áreas de textura siltosa possuem participação relativa quase inexpressiva na região como um todo, em decorrência, principalmente, do alto grau de intemperismo dos solos na Amazônia. Teores de silte mais elevados são comuns em solos pouco intemperizados (IBGE, 2011).

Com relação ao indicador declividade do terreno, é possível visualizar (Tabela 5 e Figura 5) o amplo domínio de áreas de relevo plano, que ocupam quase a metade (47,7%) da área da Amazônia Legal, e suave ondulado, com 29,8%. Ou seja, quase 80% da Amazônia, no que se refere ao tipo de relevo, praticamente não apresentam restrições ao uso agrícola. Estas áreas estão concentradas ao longo dos rios Solimões e Amazonas e em sua foz, além do centro-leste do estado do Amazonas e do centro do Mato Grosso. Uma parte delas já se encontra em uso pela agropecuária.

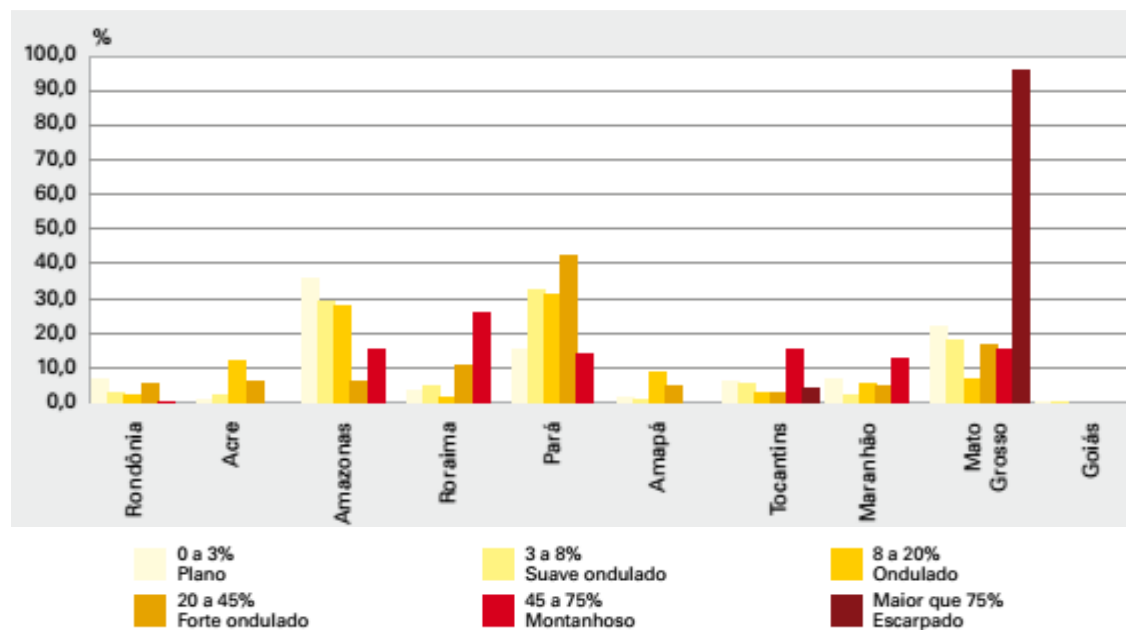
**Tabela 5:** Distribuição percentual da declividade do terreno da Amazônia Legal, por classe e respectivo tipo de relevo, segundo as Unidades da Federação que a compõem (Fonte: IBGE, 2011)

Unidades da Federação	Distribuição percentual da declividade do terreno da Amazônia Legal, por classes e respectivos tipos de relevo (%)					
	0 a 3% Plano	3 a 8% Suave ondulado	8 a 20% Ondulado	20 a 45% Forte ondulado	45 a 75% Montanhoso	Maior que 75% Escarpado
<b>Total</b>	<b>47,7</b>	<b>29,8</b>	<b>15,5</b>	<b>6,1</b>	<b>0,9</b>	<b>0,0</b>
Rondônia	68,9	16,4	7,8	6,8	0,1	-
Acre	11,4	22,3	55,2	11,1	-	-
Amazonas	55,7	28,5	14,2	1,2	0,5	-
Roraima	41,0	34,5	4,8	14,3	5,3	-
Pará	29,5	39,7	19,7	10,5	0,6	-
Amapá	29,7	9,9	49,5	10,9	-	-
Tocantins	54,7	31,4	7,9	3,2	2,7	0,0
Maranhão	62,3	12,9	17,1	5,4	2,3	-
Mato Grosso	57,8	29,7	5,9	5,7	0,8	0,1
Goiás	71,1	27,4	1,1	0,4	-	-



**Figura 11:** Distribuição percentual da declividade do terreno da Amazônia Legal, por classe e respectivo tipo de relevo

Na Figura 12, observa-se que, com exceção do Acre e do Amapá, os demais estados mantêm o padrão geral da Amazônia Legal, onde as áreas de relevo plano e suave ondulado são amplamente dominantes. No Pará, as áreas de relevo suave ondulado são mais extensas do que as de relevo plano, totalizando cerca de 70% de áreas onde o relevo não apresenta limitações para as práticas agrícolas. No Acre e no Amapá, predomina o relevo ondulado, que ocupa 55,2% e 49,5%, respectivamente, da área total de cada um destes estados. Os estados do Amazonas, do Mato Grosso, de Rondônia e do Tocantins destacam-se por apresentarem percentuais de áreas com declives até 8% acima do total regional.



**Figura 12:** Distribuição percentual da declividade do terreno da Amazônia Legal, por classe e respectivo tipo de relevo, em relação à área das Unidades da Federação que a compõem (Fonte: IBGE, 2011)

Em relação aos valores de estoque médio de carbono orgânico no horizonte superficial dos solos na Amazônia Legal, o IBGE (2011) estima que variam entre 0,1 e 208,7 t/ha, com predomínio da classe de 40 a 60 t/ha, seguida pela de 60 a 80 t/ha. O valor médio para toda a região é de 55,7t/ha.

Os maiores valores de estoque médio são encontrados nas classes Chernossolo Argilúvico e Gleissolo Sálico, e os menores valores nas classes Argissolo Acinzentado e Planossolo Nátrico (IBGE, 2011). O chernossolo argilúvico, apesar do elevado valor médio, ocupa pequenas porções nos estados do Mato Grosso, do Tocantins e de Rondônia. O gleissolo sálico ocupa uma estreita faixa no litoral dos estados do Amapá, do Pará e do Maranhão, correspondendo, em grande parte, às áreas de manguezais (IBGE, 2011).

Ao considerar os valores médios em até 1 metro de solo, o IBGE (2011) aponta que variam de 0,2 a 250,5 t/ha, com predomínio da classe de 80 a 100 t/ha, seguida pela de 100 a 120 t/ha. O valor médio para toda a região é de 95,7 t/ha. Como esperado, constata-se um aumento no estoque médio de carbono em até 1 metro de profundidade. Contudo, este aumento não é homogêneo no território, uma vez que muitas áreas têm seu estoque de carbono duplicado. Essa maior variabilidade no incremento do estoque de carbono até 1 metro decorre do fato de que, nesta profundidade, na maioria das vezes, encontram-se os horizontes de subsuperfície, que apresentam, em comparação aos horizontes superficiais, maior diversidade em suas características morfológica, física e química. Dependendo da classe de solo e de seus atributos, como a textura, por exemplo, há maior ou menor influência daqueles horizontes no sequestro de carbono. De acordo com o IBGE (2011), os maiores valores

de estoque médio em maior profundidade permanecem nas classes Chernossolo Argilúvico e Gleissolo Sálico, e os menores valores, nas classes Argissolo Acinzentado e Planossolo Nátrico.

## Segunda parte: Retrospectiva do desmatamento florestal, produção agrícola e vulnerabilidade social

### 2. Desmatamento na Amazônia Legal

Com relação ao desmatamento da Amazônia Legal, o INPE realiza o inventário de perda de floresta primária por meio do mapeamento da dinâmica do desmatamento por **corte raso** com uso de imagens dos satélites da família *Landsat* para calcular a taxa anual de desmatamento, pelo Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite (PRODES)<sup>20</sup>. Essa tecnologia foi sendo melhorada ao longo dos anos, e, hoje, o Brasil possui a maior experiência mundial em monitoramento de desmatamento de florestas. De acordo com o INPE, a definição de desmatamento por corte raso é entendida como:

O processo de desmatamento por corte raso é aquele que resulta na remoção completa da cobertura florestal em um curto intervalo de tempo. Nesse processo, a cobertura florestal é totalmente removida e substituída por outras coberturas e usos (agrícola, pastagem, urbano, hidroelétricas, etc.) (INPE, 2013).

De acordo com o padrão de desmatamento em imagens (TM/Landsat) do INPE 2008, a caracterização do processo de desmatamento na Amazônia Legal dá-se em quatro estágios principais de intensidade de degradação florestal:

- **Degradação florestal de intensidade leve:** predomínio de cobertura florestal, com manchas de solo exposto indicando a presença de pátios e indícios de acesso;
- **Degradação florestal de intensidade moderada:** predomínio de cobertura florestal, com manchas de solo exposto indicando a presença de pátios de estocagem de madeira, ramais e clareiras;
- **Degradação florestal de intensidade alta:** presença de grandes clareiras, com solo exposto, vegetação secundária e/ou área extensa de cicatriz de fogo florestal, combinadas com manchas florestais;
- **Corte raso (desmatamento):** ocorre o predomínio de solo exposto ou pastagem em formação (LIMA *et al.*, 2007; INPE, 2008).

As margens sul e leste da Floresta Amazônica sofreram mais com o desmatamento, devido principalmente à expansão da soja e à criação de gado, ocorrendo especialmente

---

<sup>20</sup> As 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).

no chamado **arco do desmatamento**<sup>21</sup> e, recentemente, em Roraima e Amapá. A Figura 13~~Erro! Fonte de referência não encontrada.~~ apresenta a abrangência da Amazônia Legal e, em rosa, evidência do desmatamento mapeado em 2012.



**Figura 13:** Representação da área de abrangência da Amazônia Legal; em rosa evidência do desmatamento mapeado em 2012 (Fonte: adaptado de INPE, 2012)

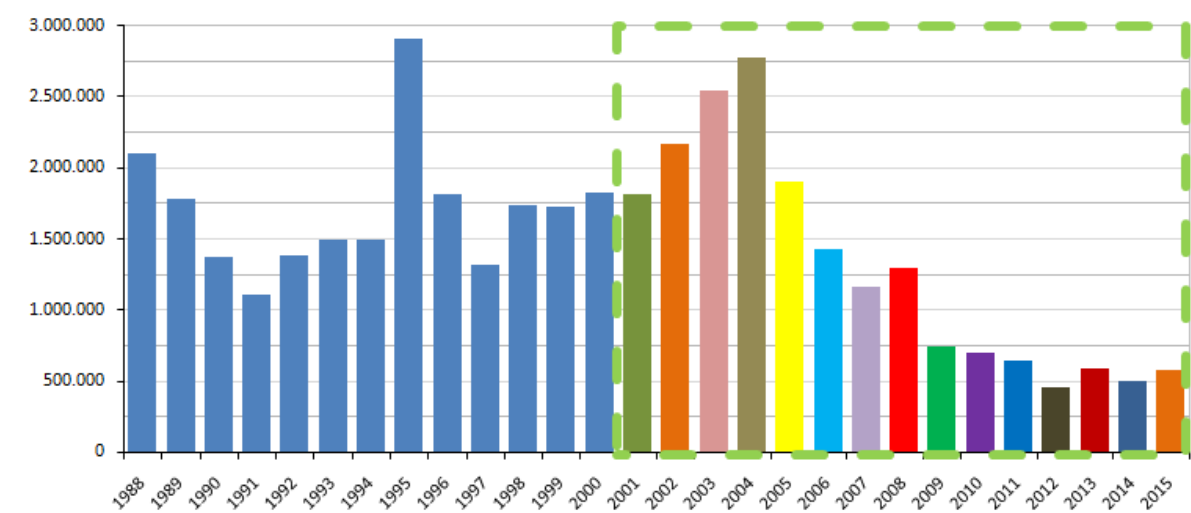
Entre 2000 e 2005, o Brasil liderou os índices mundiais de desmatamento em perda de floresta. De acordo com os dados do PRODES (INPE, 2016a), a Amazônia Legal possui uma área total de 506.843.300 ha<sup>22</sup>. A área total desmatada até 2014 era de 76.931.700 ha. O desmatamento anual diminuiu 84% entre 2004 (2.777.200 hectares) e 2012 (457.100 ha), seguindo de um incremento de 29% entre 2012 e 2013 (589.100 ha). Entre 2013 e 2014, houve nova redução de 15% no desmatamento (501.200 ha), seguida de aumento de 16% entre 2014 e 2015 (583.100 ha). Esses dados indicam tendência de

<sup>21</sup> Região onde a fronteira agrícola avança em direção à floresta e, também, onde se encontram os maiores índices de desmatamento da Amazônia. São 500 mil km<sup>2</sup> de terras que vão do leste e do sul do Pará em direção ao oeste, passando por Mato Grosso, Rondônia e Acre (Fonte: IPAM).

<sup>22</sup> Este dado é resultante da soma das áreas totais de cada estado inseridas no PRODES. A área total desmatada também é resultante da soma das áreas desmatadas em cada estado até 2014, também disponíveis no PRODES, onde também podem ser obtidos dados consolidados por estado.

estabilização do desmatamento anual entre 450.000 e 600.000 ha (Figura 14), sendo que, a partir de 2001, existem dados em escala municipal no PRODES (INPE, 2016a)<sup>23</sup>.

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.

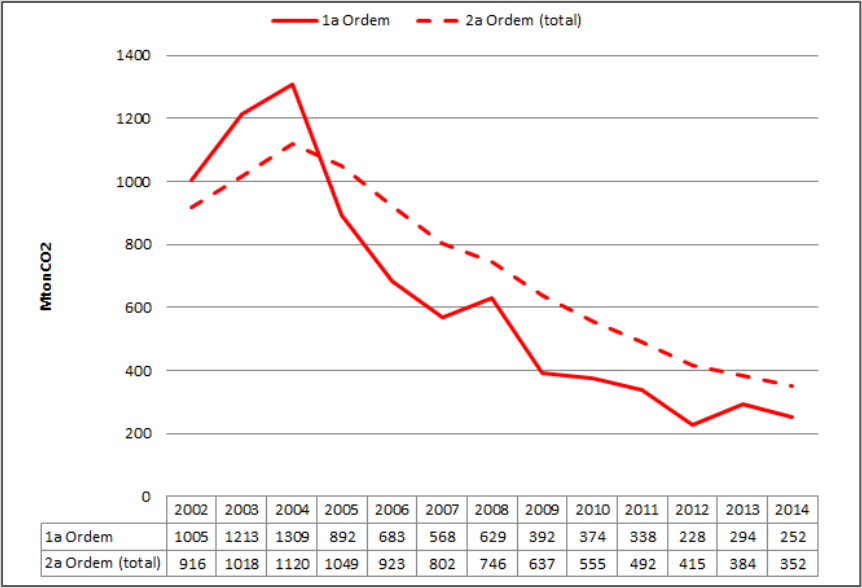


**Figura 14:** Desmatamento anual na Amazônia Legal (hectares) entre 1988 e 2015 (Fonte: adaptado de PRODES, 2016)

**Quadro 1:** Emissões de gases do efeito estufa

É essencial destacar que o balanço das emissões de gases do efeito estufa (GEEs) decorrentes das mudanças no uso da terra na Amazônia vem diminuindo, como consequência da redução no desmatamento anual (Figura 15) e do acúmulo de carbono nas áreas antropizadas com vegetação secundária, com base nos dados do sistema TerraClass (Tabela 6).

<sup>23</sup> O valor do desmatamento de 2015 é uma taxa estimada do PRODES.



**Figura 15:** Estimativas de emissão de CO<sub>2</sub> por desmatamento em corte raso (Mt CO<sub>2</sub>/ano) na Amazônia Legal entre 2002 e 2014 (Fonte: INPE, 2015)

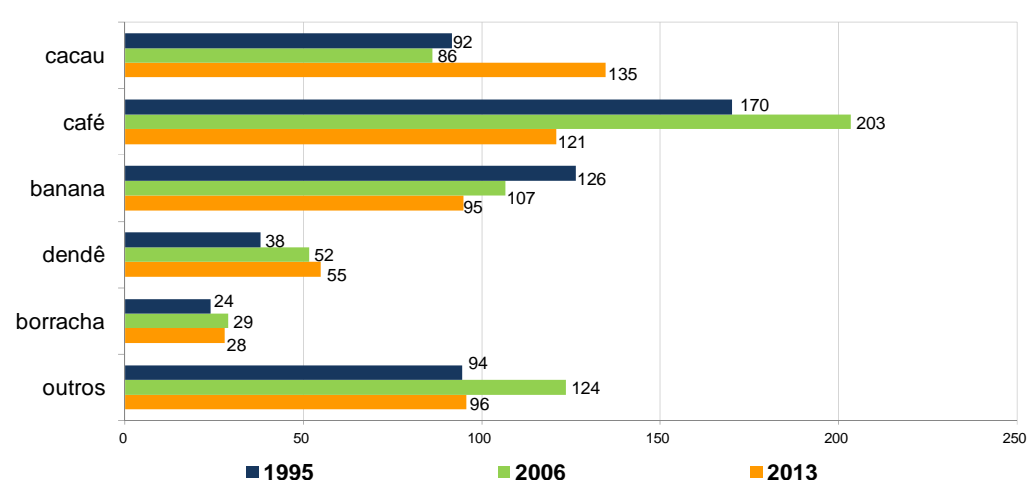
**Tabela 6:** Emissões líquidas de carbono (Mt CO<sub>2</sub>) considerando o desmatamento anual de floresta primária e a dinâmica da vegetação secundária na Amazônia brasileira (Fonte: INPE, 2015)

	Floresta Primária (corte) - Emissão	Floresta Secundária (corte) - Emissão	Emissão Total	Floresta Secundária (crescimento) - Absorção	Emissão Líquida	Razão Absorção / Emissão total
2002	916	78	994	-138	856	14%
2003	1018	80	1098	-142	956	13%
2004	1120	84	1204	-146	1058	12%
2005	1049	87	1136	-151	985	13%
2006	923	91	1014	-156	858	15%
2007	802	94	896	-163	733	18%
2008	746	99	845	-167	678	20%
2009	637	104	741	-169	572	23%
2010	555	109	664	-171	493	26%
2011	492	113	605	-174	431	29%
2012	415	116	531	-175	356	33%
2013	384	119	503	-177	326	35%
2014	352	122	474	-179	295	38%

Nas etapas futuras do projeto “Amazônia Legal: Propostas para uma exploração agrícola sustentável”, pretende-se analisar a qualificação do desmatamento anual residual, buscando identificar limites de redução, considerando aspectos legais, ambientais e socioeconômicos. Serão analisados, principalmente, os impactos potenciais em alterações nos modos de produção, na segurança alimentar e na renda das populações tradicionais que vivem em áreas com cobertura florestal, como o uso atual da terra predominante na Amazônia Legal. Também se pretende comparar os níveis anuais de desmatamento e regeneração de áreas com vegetação nativa e de emissões e acúmulo de carbono, para identificar os pontos de equilíbrio em que as emissões decorrentes do desmatamento sejam compensadas pelo acúmulo nas áreas em regeneração (emissão líquida de carbono zero).

## 2.1. Análise da produção agrícola municipal de culturas permanentes e produção de leite na Amazônia Legal entre 1995, 2006 e 2013

Para a análise da produção agrícola municipal de lavouras permanentes, foi utilizado o banco de dados agregados do IBGE para o período entre 1995 e 2013. Nos municípios da Amazônia Legal brasileira no ano de 2013, o total da área colhida de lavouras permanentes é de 529,1 mil hectares, valor que corresponde a 9% do valor total da área destinada a colheita de lavouras permanentes do território nacional. O cacau é o produto com maior extensão de área destinada à colheita (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) (Figura 16).



**Figura 16:** Amazônia Legal: área colhida (mil hectares) para os principais produtos de lavouras permanentes em 1995, 2006 e 2013 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015)

Em 2013, os estados do Pará e de Rondônia foram os que mais contribuíram para as áreas destinadas a colheitas de lavouras permanentes, respectivamente com 260 mil hectares e 129 mil hectares (juntas, tais áreas representam 73% da área destinada à colheita para o ano de 2013).

Com relação ao cultivo do cacau, dos 143 municípios analisados no estado do Pará (principal estado produtor), os quatro municípios com maiores áreas destinadas ao cacau (Medicilândia, Uruará, Placas e Brasil Novo) possuíam, juntos, 32 mil hectares de área dedicada ao cultivo do cacau (60% de toda área colhida de cacau pelo estado).

## 2.2. Análise das principais características da criação de animais nos municípios da Amazônia Legal entre 1995, 2006 e 2013

A criação de gado no Brasil de forma extensiva, embora seja uma atividade com histórica importância econômica e social, causa efeitos negativos, como a destruição de

ecossistemas nativos, degradação do solo, poluição dos recursos hídricos e emissão de gases do efeito estufa – GEEs (DE ZEN *et al.*, 2008) caso seja realizada com manejo inadequado, o que, infelizmente, ocorre em grande parte do País. A bovinocultura na Amazônia Legal apresentou aumento de 116% (com base nos dados do IBGE) entre os anos de 1995 e 2013. O número de bovinos registrados na Amazônia Legal em 2013 foi de 80,3 milhões, representando 37,9% do rebanho no território nacional.

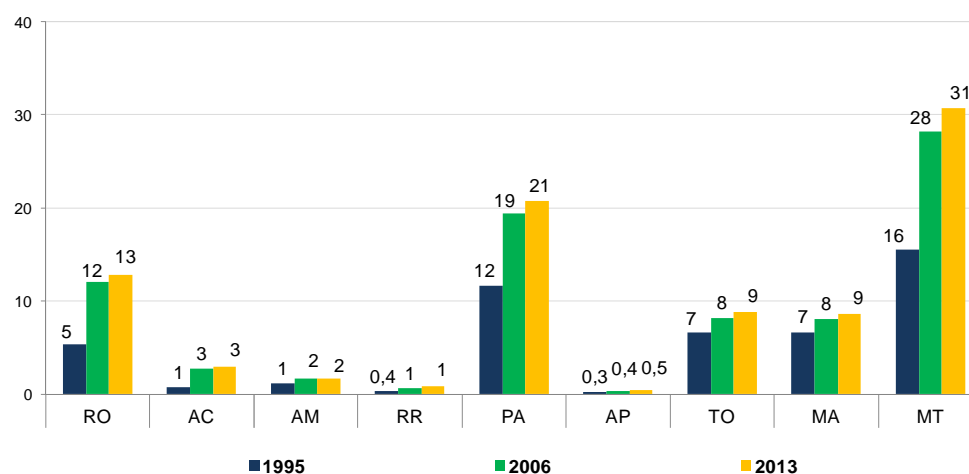
A análise do banco de dados agregados do IBGE para o período entre 1974 e 2013, considerando o efetivo de animais nos municípios da Amazônia Legal brasileira, permitiu verificar a evolução da criação de bovinos, equinos, suínos, búfalos, caprinos, ovinos e aves.

A análise das criações de animais entre 1995 e 2013 indicou crescimento de 52,45%, sendo que as criações de bovinos, equinos, ovinos e aves apresentaram crescimento positivo. Os demais tipos de criações animais tiveram crescimento negativo (Tabela 7).

**Tabela 7:** Amazônia Legal: distribuição das criações de animais (milhões de cabeças) e variação percentual entre 1995 e 2013 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015)

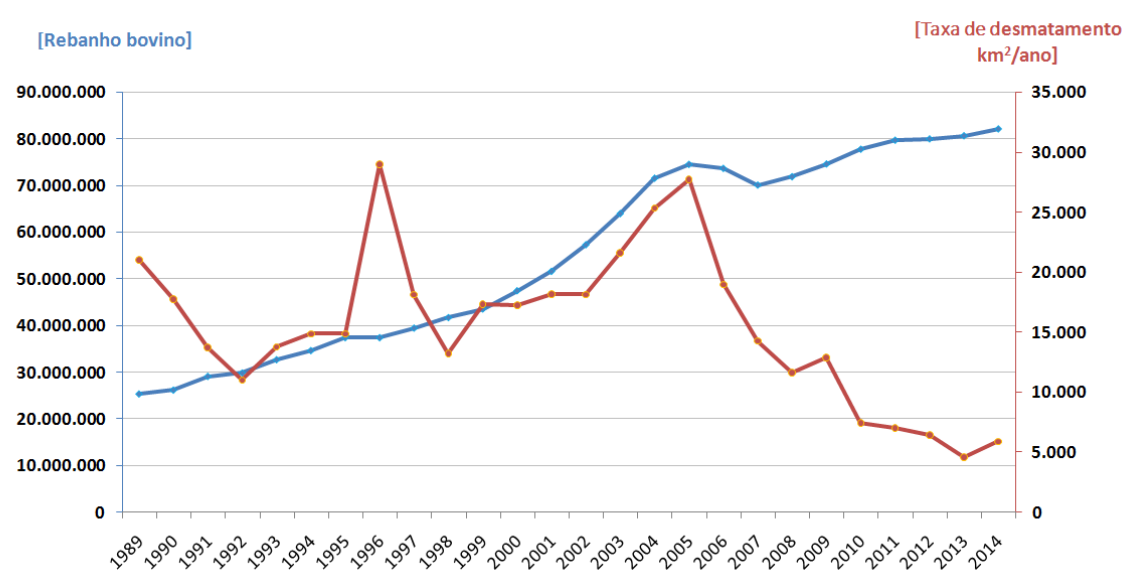
	1995	2006	2013	Variação percentual entre 1995 e 2013
Bovinos	37,16	73,35	80,29	116%
Equinos	1,08	1,14	1,21	13%
Suínos	7,72	4,65	3,91	-49%
Búfalos	1,19	0,81	0,98	-18%
Caprinos	0,64	0,44	0,35	-45%
Ovinos	0,60	1,03	1,09	82%
Aves	59,08	60,33	76,02	29%

O principal estado criador de animais no ano de 2013 é o Mato Grosso, com 30 milhões de animais, representando 35% da criação em toda a Amazônia Legal (Figura 17).



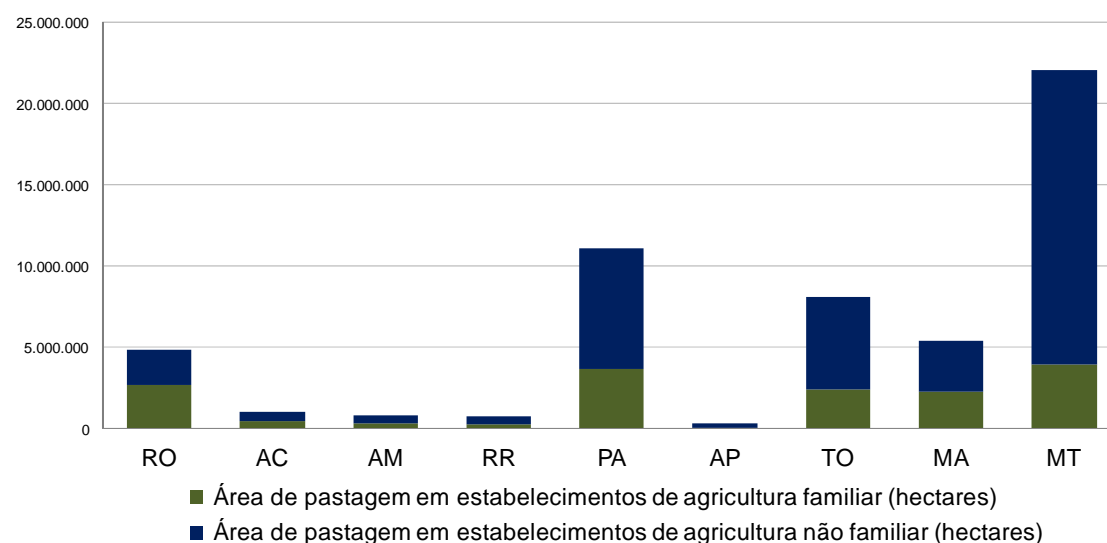
**Figura 17:** Amazônia Legal: distribuição por Unidade da Federação das criações de animais (milhões de animais) em 1995, 2006 e 2013 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015)

O rebanho bovino na Amazônia Legal encontra-se em expansão e com maior participação no rebanho nacional, sendo que o rebanho de bovinos na Amazônia Legal representava 14% do rebanho nacional, em 1988, e 38%, em 2011. Se, de um lado, temos um aumento do número de animais e representatividade do rebanho nacional, por outro, temos uma redução da taxa de desmatamento (Figura 18). Tal observação entra em conflito com as afirmações de De Zen *et al.* (2008), uma vez que o crescimento do rebanho bovino é devido à intensificação tecnológica, com possível redução da destruição de ecossistemas nativos, degradação do solo, poluição dos recursos hídricos e emissão de gases do efeito estufa. O efeito poupa-terra resultante do aumento da produtividade da bovinocultura na Amazônia é enorme.



**Figura 18:** Análise da evolução do rebanho bovino (linha azul) e taxa de desmatamento (linha vermelha) na Amazônia Legal entre 1989 e 2014 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015; PRODES, 2015).

A análise da área de pastagens para criação de rebanhos (bovinos, equinos, búfalos, caprinos e ovinos) em municípios da Amazônia Legal no ano de 2013 indica que 70,3% das pastagens são de estabelecimentos de agricultura não familiar. Embora os estabelecimentos de agricultura familiar sejam a maioria em números, os estabelecimentos não familiares respondem pela maior parte da área total, da área de pastagens e do rebanho bovino. O estado de Rondônia é o único estado onde a maior parte das pastagens é proveniente de estabelecimentos familiares (Figura 19).



**Figura 19:** Amazônia Legal: distribuição por Unidade da Federação da área de pastagens (hectares) em 2006 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015)

Os cinco municípios com maior rebanho de bovinos no ano de 2013 foram: São Félix do Xingu, no Pará (2,8% do rebanho da Amazônia Legal); Cáceres, no Mato Grosso (1,2% do rebanho da Amazônia Legal); Juara, no Mato Grosso (1,2% do rebanho da Amazônia Legal); Vila Bela da Santíssima Trindade, no Mato Grosso (1,1% do rebanho da Amazônia Legal); e Novo Repartimento, no Pará (1,1% do rebanho da Amazônia Legal).

Iniciativas de intensificação dos sistemas de produção de pecuária bovina de corte na Amazônia têm indicado o potencial de aumentar substancialmente a produtividade dos sistemas de produção pecuária nas áreas de pastagens já existentes. Em Paragominas-PA, a renovação de passagens com uso de adubação e adoção do manejo dos pastos sob lotação rotacionada permitiu aumentar a produtividade e a eficiência de colheita do pasto, passando de 40% para 60% da forragem total produzida. Os custos médios de intensificação passaram de R\$ 599,00 por hectare (sistema tradicional) para R\$ 1.701,00 por hectare com os investimentos em benfeitorias, cerca e correção do solo, alcançando até R\$ 3 mil por hectare quando a área necessita de adubação (SILVA & BARRETO, 2014). Em 2012, dois anos depois do início do processo de intensificação, isso permitiu obter uma taxa de lotação de 3,3 UA (Unidade Animal)/ha, com ganho de peso vivo diário de 647 g/cabeça e produtividade de 30,4 @/ha e lucratividade de 6,5 @/ha. Em 2013, a taxa de lotação aumentou para 3,55 UA, com produtividade de 36 @/ha e lucratividade de 8,8 @/ha (SINDICATO DE PRODUTORES RURAIS DE PARAGOMINAS, 2014). Nos sistemas de produção de pecuária tradicional, com produtividade média de 5 @/ha/ano, o produtor tem um prejuízo de R\$ 190,00/ha. À medida em que o sistema de produção é intensificado e a produtividade aumenta para 10 @/ha, 15 @/ha e 20 @/ha, a lucratividade também aumenta para R\$ 37,00/ha, R\$ 209,00/ha e R\$ 748,00/ha, respectivamente (SILVA & BARRETO, 2014).

No Acre, alguns produtores também estão adotando essa tecnologia e conseguindo elevar as taxas de lotação em suas pastagens de 2 para até 10 cabeças/ha, com uso de fertilizantes nitrogenados (até 400 kg de fertilizante nitrogenado/ha) e manejo das pastagens sob lotação rotacionada. Com isso, o ganho de peso vivo diário passa de 450

g/animal, no sistema tradicional, para 700 g/animal, no sistema intensivo (BADARÓ, 2016). Entretanto, essas taxas de lotação só são obtidas durante o período chuvoso. Durante a seca, a capacidade de suporte cai drasticamente, e, se o lote de animais ainda não atingiu o peso de abate, há necessidade de se adotar sistemas de suplementação a pasto em semiconfinamento ou confinamento total (VALENTIM, comunicação pessoal). Esses sistemas intensivos só podem ser adotados em solos bem drenados, identificados no item anterior referente aos recursos naturais. Nos solos de baixa permeabilidade, uma densidade de animais superior a 3 UA/ha durante o período chuvoso resulta na completa desestruturação do solo e na degradação irreversível do pasto e, obviamente, do ambiente.

Outro aspecto importante é que o uso de fertilizantes na adubação de pastagens resulta em aumento expressivo na emissão de CO<sub>2</sub>, no processo de produção e transporte dos insumos, e de N<sub>2</sub>O, devido a ineficiências no processo de aplicação que causam perdas de nitrogênio por volatilização e por lixiviação, em comparação com o uso de pastagens consorciadas com leguminosas, em que o suprimento de nitrogênio é feito pelo processo natural de fixação biológica. Resumindo, é possível conseguir algo em torno de 35 a 40 @/ha/ano ao custo de muito fertilizante, mas apenas em partes pequenas das propriedades, 5% a 10% da área de pasto da propriedade.

Outra opção, que já vem sendo utilizada com sucesso no Acre desde o início da década de 1980, é a iniciativa de intensificação dos sistemas de produção de pecuária bovina de corte com uso da leguminosas como a puerária (*Pueraria phaseoloides*) e o amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belmonte) em pastos consorciados com gramíneas (capim-mombaça, capim-tanzânia, grama estrela roxa, capim-tangola, capim Xaraés, *Brachiaria humidicola*, capim-braquiariinha).

Em 2005, a puerária já era adotada por mais de 5.400 produtores em mais de 480.000 ha de pastagens consorciadas, com um benefício anual aos produtores de US\$ 33 milhões (SHELTON *et al.*, 2005). Em 2014, o amendoim forrageiro já era utilizado por mais de 2.500 produtores em 137.600 ha de pastagens consorciadas adotadas em mais de 137.000 ha, com benefício anual aos produtores de R\$ 109 milhões. Algumas dessas áreas de pastagens consorciadas estabelecidas em 2000-2001 e manejadas sob lotação rotacionada com 2,0 a 2,5 UA/ha têm se mantido produtivas há mais de quinze anos, sem necessidade de adubação de manutenção (EMBRAPA, 2015). Em uma dessas fazendas, no município de Rio Branco-AC, pastagens de grama estrela roxa consorciadas com amendoim forrageiro cv. Belmonte, quando manejadas com taxas de lotação de 2,55 UA/ha (novilhos Nelore inteiros em fase de terminação), durante o período de seca, resultaram em ganho de peso vivo diário de 761 g/animal e produtividade de 9,9 @/ha em 98 dias. As mesmas pastagens, com taxa de lotação de 4,06 UA/ha (novilhos cruzados Aberdeen Angus x Nelore castrados em fase de terminação), durante o período chuvoso, resultaram em ganho de peso vivo diário de 658 g/animal e produtividade de 25,5 @/ha em 217 dias de pastejo. Isso resultou em produtividade de 35,4 @/ha ao longo de 315 dias de pastejo (ANDRADE *et al.*, 2015).

Em 2010, um estudo de caso foi realizado em uma propriedade particular no estado do Acre que trabalha com cria, recria e engorda de bovinos de corte em 1.503 ha de pastagens, com longo histórico de uso de pastos consorciados de gramíneas com as leguminosas puerária (*Pueraria phaseoloides*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e amendoim forrageiro (*Arachis pintoi* cv. Belmonte). As pastagens mais antigas (30 a 35 anos) são formadas com as gramíneas *Brachiaria decumbens* e

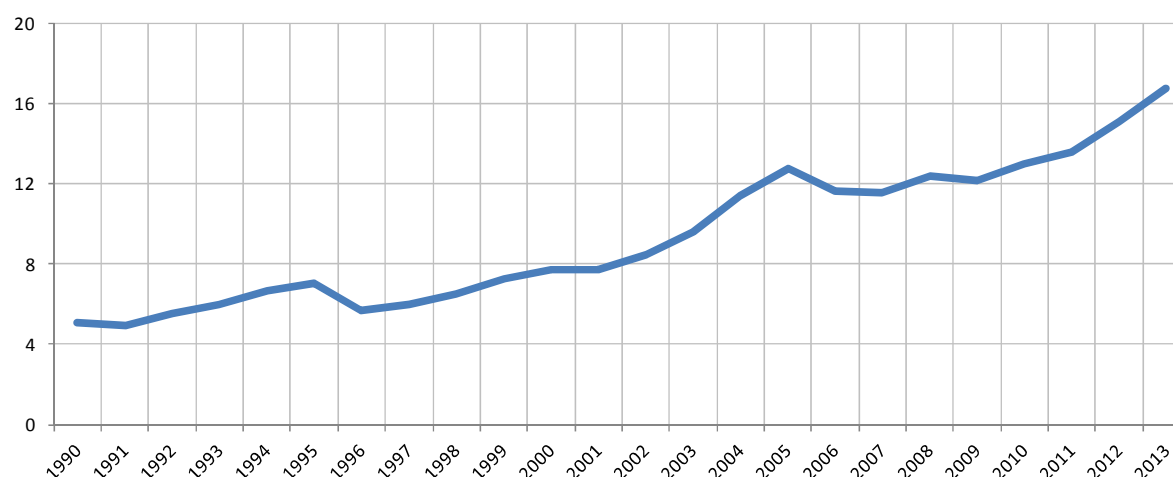
*Brachiaria humidicola*. As pastagens mais recentes (15 a 20 anos) foram formadas com capim-tanzânia e capim-mombaça (*Panicum maximum*), grama estrela roxa (*Cynodon nlemfuensis*) e capim-tangola (*Brachiaria arrecta* x *B. mutica*). Com base na composição botânica das pastagens, na produtividade de matéria seca destas leguminosas, na eficiência da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) por leguminosas tropicais e no preço da ureia no mercado de Rio Branco, foi possível estimar os níveis de FBN nas pastagens da Fazenda ABC e a economia com fertilizante. Os resultados mostraram uma FBN média de 60,2 kg/ha/ano, com economia anual de aproximadamente R\$ 240,00/ha, o equivalente a 4 @ de boi gordo/ha (R\$ 1.800,00 a tonelada de ureia e R\$ 561,00 a arroba do boi cotado em Rio Branco em 2010) (ANDRADE, 2010).

Tais exemplos mostram que a intensificação produtiva da pecuária na Amazônia deve ser vista com cuidado, pois, ao se obterem valores altíssimos de taxa de lotação, há uma alta atratividade inicial e, logo após, alta taxa de desistência a médio prazo. Razões para isso: alto custo de aquisição e frete de fertilizantes nitrogenados; baixa eficiência de absorção, uma vez que a forma predominante de suprimento de nitrogênio é por meio da ureia e, quando este fertilizante não é aplicado em condições ambientais adequadas, as perdas por volatilização são elevadas.

Pela experiência do GV Agro no Observatório ABC, associadas às experiências da Embrapa, os investimentos devem ser feitos na adoção da estratégia de integração lavoura-pecuária dentro da propriedade ou entre propriedades em uma mesma localidade (*landscape crop-livestock integration*). Isso permite o aproveitamento máximo do potencial de produção a pasto durante o período chuvoso (o qual varia dependendo do tipo de solo, do tipo de pasto e da adoção de práticas de manutenção da sua produtividade), complementada com a suplementação a pasto como semiconfinamento de recria e engorda e, até mesmo, confinamentos de terminação, durante o período de seca. Tais técnicas indicam fortemente que o crescimento da pecuária na Amazônia continuará a existir sem desmatamento e com intensificação tecnológica.

### **2.3. Análise da produção agrícola municipal de culturas temporárias na Amazônia Legal entre 1995, 2006 e 2013**

Para a análise de dados da produção agrícola municipal, foi utilizado o banco de dados agregados do IBGE para o período entre 1990 e 2013. A taxa acumulada do crescimento nesse período da área colhida foi de 227% (Figura 20).



**Figura 20:** Evolução da área colhida (milhões de hectares) de lavouras temporárias na Amazônia Legal, entre 1990 e 2013 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015)

Nos municípios da Amazônia Legal brasileira para ano de 2013 a área colhida de lavouras temporárias foi de 16,7 milhões de hectares, valor que corresponde a 26% da área total colhida com lavouras temporárias no Brasil.

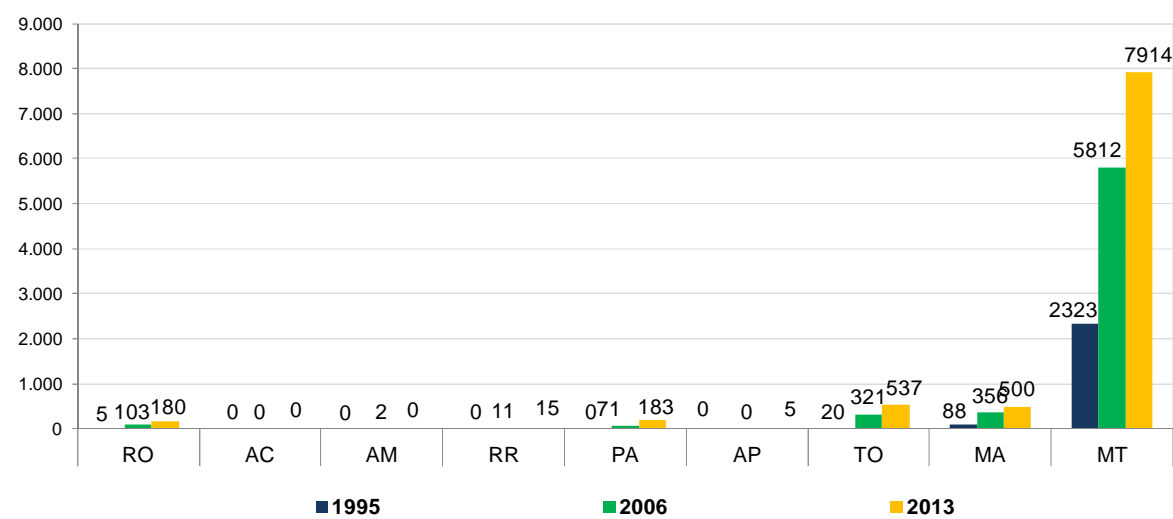
A soja é o produto com maior extensão de área destinada à colheita (9,3 milhões ha)<sup>24</sup>, representando 55,9% da área total colhida com lavouras temporárias na Amazônia Legal, seguida do milho (4,4 milhões ha), arroz (0,78 milhões ha), mandioca (0,66 milhão ha), algodão (0,75 milhão ha). Entre 1990 e 2013 a soja teve um aumento de 492% na área colhida, passando de 1,5 milhão de hectares, em 1990, para 9,3 milhões de hectares, em 2013. A produtividade da soja cresceu 49%, passando de uma produção, em 1990, de 1,98 tonelada/hectare para, em 2013, uma produção de 2,95 toneladas/hectare. Neste trabalho, como foi considerada a Amazônia legal, não se analisou o peso da produção das culturas temporárias no bioma Amazônia. Uma vez que é importante saber e conhecer o equilíbrio entre segurança alimentar e biodiversidade, o mesmo tipo de abordagem deve ser feito considerando unicamente o bioma Amazônia.

Os municípios da Amazônia Legal nos estados do Mato Grosso, do Maranhão e do Tocantins (boa parte deles também em áreas do bioma Cerrado), no ano de 2013, foram os que mais cresceram em área colhida com lavouras temporárias, somando 14 milhões de hectares e representando 88% da área total colhida na Amazônia Legal em 2013.

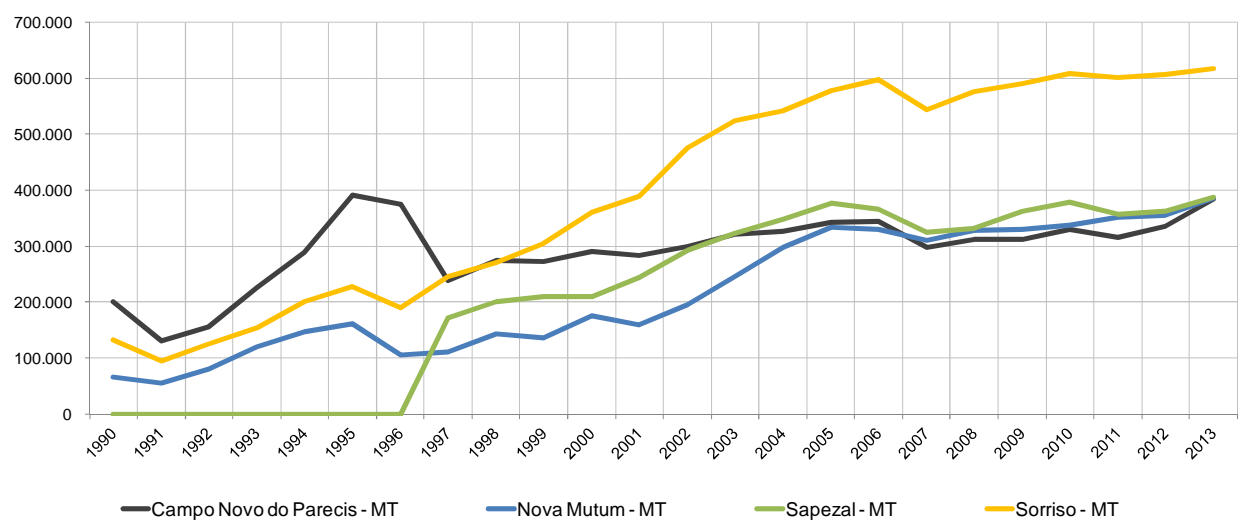
Em 2013, o Mato Grosso foi responsável por 85% da área colhida com soja na Amazônia Legal (Figura 21) e foi o estado com o maior registro de expansão da área colhida da soja, passando de 15 milhões de hectares, em 1990, para 79 milhões hectares, em 2013. Dos 141 municípios analisados no estado do Mato Grosso, os quatro municípios com maiores áreas destinadas a soja são: Sorriso (8% da área colhida de soja no estado), Sapezal (5% da área colhida de soja no estado), Nova Mutum (5% da área colhida de soja no estado) e Campo Novo do Parecis (5% da área colhida de soja no estado). Juntos, eles

<sup>24</sup> Foram 27,5 milhões de toneladas produzidas (33% da produção nacional).

possuem uma área total de 1,7 milhão de hectares dedicada ao cultivo da soja (22,4% de toda área da soja do estado) (Figura 22).



**Figura 21:** Amazônia Legal: distribuição por Unidade da Federação das lavouras de soja (milhões de hectares) em 1995, 2006 e 2013 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015)



**Figura 22:** Análise da área colhida dos principais municípios produtores de soja no Mato Grosso entre 1990 e 2013 (Fonte: adaptado de IBGE, 2015)

2.4. Análise da evolução dos capitais humano e social

O bem-estar de uma população é determinado pelo estoque de ativos ambientais, humanos, sociais, econômicos e de conhecimentos que podem ser mobilizados no processo de desenvolvimento sustentável (MATSON *et al.*, 2016). Entre estes ativos, os

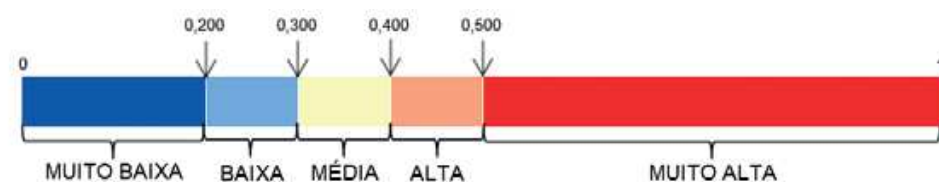
capitais humano e social são os mais importantes, e sua contribuição é maior nos países e nas regiões mais desenvolvidos. Na Amazônia Legal, região com o maior estoque de ativos ambientais do mundo, a base de recursos naturais, os capitais humano e social são componentes-chave que determinam a sustentabilidade ou insustentabilidade do processo de desenvolvimento. Nesta região, é essencial computar corretamente a contribuição dos capitais humano e social, como os principais determinantes da sua riqueza atual e futura. Consequentemente, a avaliação das mudanças nos indicadores dos capitais humano e social e de sua produtividade potencial é essencial para identificar os desafios e as oportunidades e priorizar estratégias, políticas e ações visando ao crescimento sustentável do bem-estar humano e da riqueza na região-foco deste estudo (VALENTIM, 2016).

Neste tópico, são avaliadas 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 na Amazônia Legal. Com essa finalidade, foi realizada a análise de vulnerabilidade social com base nos dados do IPEA (2015), utilizando os Índices de Vulnerabilidade Social (IVS) para os anos de 2000 e 2010, publicados no *Atlas de Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros* (IPEA, 2015).

Segundo o IPEA (2015), o IVS final é o resultado da média aritmética das três dimensões de IVS: infraestrutura urbana, capital humano e renda e trabalho. Cada um deles entra no cálculo do IVS final, e cada IVS é composto com indicadores com pesos diferentes.

- **Infraestrutura urbana:** porcentagem de vulneráveis que gastam mais de uma hora até o trabalho na população ocupada e que vivem em domicílios com renda *per capita* inferior a meio salário-mínimo; porcentagem da população em domicílios sem coleta de lixo; e porcentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados.
- **Capital humano:** mortalidade infantil; porcentagem de mulheres de 10 a 17 anos que tiveram filhos; porcentagem de mães chefes de família sem Ensino Fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família; porcentagem de crianças em domicílios em que ninguém tem Ensino Fundamental completo; porcentagem de crianças de 0 a 5 anos fora da escola; porcentagem de crianças de 6 a 14 fora da escola; porcentagem de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis; e taxa de analfabetismo (15 anos ou mais).
- **Renda e trabalho:** renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a meio salário-mínimo; taxa de atividade das pessoas de 10 a 14 anos de idade; taxa de desocupação da população de 18 anos de idade ou mais; porcentagem de pessoas de 18 anos ou mais sem Ensino Fundamental completo e em ocupação informal; e porcentagem de pessoas em domicílios com renda *per capita* inferior a meio salário-mínimo e dependentes de idosos.

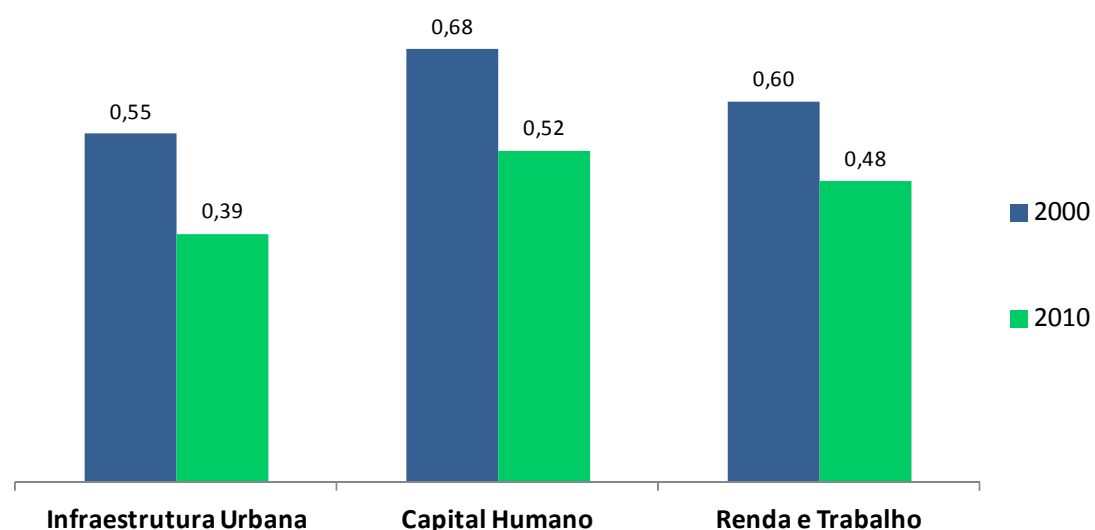
O IVS total/final é um índice que varia entre 0 e 1: quanto mais próximo a 1, maior é a vulnerabilidade social de um município (Figura 23).



**Figura 23:** Faixas do IVS (Fonte: Atlas de Vulnerabilidade Social, 2015)

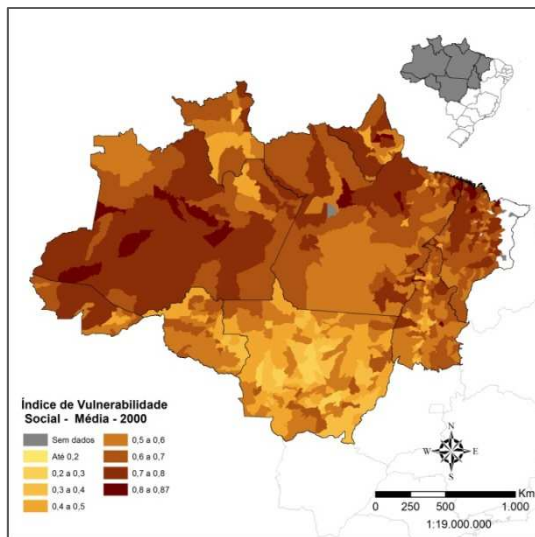
- **Muito baixa** vulnerabilidade social: IVS entre 0 e 0,200;
- **Baixa** vulnerabilidade social: IVS entre 0,201 e 0,300;
- **Média** vulnerabilidade social IVS entre 0,301 e 0,400;
- **Alta** vulnerabilidade social: IVS entre 0,401 e 0,500;
- **Muito alta** vulnerabilidade social: entre 0,501 e 1.

Dentre as três classes de vulnerabilidade social, o maior avanço entre 2000 e 2010 foi observado no indicador de infraestrutura urbana (IVS = 0,39; média vulnerabilidade social), seguido do capital humano (IVS = 0,52; alta vulnerabilidade social) e renda e trabalho (IVS = 0,48; alta vulnerabilidade social) (Figura 24).

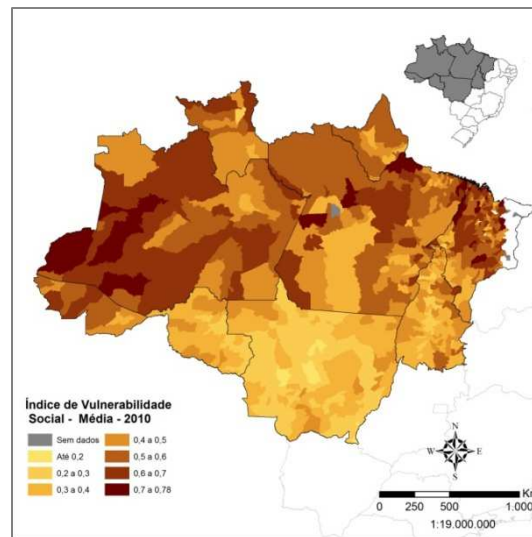


**Figura 24:** Evolução dos três componentes do IVS e seus valores em 2000 e 2010 na Amazônia Legal (Fonte: IPEA, 2015)

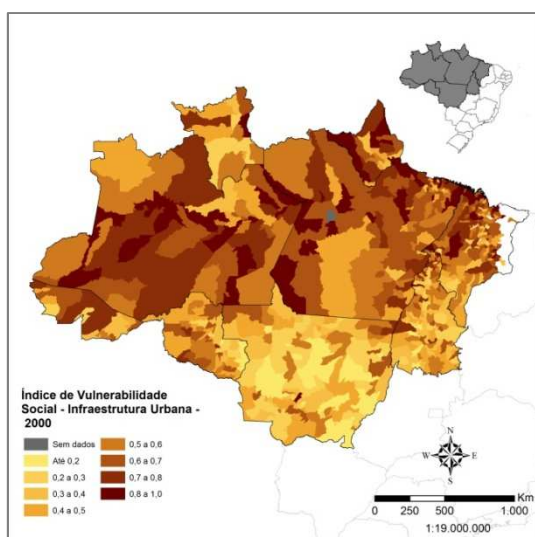
Em média, os municípios da Amazônia Legal apresentaram uma melhora com relação à vulnerabilidade social, passando de 0,62, no ano de 2000 (alta vulnerabilidade social), para 0,46, no ano de 2010 (média vulnerabilidade social) (Figura 25 e Figura 26). Nos mapas produzidos neste projeto, o IVS foi projetado em uma unidade de escala de 0,2, com o objetivo de se visualizar melhor as diferentes faixas de IVS (Figura 27 a Figura 32).



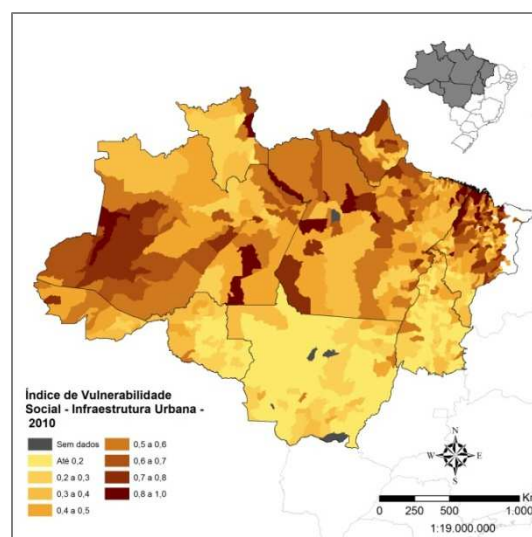
**Figura 25:** Índice de vulnerabilidade social na Amazônia Legal no ano de 2000 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)



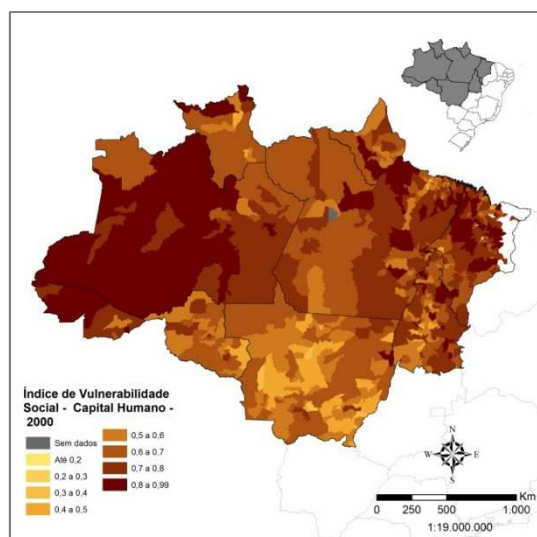
**Figura 26:** Índice de vulnerabilidade social na Amazônia Legal no ano de 2010 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)



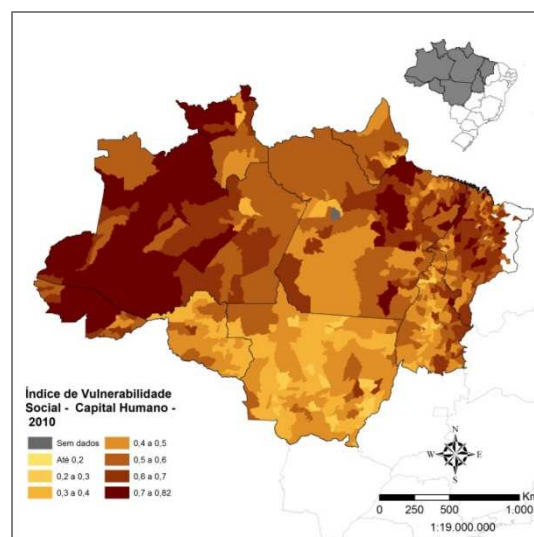
**Figura 27:** Índice de vulnerabilidade social – infraestrutura urbana na Amazônia Legal no ano de 2000 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)



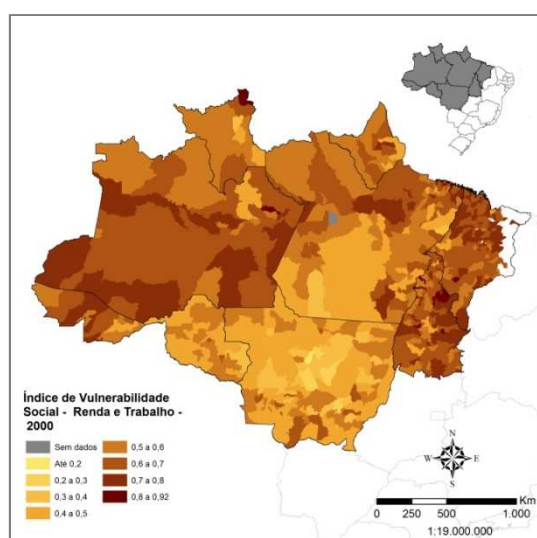
**Figura 28:** Índice de vulnerabilidade social – infraestrutura urbana na Amazônia Legal no ano de 2010 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)



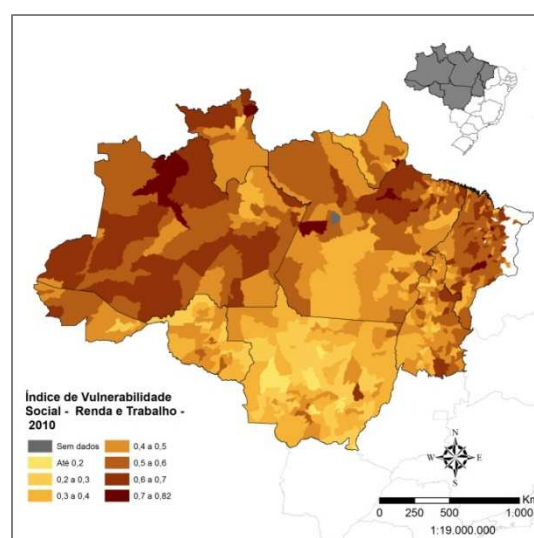
**Figura 29:** Índice de vulnerabilidade social – capital humano na Amazônia Legal no ano de 2000 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)



**Figura 30:** Índice de vulnerabilidade social – capital humano na Amazônia Legal no ano de 2010 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)



**Figura 31:** Índice de vulnerabilidade social – renda e trabalho na Amazônia Legal no ano de 2000 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)



**Figura 32:** Índice de vulnerabilidade social – renda e trabalho na Amazônia Legal no ano de 2010 (Fonte: adaptado de IPEA, 2015)

Nesse período (2000 a 2010), o Brasil experimentou um forte processo de desenvolvimento, decorrente de ajustes no sistema legal e de políticas econômicas e sociais (Plano Real, Lei de Responsabilidade Fiscal, reforma da previdência, Programa Bolsa Família, Programa de Aceleração do Crescimento, entre outras) promovidas ou iniciadas na década anterior e consolidadas entre 2003 e 2010. Este processo beneficiou-se de um período de forte expansão no preço das *commodities* no mercado global, principalmente em consequência da forte expansão da economia da China.

Como consequência das expressivas taxas de crescimento econômico no período de 2003 a 2010, favorecidas pelo *boom* de preços globais e pelo saldo da balança comercial das *commodities* agropecuárias, o governo federal e os governos estaduais e municipais tiveram condições orçamentárias muito favoráveis para promover o aumento da taxa de investimentos públicos. Isso resultou em melhoria expressiva na infraestrutura de transporte e saneamento básico, pavimentação de ruas e estradas vicinais, eletrificação urbana e rural, comunicação (telefonia celular e internet), coleta e tratamento do lixo; na expansão da rede de saúde para atendimento de baixa (Unidades de Pronto Atendimento – UPAs), média (pronto-socorros) e alta complexidade (hospitais especializados em tratamento de câncer, traumatologia, crianças, idosos); e na rede de ensino público da pré-escola à universidade.

Durante as últimas três décadas, as taxas de fertilidade das mulheres com idade entre 15 e 49 anos caíram mais de 30% em todos os estados da Amazônia Legal, de uma faixa de 2,9 a 4,9 filhos, em 1991, para 1,9 a 3,0, em 2010. Os crescentes níveis de escolaridade, de acesso a informação e ao mercado de trabalho pelas mulheres contribuíram para acelerar a redução das taxas de fertilidade. Entretanto, estas taxas diminuíram mesmo entre os grupos de mulheres de menor escolaridade. Isso indica que porções expressivas das mulheres nestes grupos também passaram a adotar métodos contraceptivos providos por programas públicos de saúde (PNUD, 2013).

A expectativa de vida aumentou entre oito a doze anos adicionais de vida na Amazônia Legal entre 1991 e 2010. A diferença entre a média regional e a média brasileira diminuiu em mais de 40% nesse período. Em todos os estados, a média de expectativa de vida da população estava acima de setenta anos em 2010, mas apenas o Mato Grosso estava acima da média brasileira (74 anos). Um aspecto crítico nesta região, com elevada proporção da população na extrema pobreza ou na pobreza, são as altas taxas de dependência, que é determinada pela soma das parcelas da população com idade até 15 anos e acima de 65 anos de idade, dividida pela população economicamente ativa com idade acima de 15 e abaixo de 65 anos. As taxas de dependência na Amazônia Legal diminuíram de 65% a 95%, em 1991, para uma faixa entre 45% e 65%, em 2010 (PNUD, 2013).

A saúde é um componente essencial do bem-estar humano e é importante sob a perspectiva econômica. A saúde impacta no crescimento econômico, por meio da redução das perdas de produção, devido principalmente a quatro fatores:

- i. Doenças dos trabalhadores;
- ii. Acesso ao capital natural anteriormente não acessível;
- iii. Aumento da frequência das crianças à escola e da sua capacidade de aprendizado;
- iv. Economia de recursos que seriam gastos no tratamento de doenças, os quais podem então ser aplicados na solução de outros problemas que limitam o desenvolvimento sustentável. As populações extremamente pobres são as maiores beneficiárias de melhorias nas políticas, programas sociais e no sistema de saúde pública.

Nas últimas três décadas, também ocorreram melhorias expressivas na saúde da população da Amazônia Legal. A mortalidade infantil até 1 ano de idade diminuiu entre 45%, no Acre, e 69%, no Tocantins, entre 1991 e 2010. Entretanto, ainda existem grandes diferenças inter-regionais, com as taxas de mortalidade infantil variando de 15:1.000

nascidos vivos, no Amapá, a 28:1.000, no Maranhão, comparadas com a média brasileira de 17:1.000. A taxa de mortalidade infantil de crianças abaixo de cinco anos também foi reduzida entre 46% e 75% nos estados da região. Porém, permanecem grandes diferenças inter-regionais, com o Amapá apresentando taxa de mortalidade de crianças abaixo de cinco anos de 16:1.000, enquanto o Maranhão apresentava taxa de 31:1.000 em 2010. Todos os estados alcançaram o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas de reduzir a mortalidade de crianças com idade abaixo de cinco anos para taxa igual ou inferior a 31:1.000 nascidos vivos (PNUD, 2013). A ampliação do Programa de Saúde da Família tem sido positivamente associada a reduções da mortalidade decorrente de doenças cerebrais vasculares e cardíacas (RASELLA *et al.*, 2014). Entretanto, infecções durante o período neonatal, anomalias congênitas e doenças infecciosas e parasíticas ainda eram responsáveis por mais de 75% da mortalidade infantil no Brasil e nos estados da Amazônia Legal em 2005 (IBGE, 2010).

Embora tenham ocorrido melhorias expressivas na saúde da população, as pesquisas domiciliares realizadas entre 2008 e 2009 mostravam que 16% da população masculina e 14% da população feminina com idade entre cinco e nove anos da região Norte (que representa 80% da Amazônia Legal) apresentavam déficit de peso e estavam entre 67% e 80% acima das médias brasileiras. O déficit de peso persistia mesmo entre a população acima de vinte anos (IBGE, 2009).

Além disso, a incidência endêmica de malária ainda é um dos maiores problemas de saúde na Amazônia Legal, particularmente nas áreas rurais, onde afeta diretamente o bem-estar de centenas de milhares de pessoas a cada ano. A incidência desta doença diminuiu 69% entre 2000 e 2012, passando de 29:1.000 para 9:1.000 habitantes, com os estados do Amazonas, Acre e Pará, respondendo por mais de 80% da incidência da doença em 2013. Nesse ano, a Amazônia Legal respondeu por 98% da incidência de malária no Brasil. Mais de 80% da incidência desta doença afetaram a população com idade até 49 anos de idade, com 22% dos casos afetando crianças até nove anos de idade. A incidência de malária na região aumentou 61% entre 2002 e 2005 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013), enquanto o desmatamento anual aumentou 53% entre 2001 e 2004, quando alcançou o pico de 2,77 milhões de hectares (INPE, 2013). Estudos têm comprovado a relação entre aumento no desmatamento e o subsequente aumento da incidência de malária na Amazônia Legal. (OLSON *et al.*, 2010; PARENTE *et al.*, 2012; HAHN *et al.*, 2014).

Os ganhos sociais e econômicos expressivos ocorridos nas últimas décadas estão levando ao aumento da proporção da população nas áreas urbanas. Entretanto, a população absoluta nas áreas rurais da Amazônia Legal ainda continuava aumentando até 2010, principalmente como decorrência da migração de outras regiões, de taxas de natalidade ainda elevadas, da redução da taxa de mortalidade e do aumento da expectativa de vida. Ao mesmo tempo, a redução gradual do tamanho das famílias cria a oportunidade para concentrar os recursos familiares na melhoria do bem-estar das gerações futuras.

Apesar disso, o paradoxo dos elevados níveis de extrema pobreza e pobreza da população em meio aos maiores estoques de recursos naturais do mundo é insustentável. O desenvolvimento sustentável da Amazônia deve permanecer como prioridade estratégica da sociedade civil e dos governos, desde a escala local até a escala

global. O aumento da qualidade dos capitais humano, social, econômico e de conhecimento será essencial para mudar o atual processo de desenvolvimento desigual, de baixa eficiência e com alto custo ambiental, para um caminho sustentável de melhoria inclusiva e com equidade do bem-estar da população desta e das futuras gerações da Amazônia Legal.

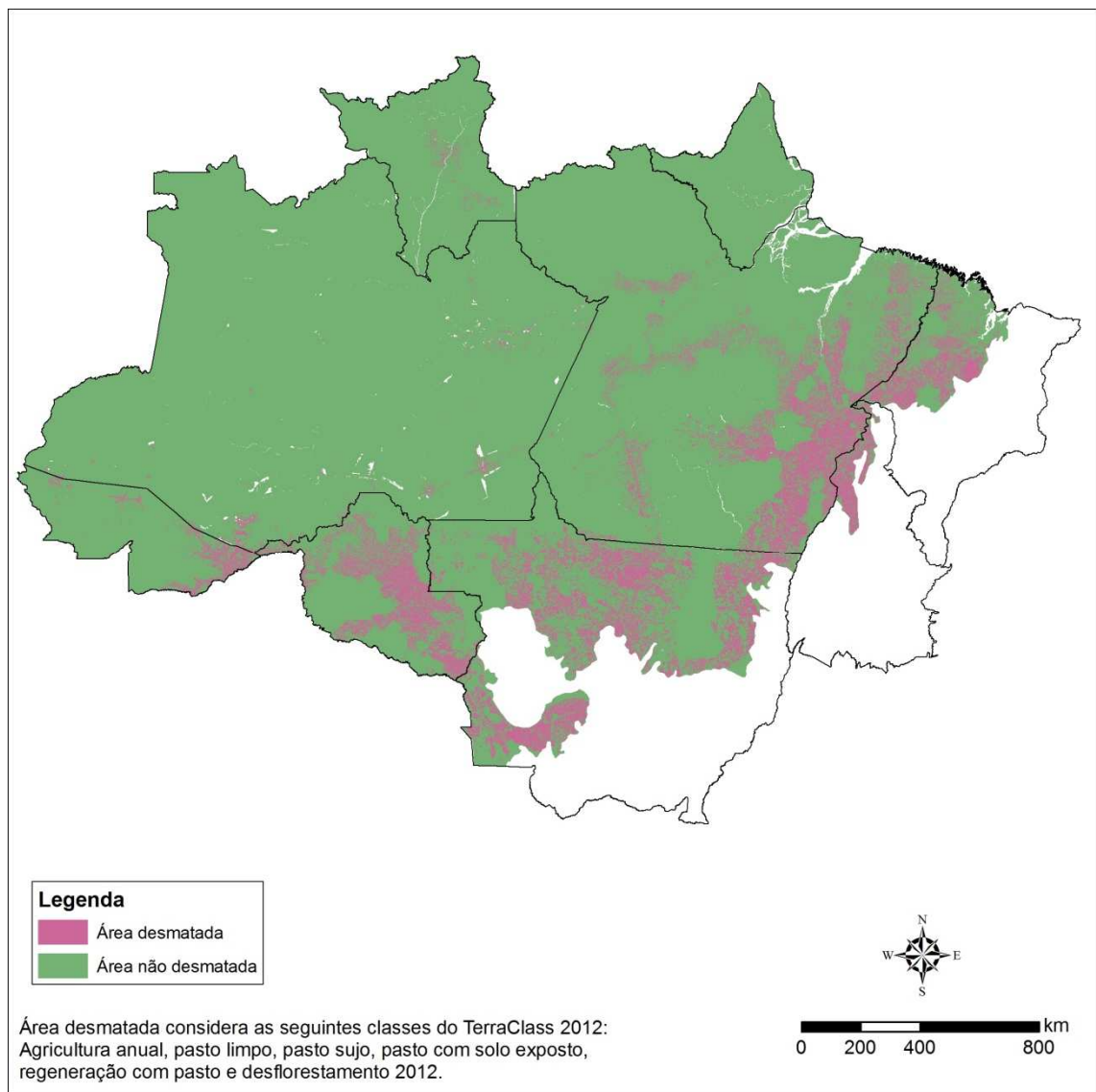
A metodologia do Ipea foi adotada neste trabalho, e, para cada município da Amazônia Legal, foi determinado o IVS, juntamente com outros parâmetros econômicos e de desenvolvimento. No final, o banco de dados criado neste trabalho permite a visualização conjunta ou individualizada, cruzada ou não com outras variáveis, em que se leva em conta o IVS.

### 3. Introdução

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 hectares ou mais desmatados (em valor absoluto) ou 10% de sua área municipal desmatada. Desta forma, chegou-se a um total de 319 municípios, aproximadamente 60% dos municípios do bioma Amazônia (no **Anexo II**, estão listados os dados municipais). Estes municípios selecionados possuem, em média, 37% da área desmatada, sendo Maranhão o estado com maior percentual de área desmatada (Tabela 8). Na Figura 33, é possível observar a distribuição espacial da área desmatada no bioma Amazônia segundo os critérios adotados no presente relatório.

**Tabela 8:** Síntese do uso da terra nos municípios-foco deste estudo, por estado, no bioma Amazônia em 2012 (Fonte: TERRACLASS, 2012)

UF	Qtde. Municípios	Áreas pertencentes no Bioma Amazônia			
		Floresta (ha)	Desmatamento (ha)	Área municípios	% Área desmatada
AC	11	4.370.597	1.204.554	5.875.691	21%
AM	3	13.370.400	605.174	14.509.724	4%
MA	64	1.666.136	3.269.953	8.598.346	38%
MT	82	26.046.625	13.866.820	57.672.465	24%
PA	79	45.776.683	13.335.841	70.939.987	19%
RO	51	10.574.791	6.363.353	21.249.876	30%
RR	1	97.290	22.423	152.601	15%
TO	28	232.392	1.516.511	3.427.307	44%
<b>Total</b>	<b>319</b>	<b>102.134.914</b>	<b>40.184.630</b>	<b>182.425.998</b>	



**Figura 33:** Área desmatada segundo o recorte do Projeto Think Tank (Fonte: TERRAClass, 2012).

▪ **Análise do passivo ambiental municipal**

Utilizando os dados obtidos no estudo TerraClass (2012), o resultado do passivo ambiental municipal<sup>25</sup> 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 hectares, correspondendo a 8% da área estudada.

A análise por estado indica que os estados do Pará e do Mato Grosso representam 63% desse passivo ambiental municipal (Tabela 9 e Figura 34). No **Anexo IV**, estão os resultados completos referentes ao passivo ambiental dos municípios selecionados.

<sup>25</sup> Foram considerados como passivo ambiental municipal os municípios com mais de 20% de sua área desmatada.

Tabela 9. Passivo ambiental municipal (Fonte: TERRAClass, 2012)

Estado	Passivo Ambiental Municipal* (ha)	Passivo Ambiental Municipal* (%)
RO	2.478.258	17%
AC	424.066	3%
PA	4.680.274	32%
TO	844.452	6%
MA	1.687.408	11%
MT	4.667.826	32%

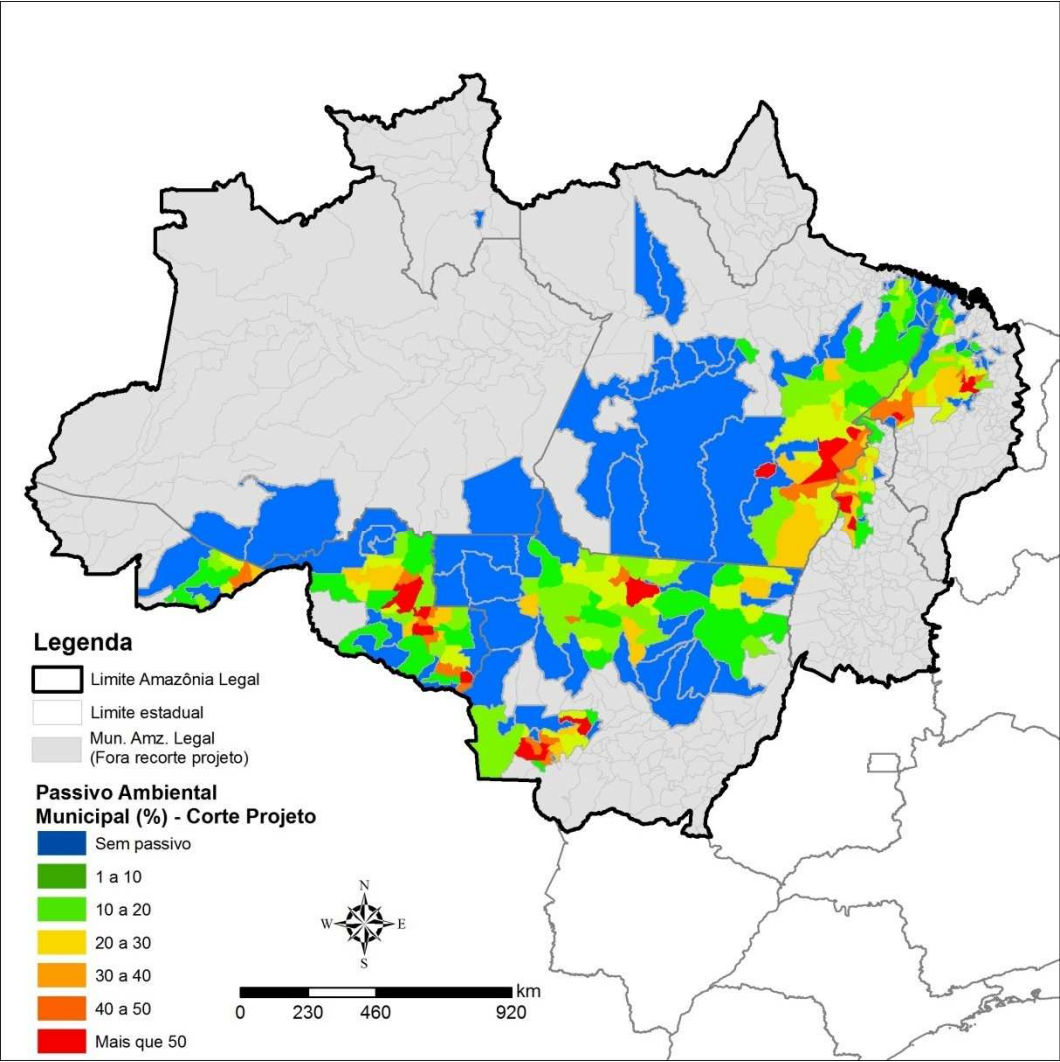


Figura 34: Passivo ambiental municipal no recorte municipal do Projeto Think Tank Amazônia (Fonte: TERRAClass, 2012)

É importante destacar que existem restrições a esse cálculo do passivo ambiental municipal. Nesse caso, não são levadas em consideração todas as premissas do novo

Código Florestal em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP) e às áreas de Reserva Legal (RL) e à possibilidade de muitos municípios, foco do estudo, também possuírem outros tipos de vegetação além de florestas. O atual Código Florestal diz que:

O poder público poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), para fins de recomposição, quando o Município tiver mais de 50% (cinquenta por cento) da área ocupada por unidades de conservação da natureza de domínio público e por terras indígenas homologadas.

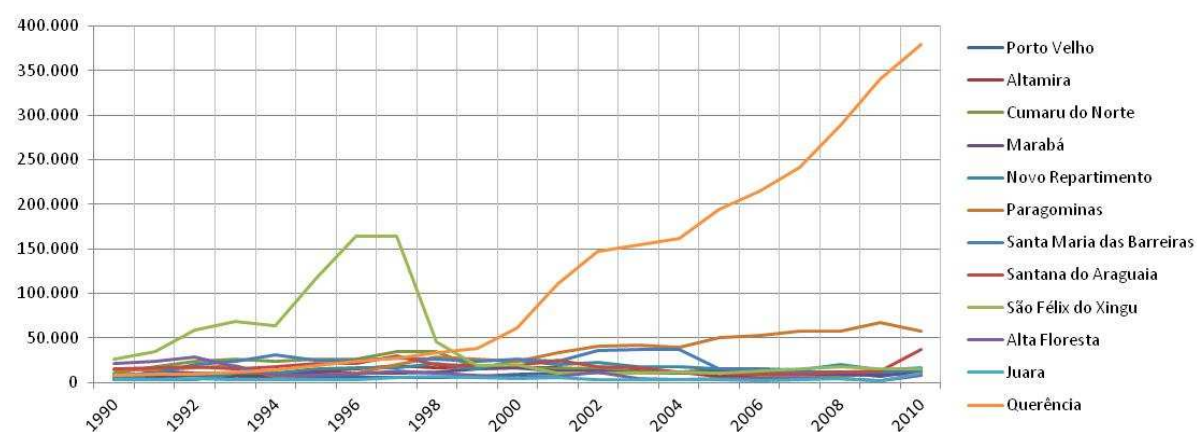
(...) O poder público estadual, ouvido o Conselho Estadual de Meio Ambiente, poderá reduzir a Reserva Legal para até 50% (cinquenta por cento), quando o Estado tiver Zoneamento Ecológico-Econômico aprovado e mais de 65% (sessenta e cinco por cento) do seu território ocupado por unidades de conservação da natureza de domínio público, devidamente regularizadas, e por terras indígenas homologadas.

#### ▪ Municípios analisados

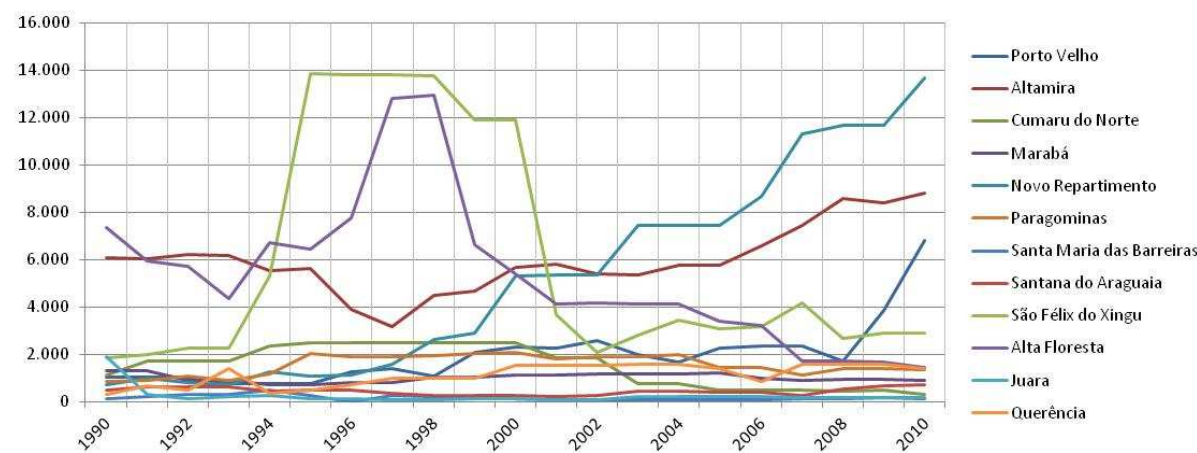
É apresentado, a seguir, um estudo da evolução do desmatamento, das atividades agropecuárias e do IVS em doze municípios selecionados em função da área desmatada para uma análise mais detalhada.

Os municípios estudados foram: Porto Velho, Altamira, Cumarú do Norte, Marabá, Novo Repartimento, Paragominas, Santa Maria das Barreiras, Santana do Araguaia, São Félix do Xingu, Alta Floresta, Juara e Querência. Na sua grande maioria, estes eram municípios que foram embargados por ter acentuado desmatamento até 2005. Hoje, alguns como Paragominas são exemplos de como se pode fazer uma agropecuária equilibrada no bioma Amazônia.

A análise da evolução da área colhida de lavouras temporárias (Figura 35) demonstrou que o município de Querência teve um destaque em comparação com os outros municípios. Já na análise da evolução da área colhida de lavouras permanentes (Figura 36), o município de Santa Maria das Barreiras destacou-se em comparação com os outros municípios.



**Figura 35:** Análise da evolução da área colhida (hectares) de lavouras temporárias entre 1990 e 2013 no recorte municipal (Fonte: IBGE, 2015)

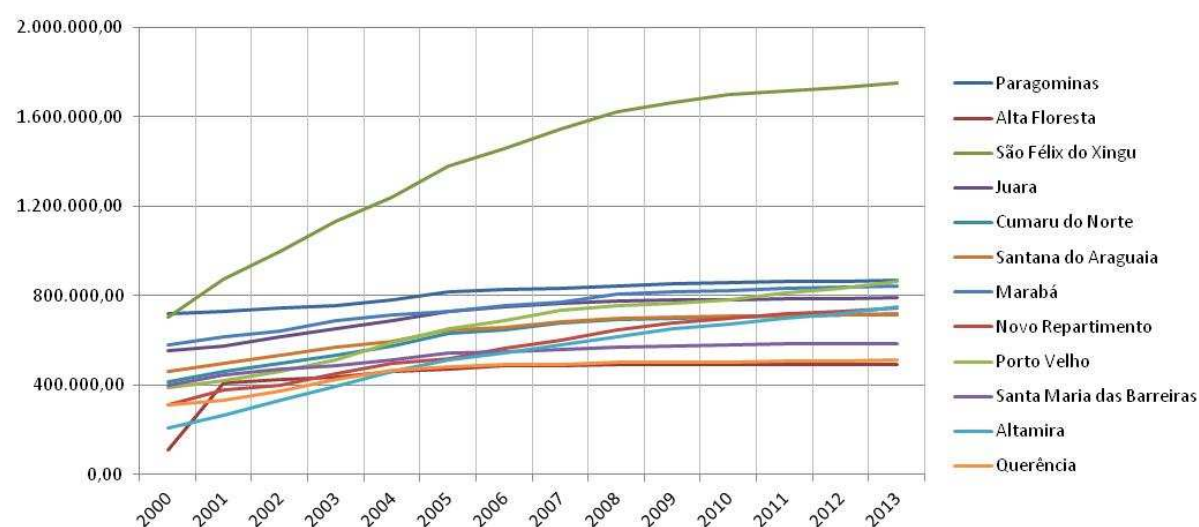


**Figura 36:** Análise da evolução da área colhida (hectares) de lavouras permanentes entre 1990 e 2013 no recorte municipal (Fonte: IBGE, 2015)

A área desmatada absoluta de cada município está dividida em seis classes de acordo com o critério do TerraClass (2012): pasto limpo, pasto sujo, pasto com solo exposto, regeneração com pasto, agricultura anual e desflorestamento em 2012. Na Figura 37, é possível observar que o município que apresentou uma grande evolução de desmatamento, passando de 8% de sua área desmatada, no ano de 2000, para 21%, no ano de 2013, foi São Félix do Xingu.

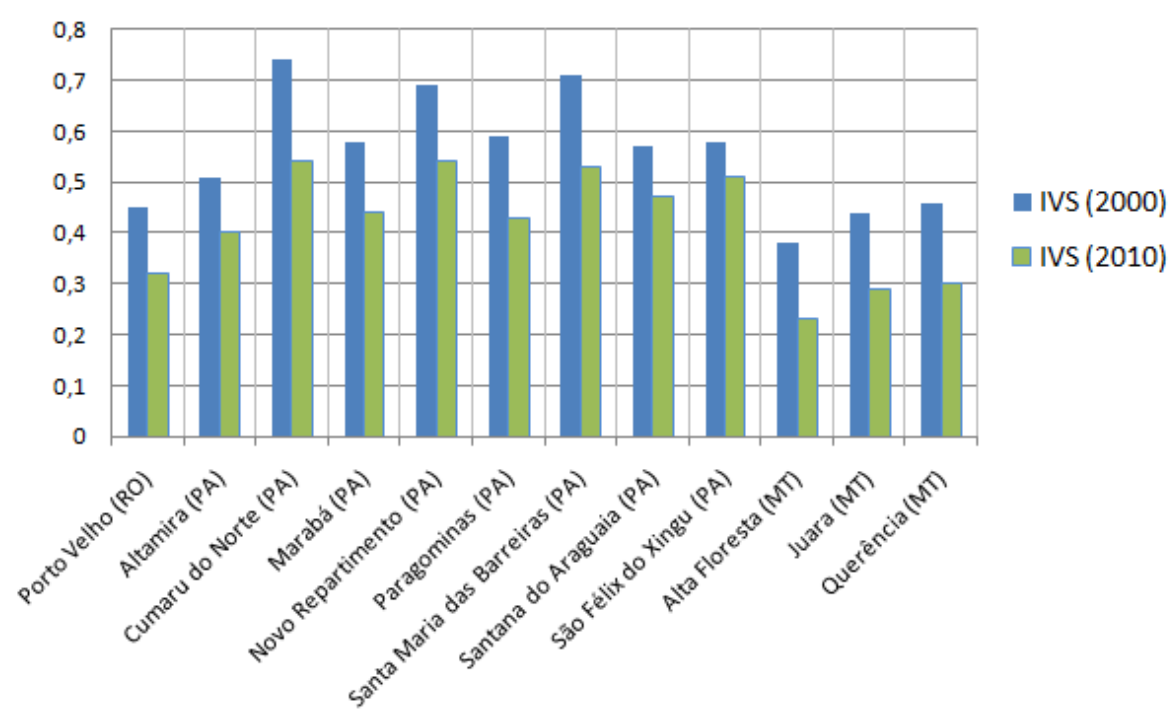
A diferença entre Santa Maria da Barreiras (muito desmatado) para Altamira (pouco desmatado) pode ser explicada pelo fato de Altamira ser o maior município em área da Amazônia Legal e do Brasil, com a presença de reservas ambientais e indígenas<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> Toda a base de dados deste estudo está disponível no banco de dados do GV Agro.



**Figura 37:** Análise da evolução do desmatamento (hectares) no recorte municipal (Fonte: PRODES, 2015)

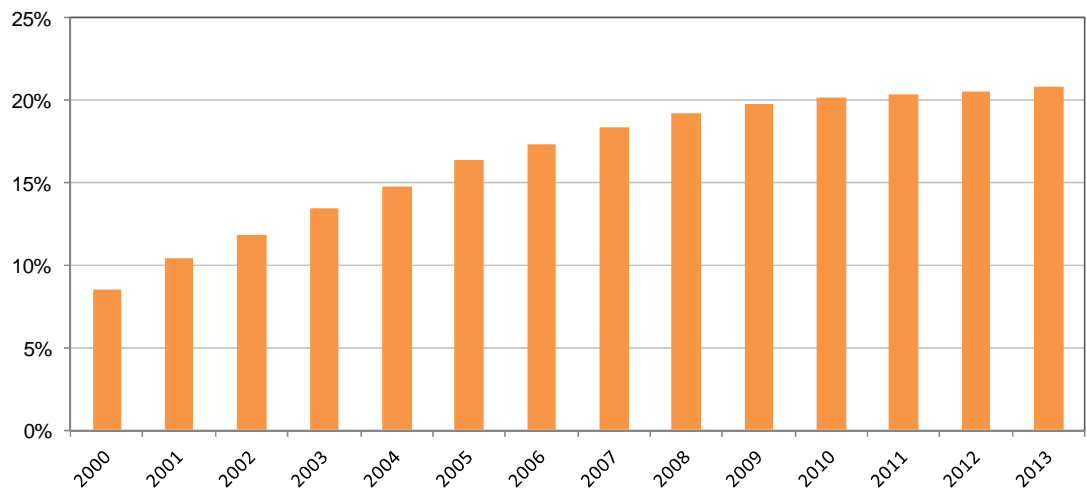
A Figura 38 apresenta a variação do IVS no recorte municipal, e o município de Santa Maria das Barreiras apresentou a melhor evolução com relação ao IVS entre 2000 e 2010. Já o município de Alta Floresta apresenta o melhor índice de vulnerabilidade social em 2010 (quanto menor o índice, menor a vulnerabilidade). A análise municipal dos três componentes da vulnerabilidade social indica que o **capital humano** representa o maior desafio em termos de superação.



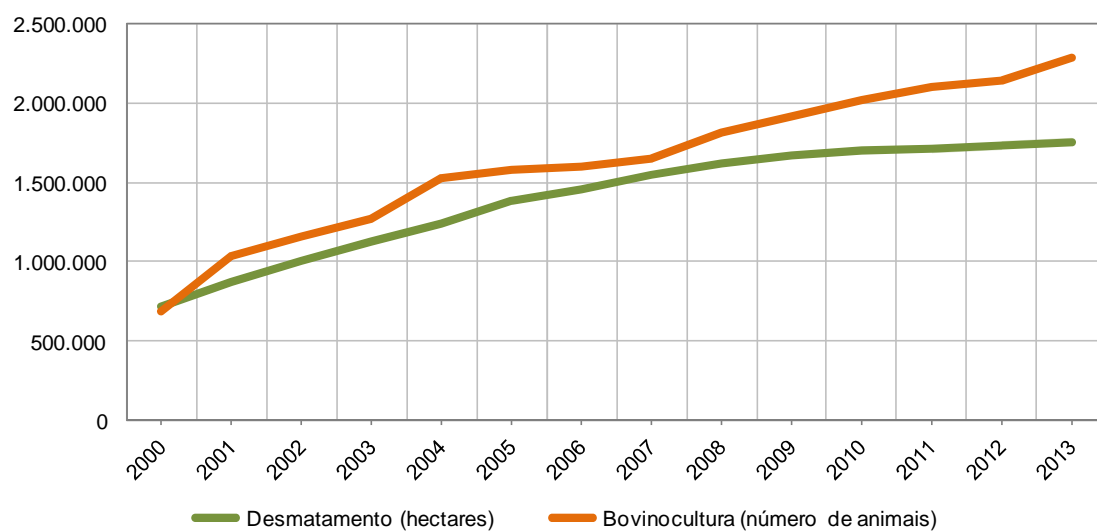
**Figura 38:** Análise do IVS em municípios da Amazônia Legal (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

**3.1. Análise do município de São Félix do Xingu-PA**

No ano de 2013, o município de São Félix do Xingu possuía 2,8% do rebanho da Amazônia Legal e 11,9% do rebanho do estado do Pará. O total da área desmatada no município de São Félix do Xingu em 2013 foi de 220 km<sup>2</sup>, apresentando uma redução de 85% quando comparado com o desmatamento do ano de 2001 (1.691 km<sup>2</sup>). De acordo com os dados do PRODES, em 2013, o município tinha 21% da sua área total desmatados (Figura 39). Nos últimos anos, verificou-se a tendência de estabilização na taxa de desmatamento anual (265 km<sup>2</sup>), enquanto o rebanho bovino apresentou tendência de aumento (Figura 40).

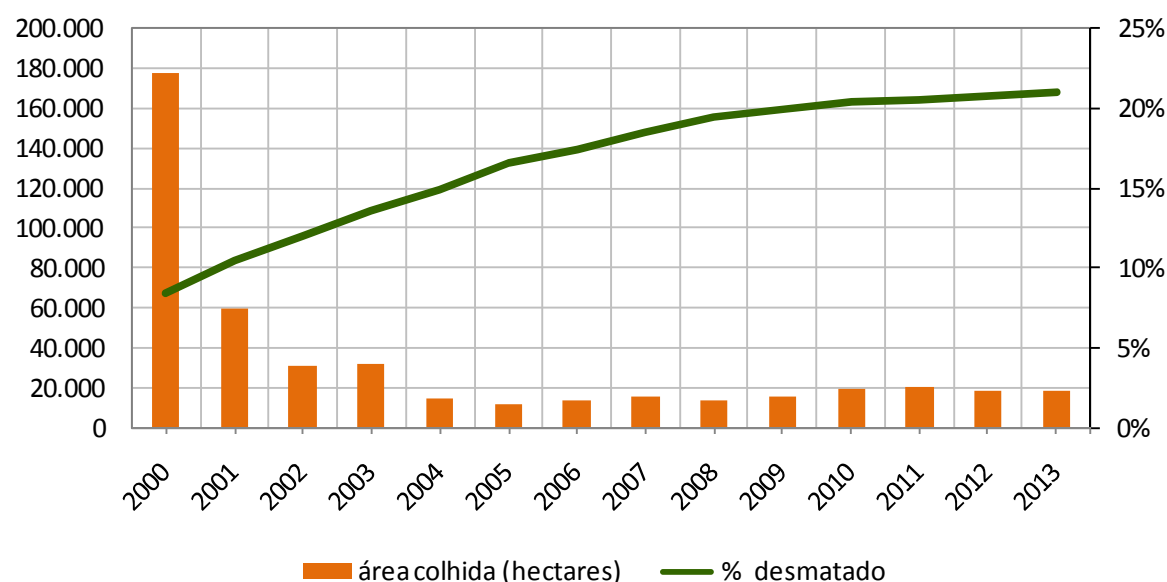


**Figura 39:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de São Félix do Xingu-PA em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

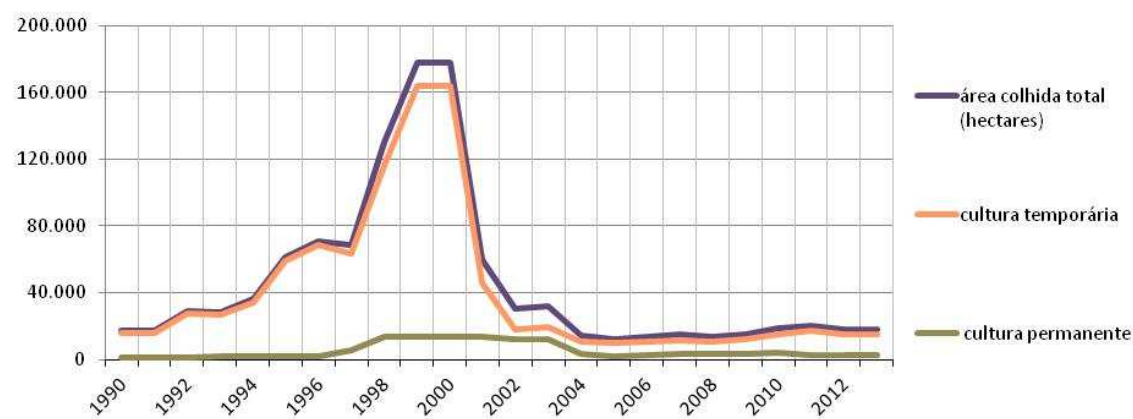


**Figura 40:** Evolução do desmatamento anual e do rebanho bovino em São Félix do Xingu entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 indica uma diminuição da área colhida principalmente a partir do ano de 2000, com um crescimento do desmatamento, passando de 8%, em 2000, para 17%, em 2006, e 21%, em 2013. Isso pode ser explicado pelo grande aumento do número de bovinos, sendo que, no ano de 2000, o município possuiu o maior ganho de cabeças de bovinos (391.164 animais) (Figura 41 e Figura 42).

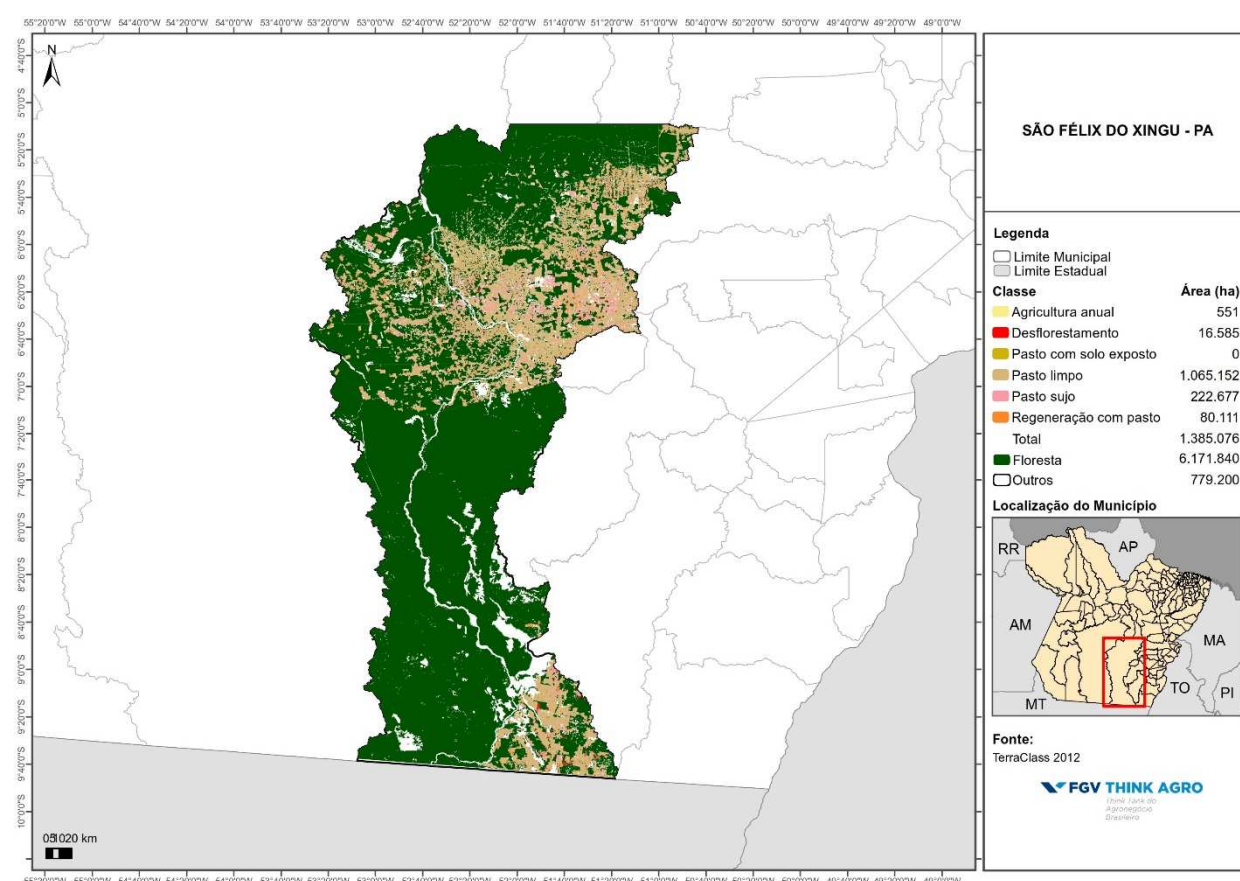


**Figura 41:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de São Félix do Xingu entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



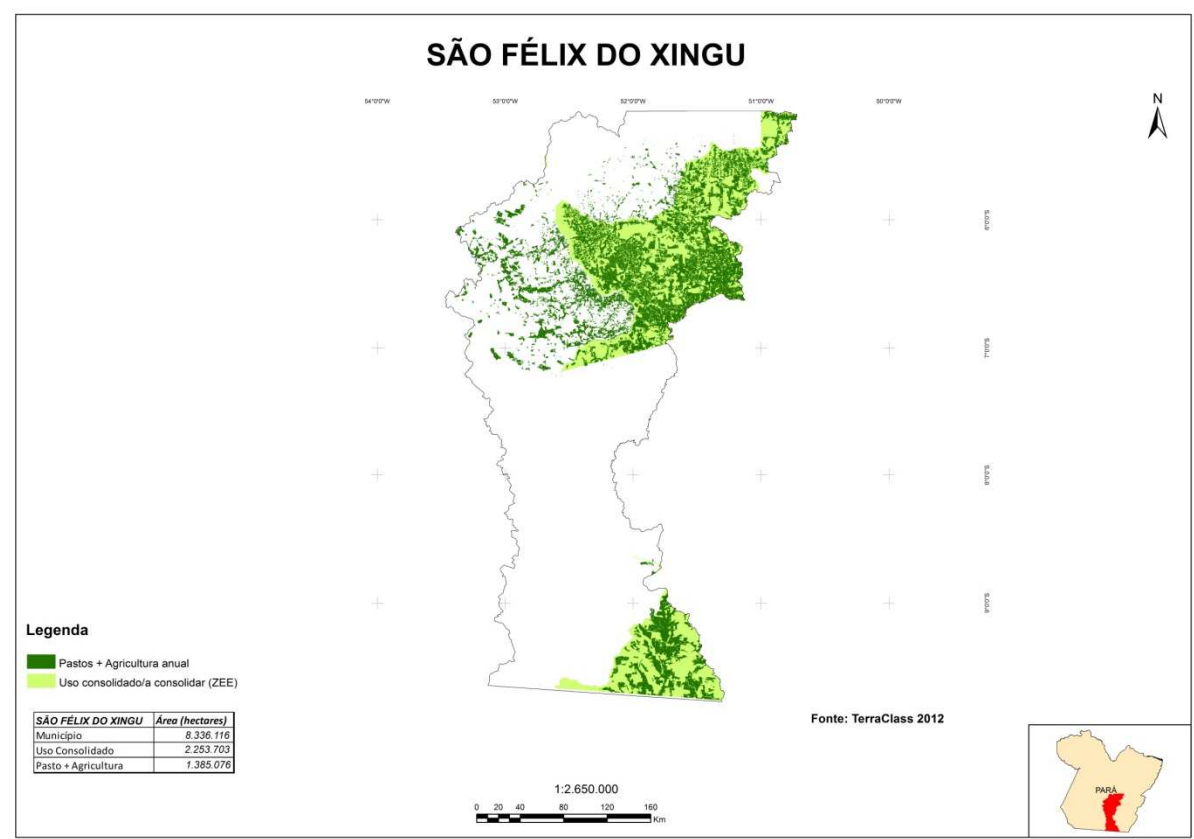
**Figura 42:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de São Félix do Xingu entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

Para verificação da coerência dos dados de desmatamento observados no PRODES, também é utilizada a base do TerraClass (2012). No caso de São Félix do Xingu, a Figura 43 ilustra a situação do município, com uma extensão do desmatamento no total de 1.385.076 hectares, ou seja, 17% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



**Figura 43:** Desmatamento e ocupação do solo no município de São Félix do Xingu (Fonte: TERRAClass, 2012)

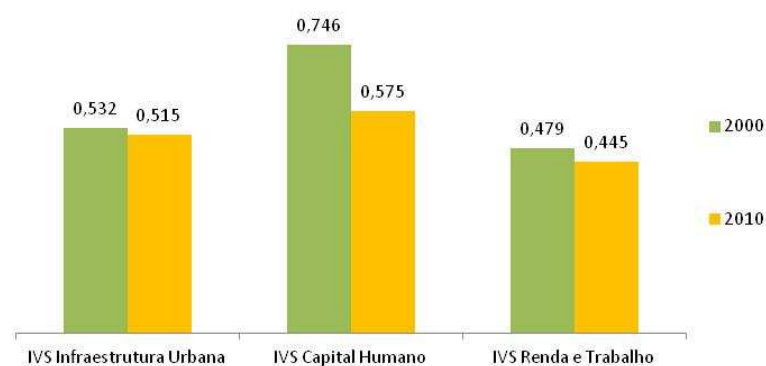
A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de São Félix do Xingu, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 44.



**Figura 44:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia (Fonte: TERRACCLASS, 2012)

Nesse caso específico, a diferença entre o mapeamento dos pastos e o cruzamento com o ZEE é de 118.274 ha de pastos que estão em áreas que não estão de acordo com os indicativos de uso do ZEE. Isso representa 12% de áreas de pasto possivelmente em situação irregular, conforme as indicações do ZEE em São Félix do Xingu. Por outro lado, 17% das áreas de pastagens (164.651 ha) são considerados na classe pastos sujos, indicando um processo de degradação e representando oportunidades de intervenção visando à recuperação e à intensificação da produção nessas áreas.

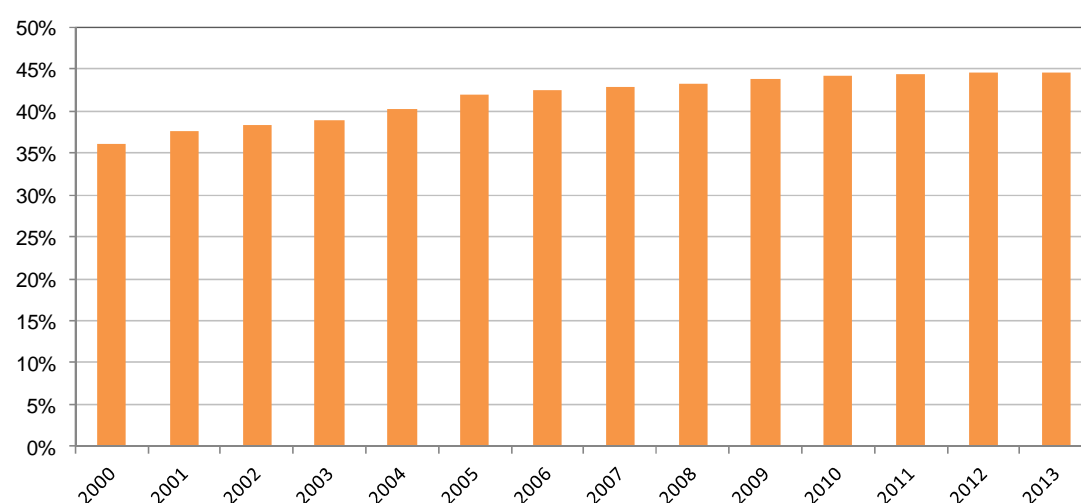
A análise de vulnerabilidade social em São Félix do Xingu indica que o município possui um IVS de 0,58 em 2010, sendo classificado como de **muito alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de capital humano (Figura 45).



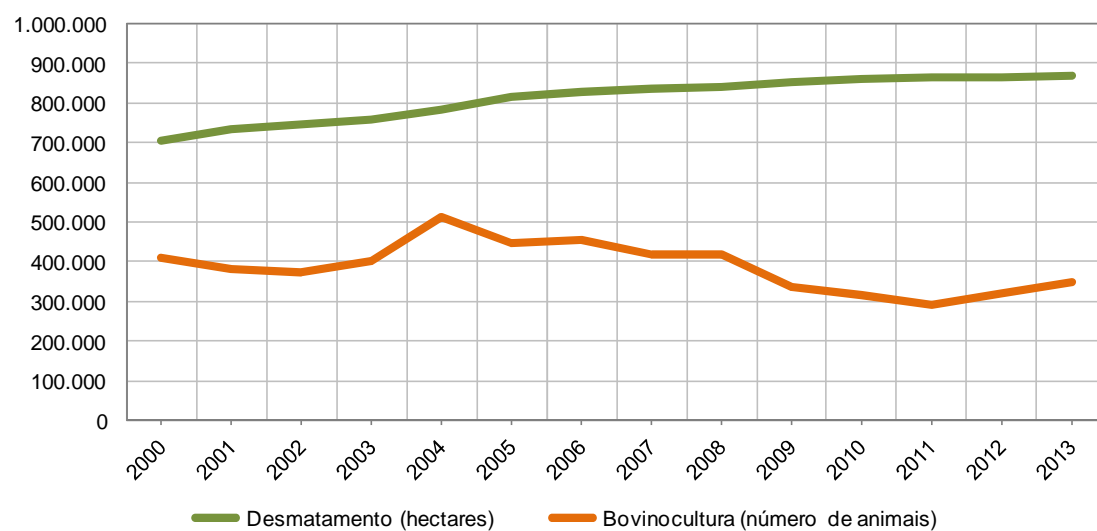
**Figura 45:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em São Félix do Xingu (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.2. Análise do município de Paragominas-PA

No ano de 2013, Paragominas possuía 45% da área do município desmatados (Figura 46), com uma grande redução do desmatamento, principalmente nos últimos três anos (média de 28 km<sup>2</sup> desmatados) (Figura 47). Entretanto, observa-se que, mesmo com a redução do desmatamento, houve um aumento do rebanho bovino entre 2011 e 2013.

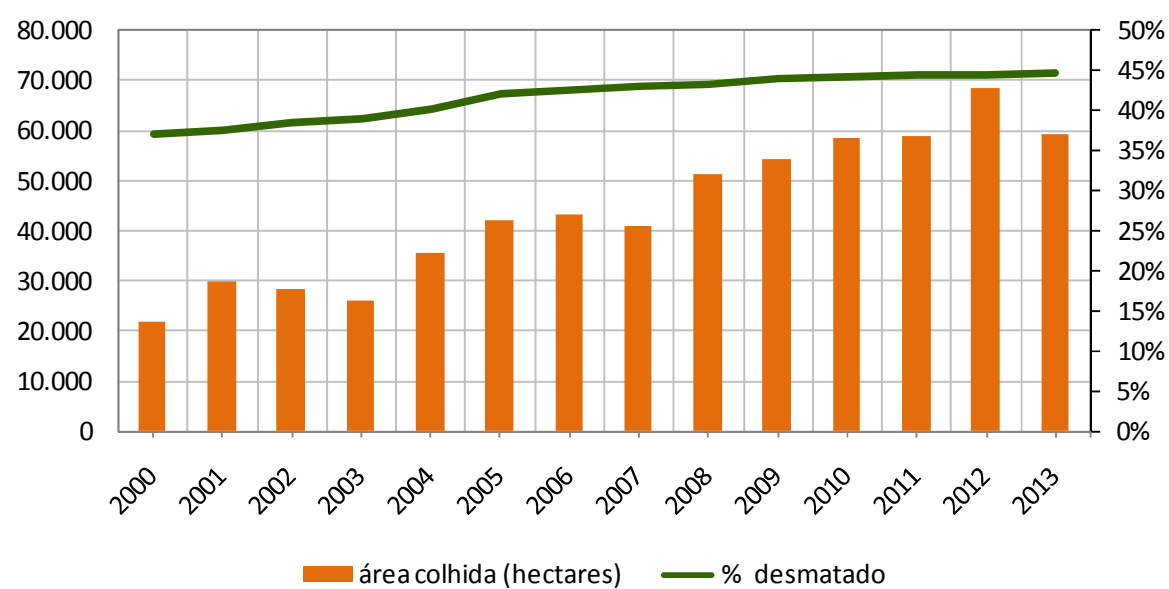


**Figura 46:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Paragominas-PA em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015).

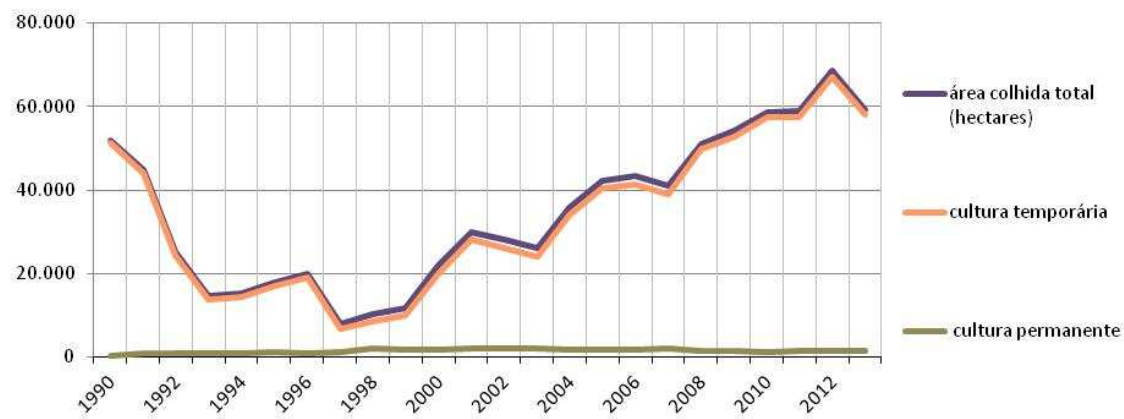


**Figura 47:** Desmatamento anual (hectares) e rebanho de bovinos (número de animais) em Paragominas entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015).

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 48 e Figura 49) indica um crescimento da área colhida principalmente a partir do ano de 2007, com um desmatamento praticamente estável, passando de 37%, em 2000, para 45%, em 2013.

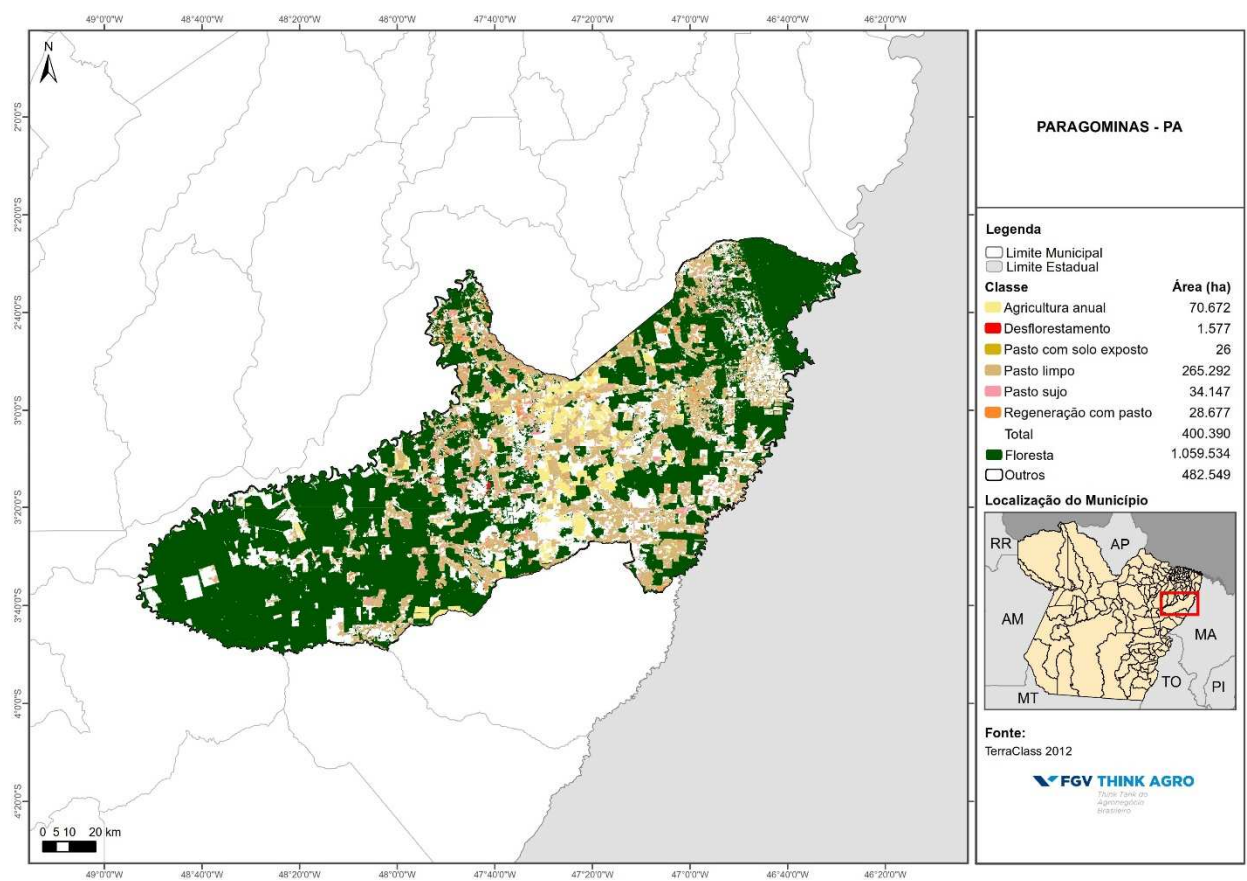


**Figura 48:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Paragominas entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015).



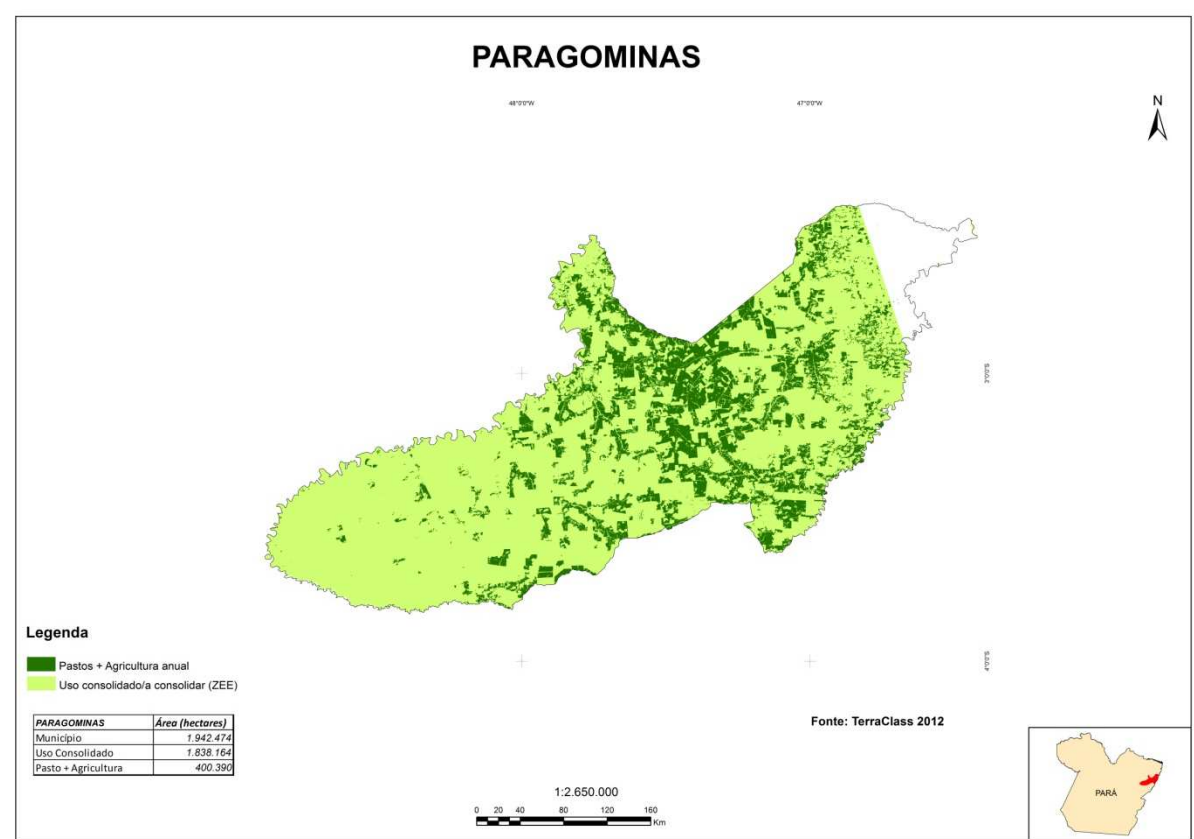
**Figura 49:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Paragominas entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015).

Em Paragominas, a extensão do desmatamento representa um total de 400.390 hectares desmatados, ou seja, 21% da área do município (Figura 50) a partir das análises do TerraClass (2012).



**Figura 50:** Mapeamento do desmatamento em Paragominas (Fonte: TERRACLASS, 2012)

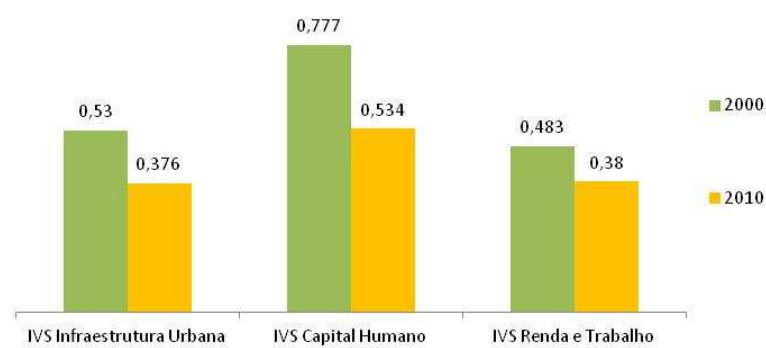
A área total de pastagens e áreas cultivadas em Paragominas em 2012 era de 400.390 hectares. A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia para o município de Paragominas, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto limpo, pasto sujo e pasto com solos exposto, obtém-se como resultado o mapa da Figura 51.



**Figura 51:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia, no município de Paragominas (Fonte: TERRAClass, 2012)

Nesse caso específico, a diferença entre o mapeamento dos pastos e o cruzamento com o ZEE é de 9.163 ha de pastos que estão em áreas que não estão de acordo com o ZEE. Isso representa 3% de áreas de pasto possivelmente em situação irregular, conforme as indicações do ZEE no município de Paragominas. As áreas de pastos sujos representam 13% da área total com pastagens, caracterizando uma oportunidade para intervenções visando à racionalização no uso atual destas áreas no município.

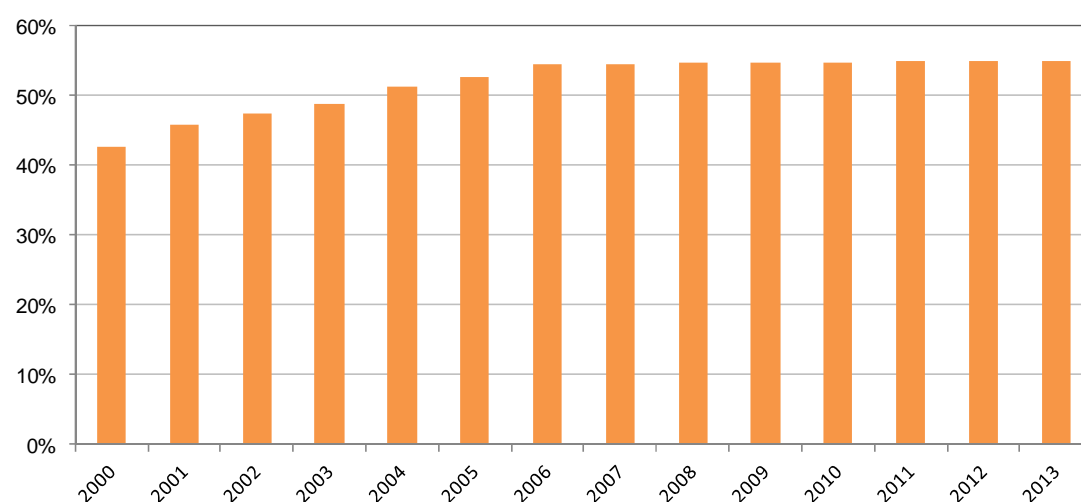
A análise de vulnerabilidade social em Paragominas indica que o município possui um IVS de 0,59 em 2010, sendo classificado como de **muito alta vulnerabilidade social**, tendo sido a maior redução de vulnerabilidade observada no subíndice de capital humano (Figura 52).



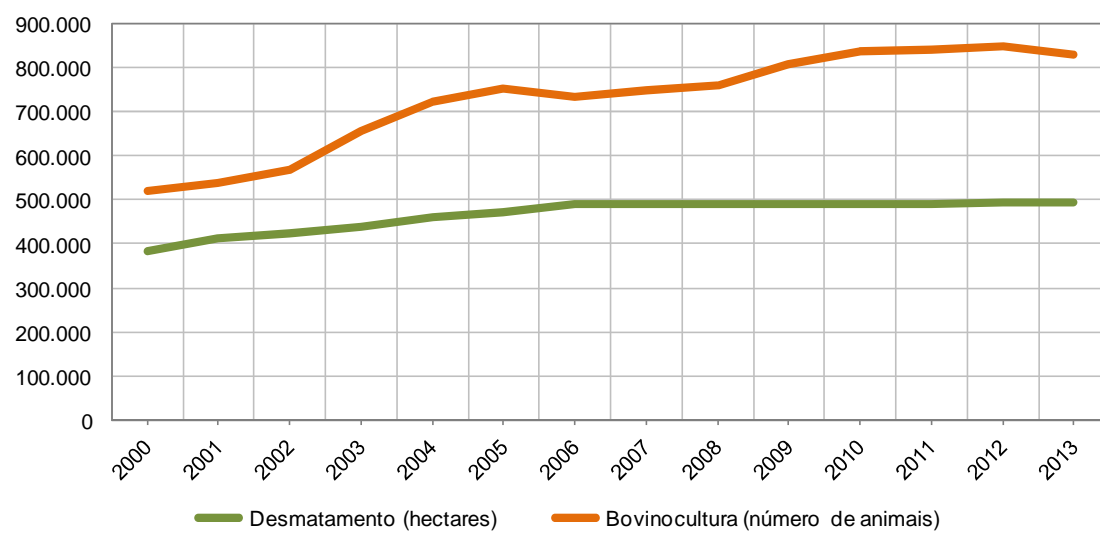
**Figura 52:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Paragominas (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.3. Análise do município de Alta Floresta - MT

Com 2,9% do rebanho bovino do estado do Mato Grosso, Alta Floresta possuía 55% da área do município desmatados em 2013 (Figura 53). Entre 2007 e 2013, verifica-se uma de estabilização na taxa de desmatamento, enquanto a pecuária apresenta uma tendência de aumento do rebanho bovino, sendo que, em 1991, foi observado o maior aumento de rebanho (220.486 cabeças) e, entre 2007 e 2013, houve um aumento médio anual de 13.729 cabeças (Figura 54).

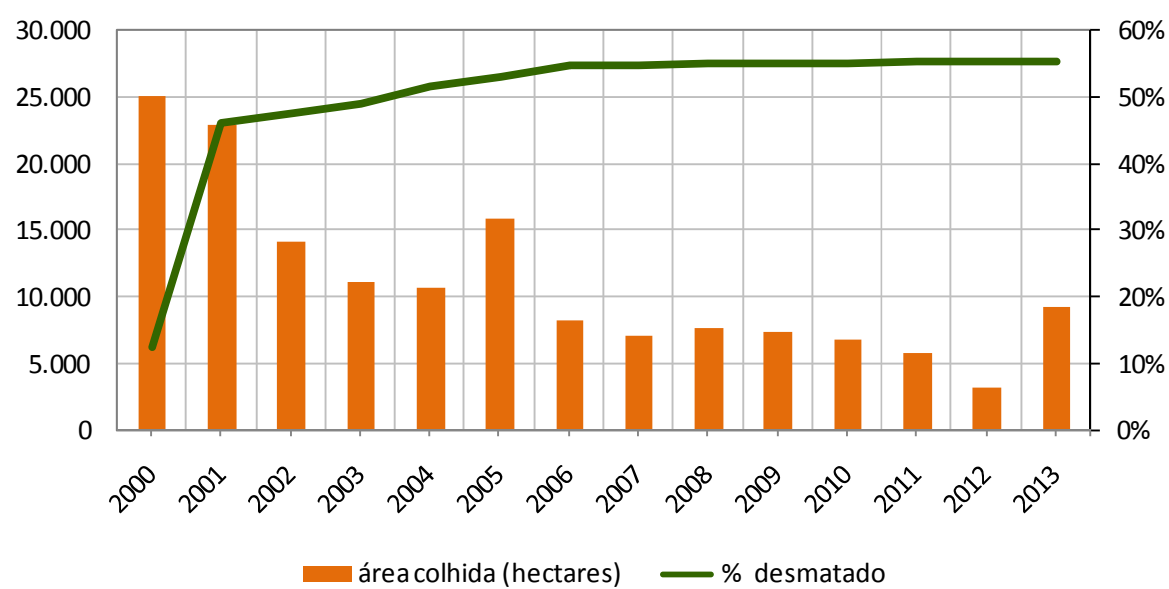


**Figura 53:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Alta Floresta - MT em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

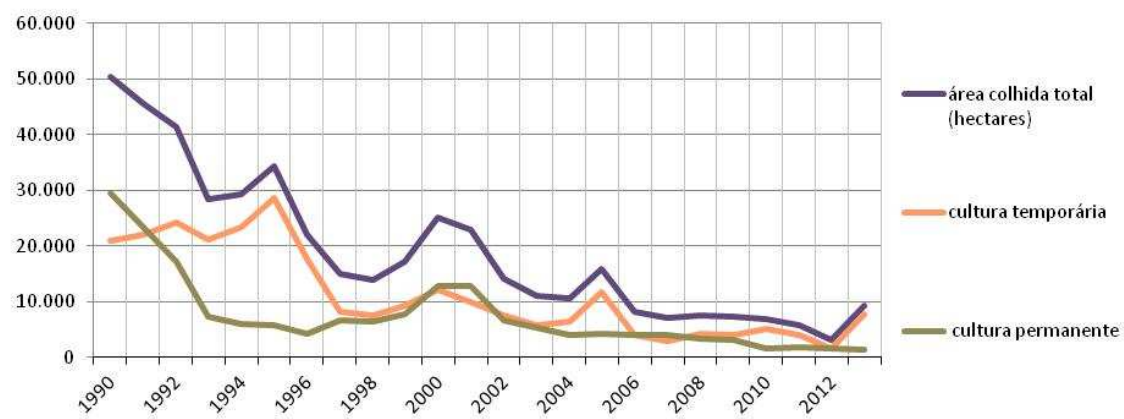


**Figura 54:** Desmatamento e bovinocultura em Alta Floresta entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 55 e Figura 56) indica uma diminuição da área colhida principalmente a partir do ano de 2001, com um desmatamento praticamente estável a partir de 2006, passando de 13%, em 2000, para 55% de desmatamento, em 2013.

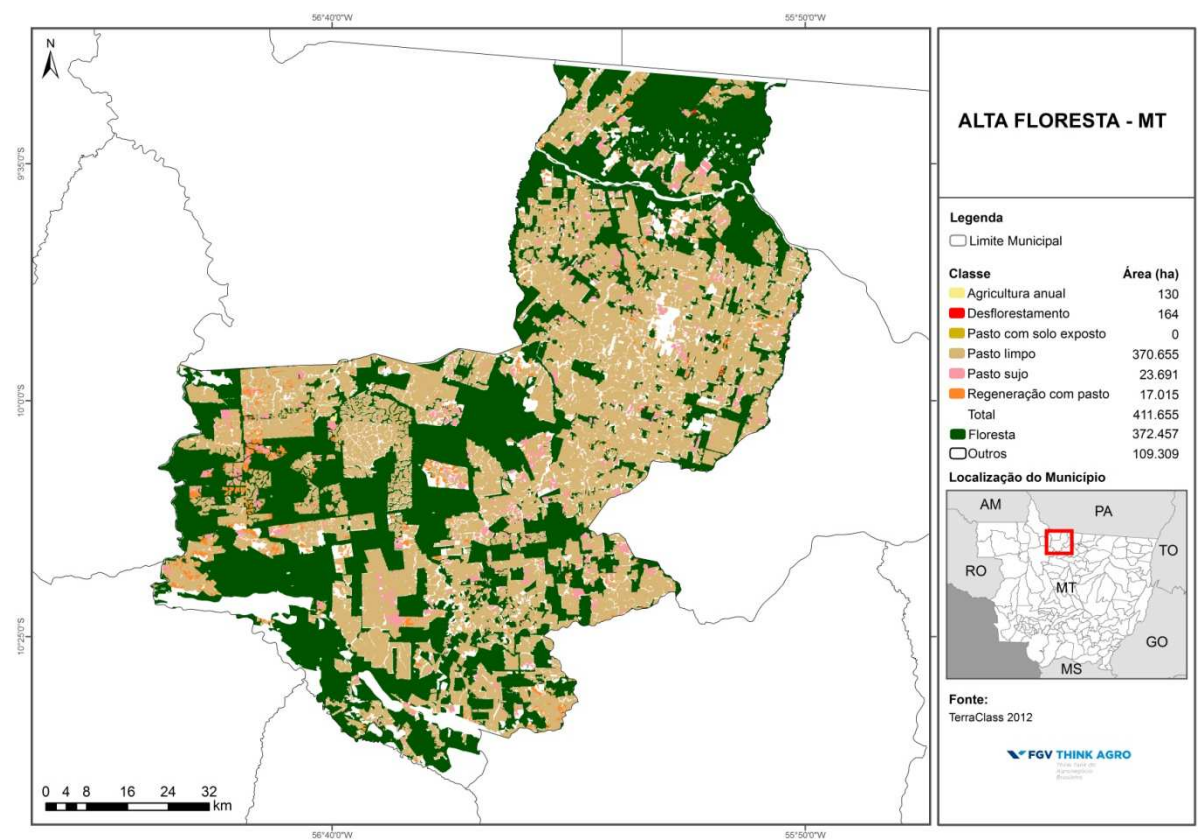


**Figura 55:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Alta Floresta entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



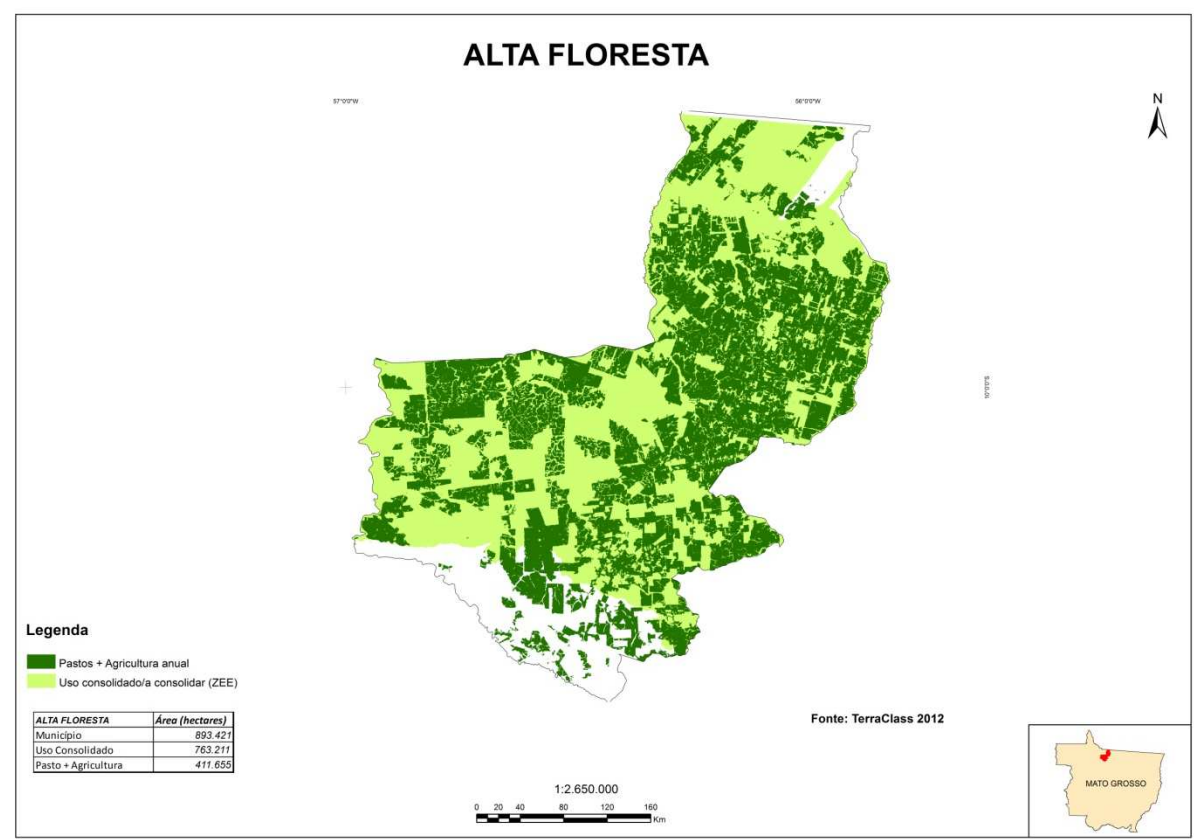
**Figura 56:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Alta Floresta entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Alta Floresta, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 57 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 411.655 hectares desmatados, ou seja, 46% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



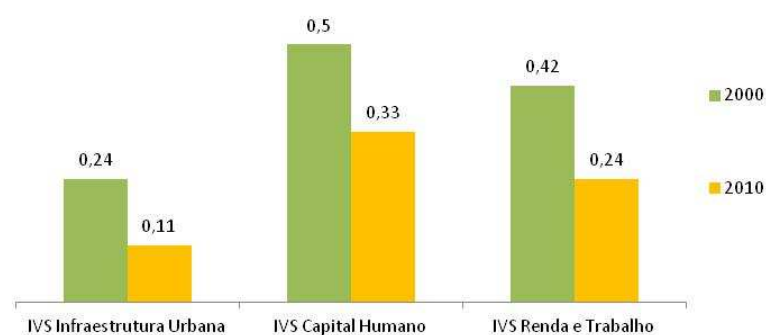
**Figura 57:** Mapeamento do desmatamento no município de Alta Floresta no Mato Grosso (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Alta Floresta, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto limpo, pasto sujo e pasto com solos exposto, obtém-se como resultado o mapa da Figura 58.



**Figura 58:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Alta Floresta (Fonte: TERRAClass, 2012)

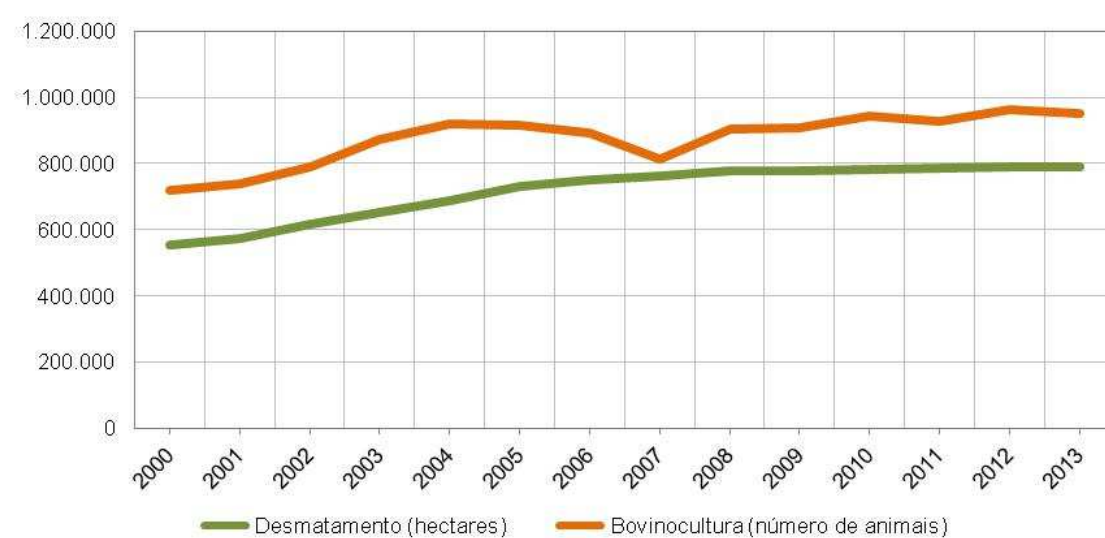
A análise de vulnerabilidade social em Alta Floresta indica que o município possui um IVS de 0,38 em 2010, sendo classificado como de **média vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de renda e trabalho (Figura 59).



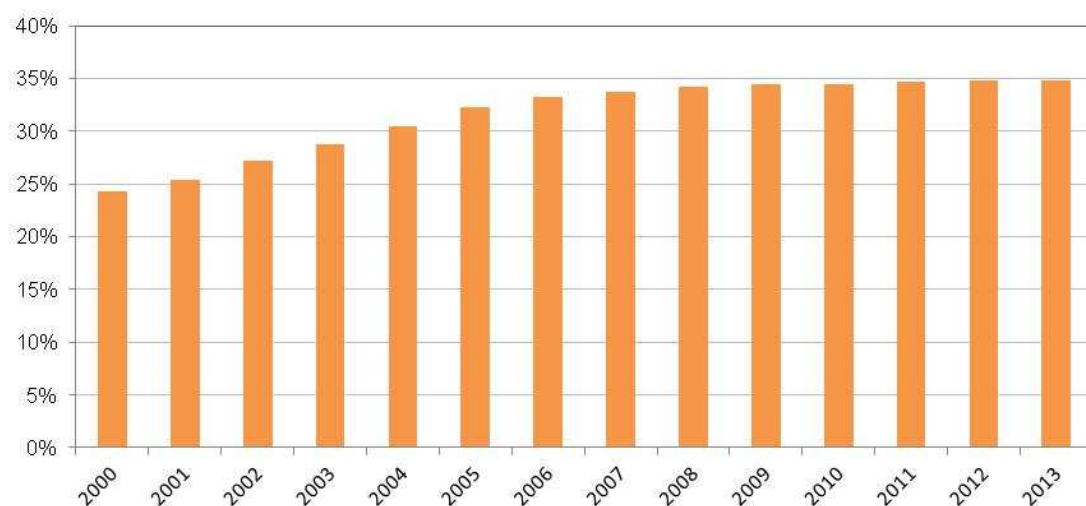
**Figura 59:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Alta Floresta (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.4. Análise do município de Juara-MT

Nos últimos anos, verificou-se uma redução do desmatamento anual no município, passando de um desmatamento de 231 km<sup>2</sup>, em 2001, para 157 km<sup>2</sup>, em 2013, sendo que, a partir de 2009, ocorreu uma estabilização do desmatamento. A análise do rebanho bovino indica um aumento a partir de 2000, sendo que, entre 2009 e 2013, o aumento médio do número de cabeças foi de 9.310 animais (Figura 60 e Figura 61).



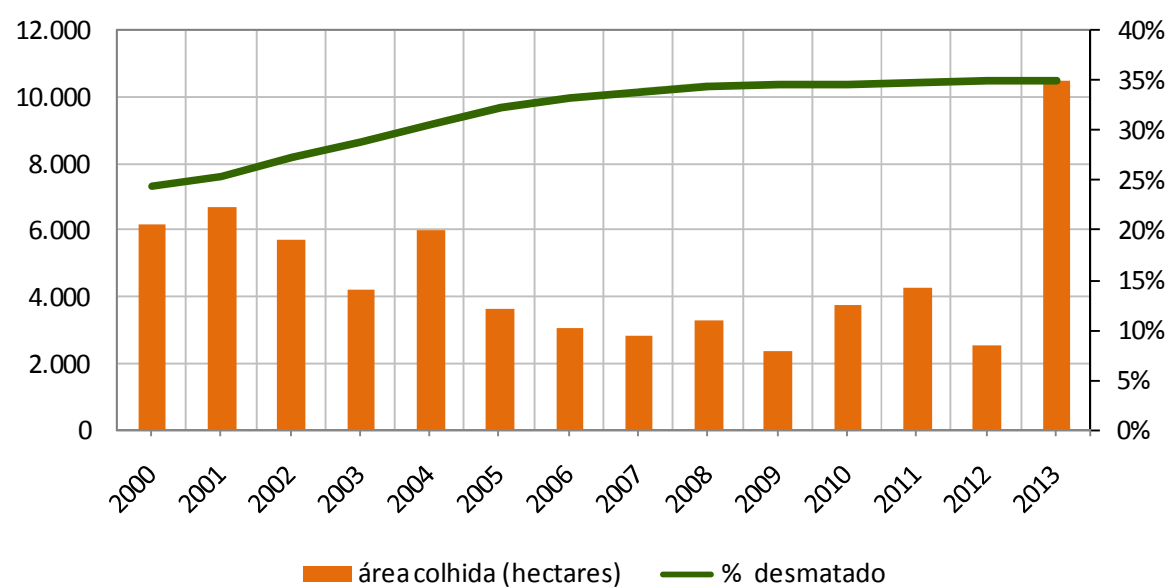
**Figura 60:** Desmatamento e bovinocultura em Juara entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



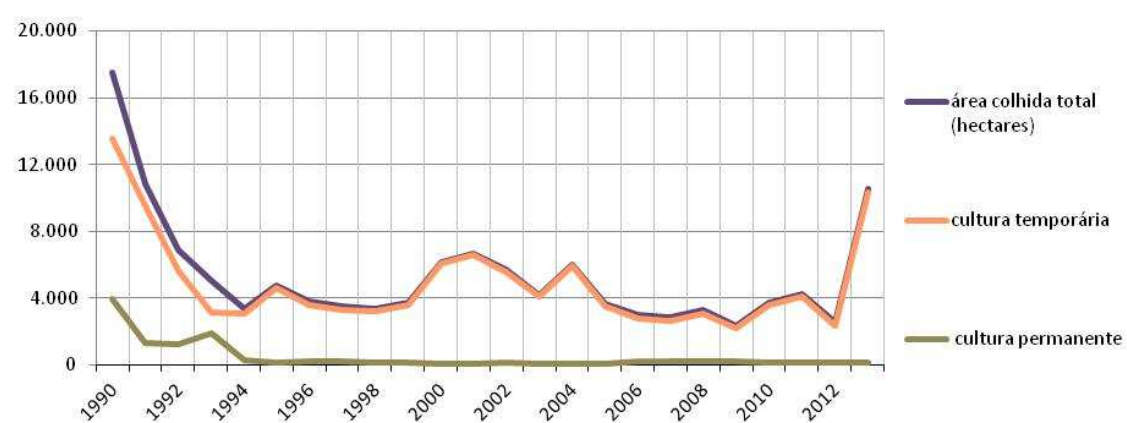
**Figura 61:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Juara em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

Essas análises parecem indicar o final de um grande período de desenvolvimento de atividades agrícolas com base na derrubada da floresta até o início da década de 1990, seguido por um período de estagnação da atividade agrícola até o início da década de 2010, com drástica expansão nos últimos anos, agora provavelmente tendo como base a substituição de pastagens por soja e milho e via integração lavoura-pecuária no processo de recuperação de pastagens.

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 62 e Figura 63) indica um crescimento da área colhida principalmente no ano de 2013, com um desmatamento passando de 24%, em 2000, para 35%, em 2013.

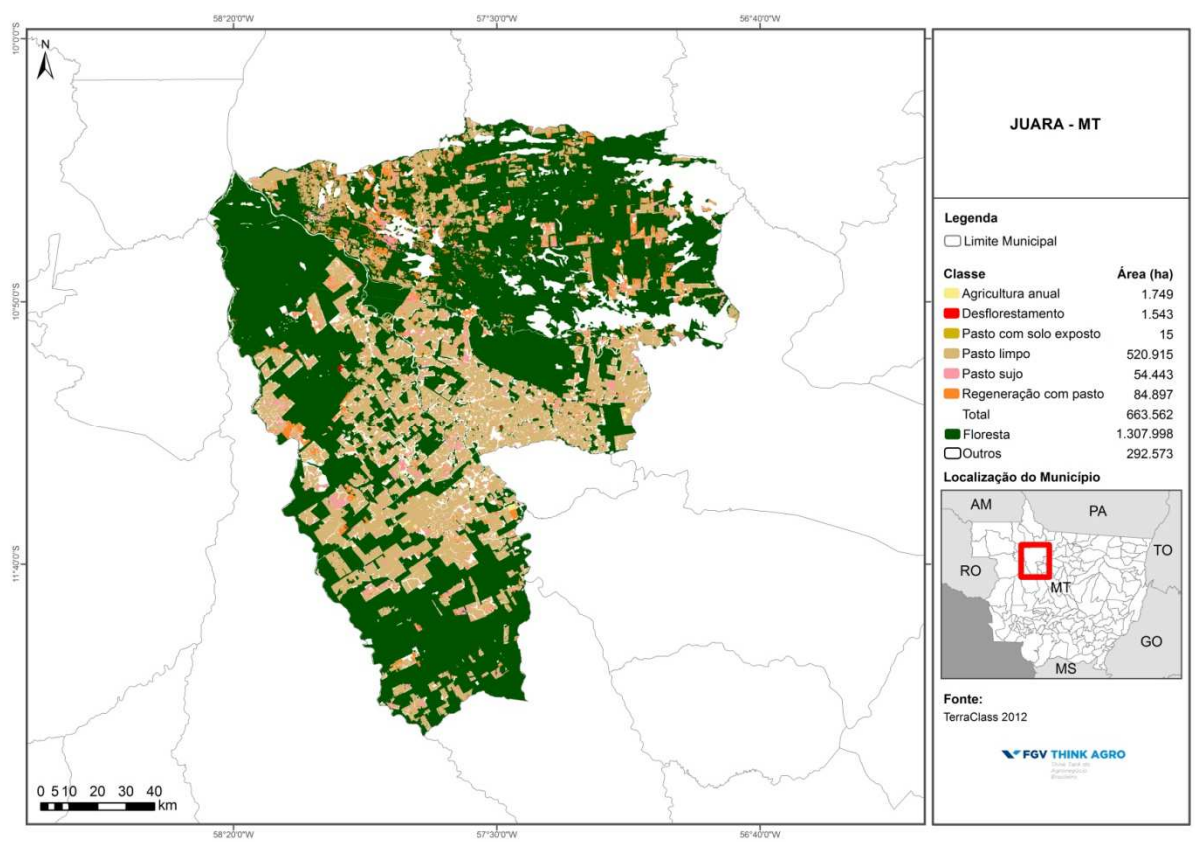


**Figura 62:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Juara entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



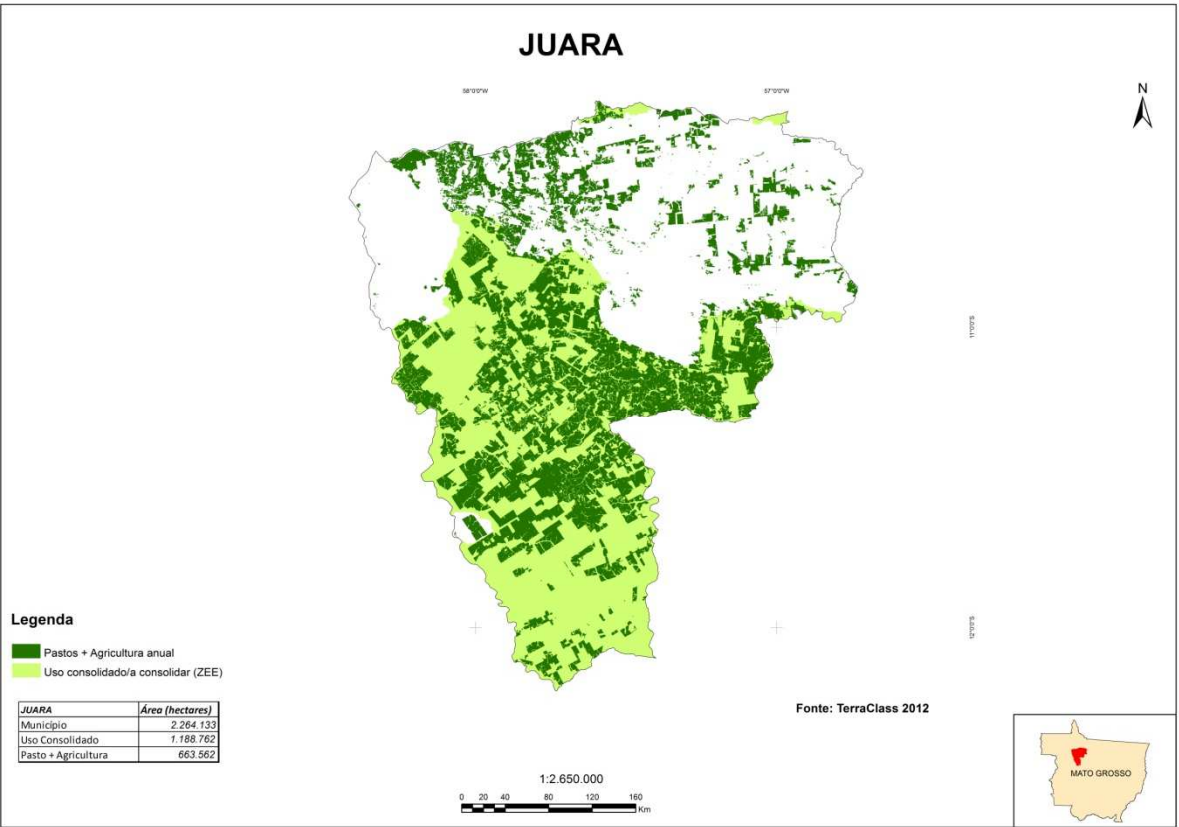
**Figura 63:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Juara entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Juara, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 64 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 633.562 hectares, ou seja, 29% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



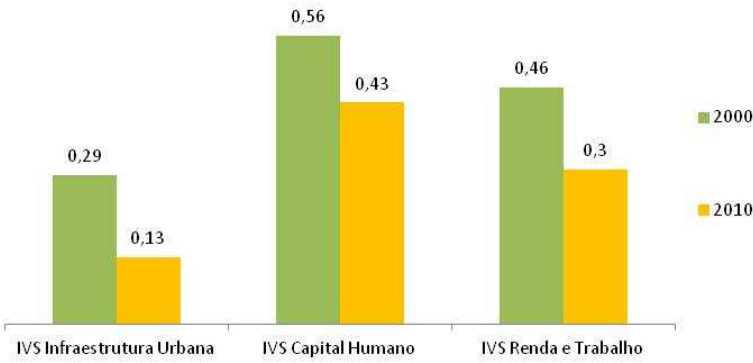
**Figura 64:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Juara (Fonte: TERRACCLASS, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Juara, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 65.



**Figura 65:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Juara (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A análise de vulnerabilidade social em Juara indica que o município possui um IVS de 0,43 em 2010, sendo classificado como de **alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de renda e trabalho (Figura 66).



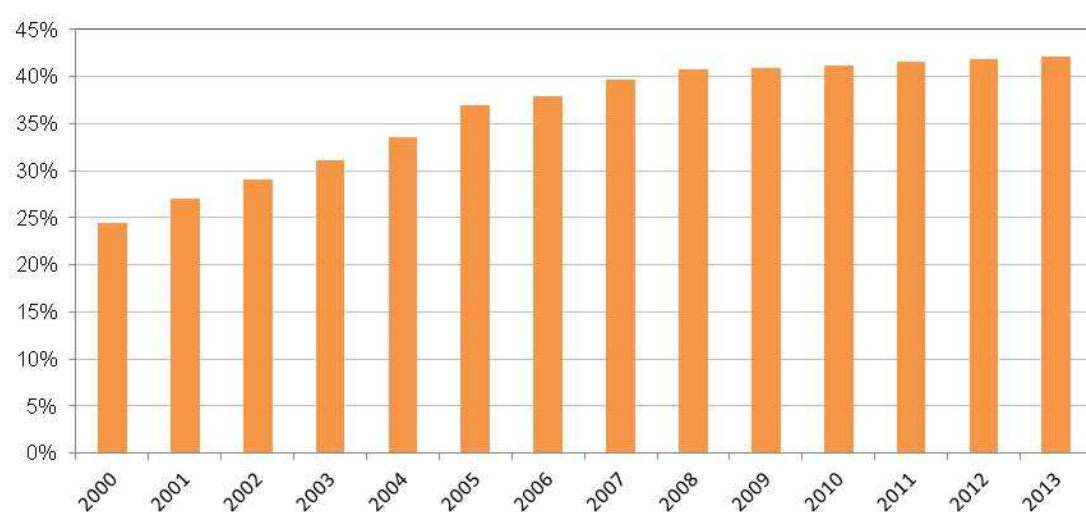
**Figura 66:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Juara (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.5. Análise do município de Cumaru do Norte-PA

No ano de 2005, é observado o valor máximo de desmatamento de 580 km<sup>2</sup> no município, sendo que, entre 2009 e 2013, verificou-se a tendência de estabilização na taxa de desmatamento anual (valor médio de 47 km<sup>2</sup>), enquanto o rebanho bovino apresentou tendência de aumento, sendo que, no ano de 2004, foi observado o maior aumento do rebanho no município (398.033 cabeças) (Figura 67 e Figura 68).

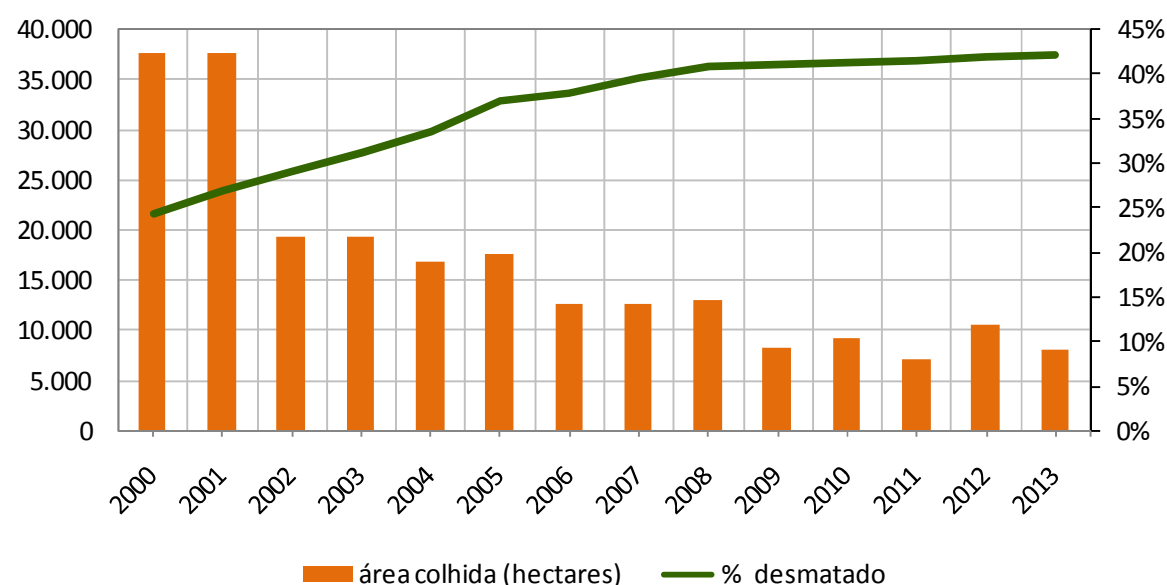


**Figura 67:** Desmatamento e bovinocultura em Cumaru do Norte entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)

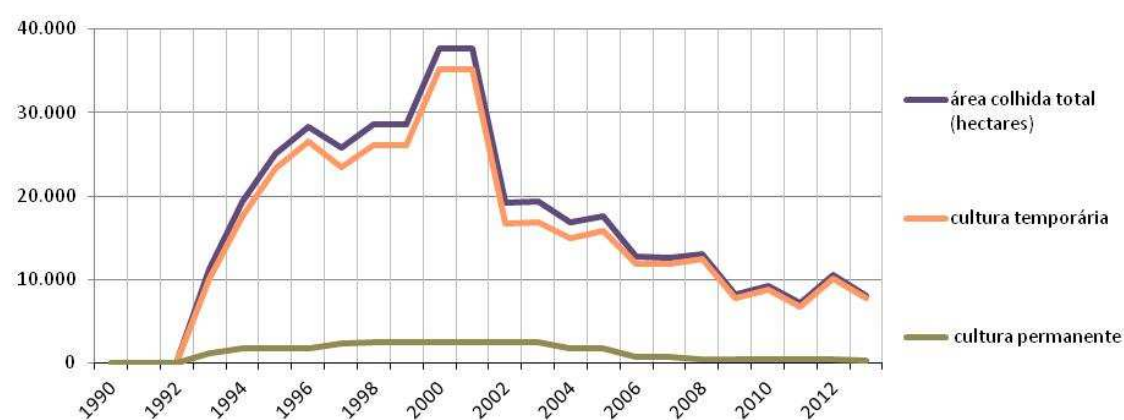


**Figura 68:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Cumaru do Norte em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 69 e Figura 70) indica uma diminuição da área colhida principalmente no ano de 2001, com um desmatamento passando de 24%, em 2000, para 42%, em 2013.

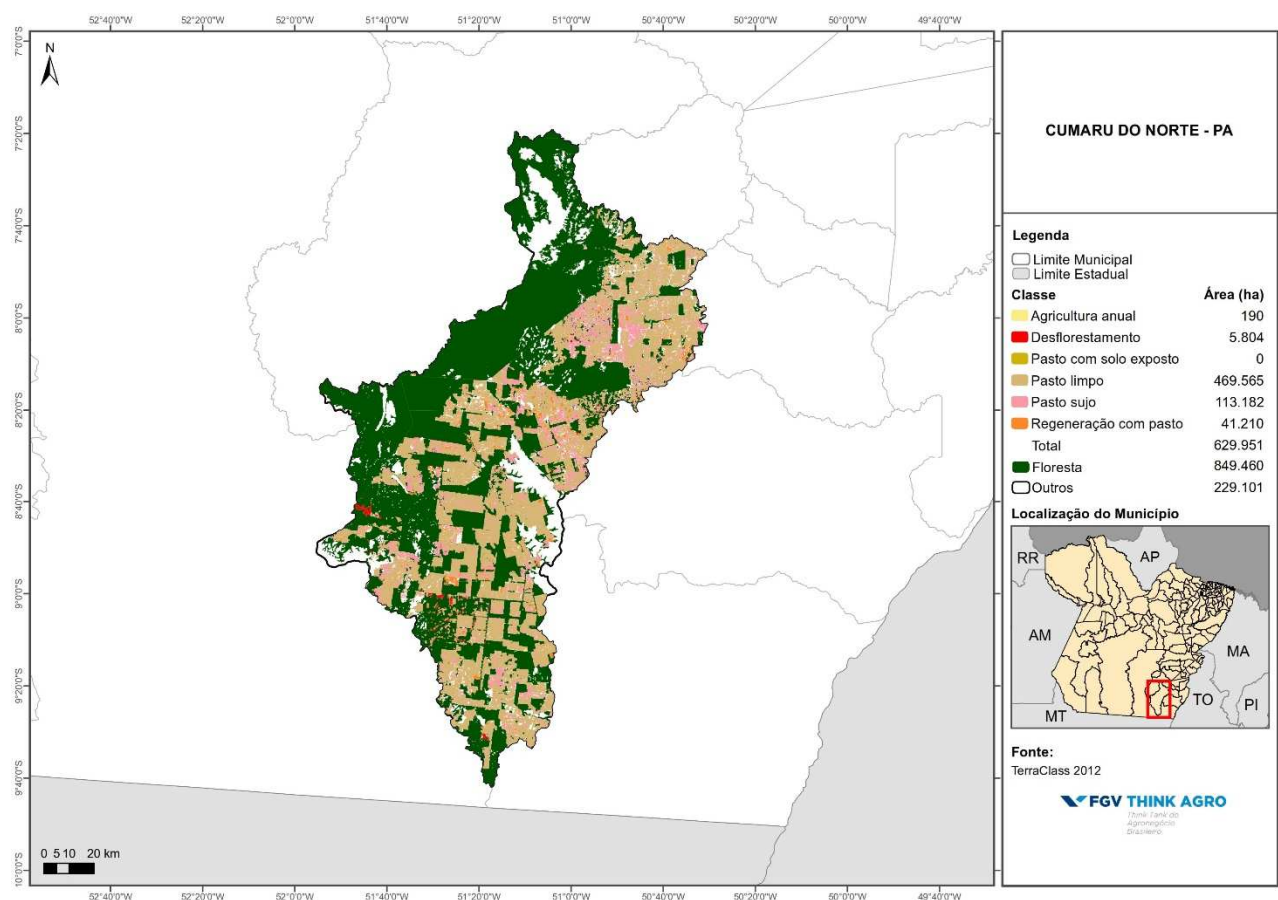


**Figura 69:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Cumaru do Norte entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



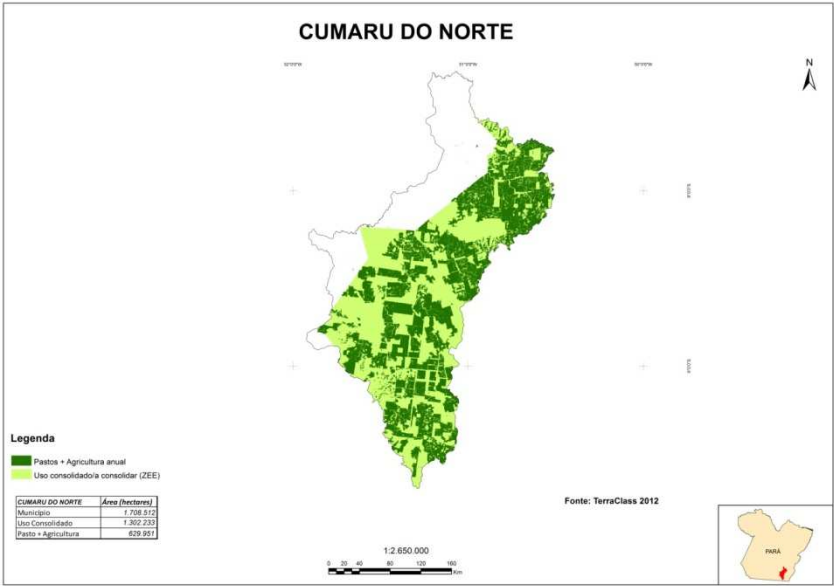
**Figura 70:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Cumaru do Norte entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Cumaru do Norte, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 71 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 629.951 hectares desmatados, ou seja, 37% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



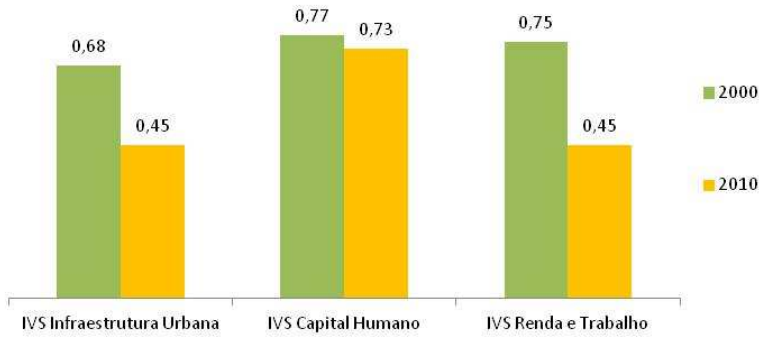
**Figura 71:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Cumaru do Norte (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Cumaru do Norte, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 72.



**Figura 72:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Cumaru do Norte (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A análise de vulnerabilidade social em Cumaru do Norte indica que o município possui um IVS de 0,73 em 2010, sendo classificado como de **alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de renda e trabalho (Figura 73). Neste município em particular, destaca-se o desafio de priorizar investimentos para reduzir a vulnerabilidade do capital humano.

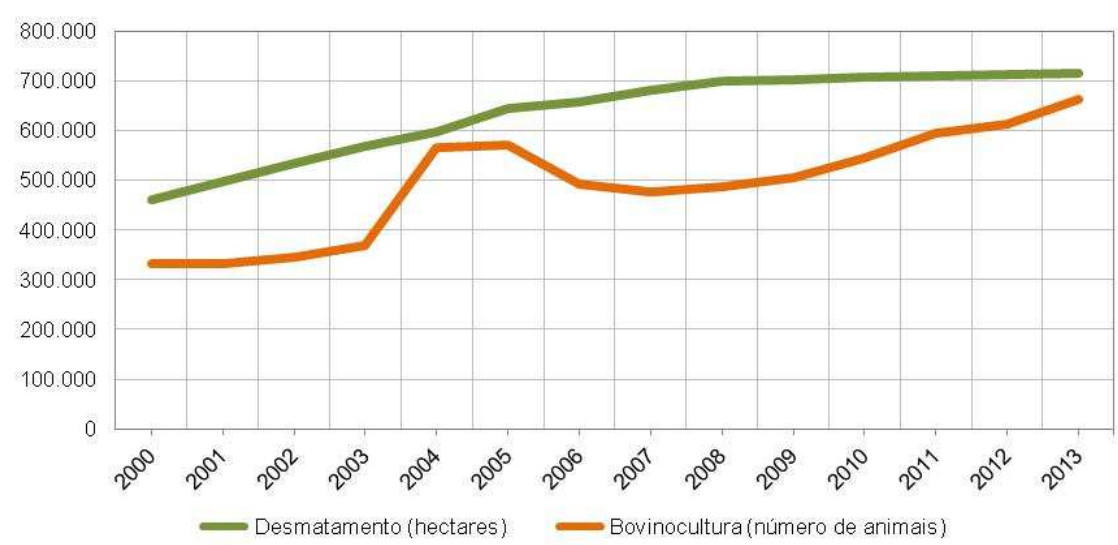


**Figura 73:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Cumaru do Norte (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

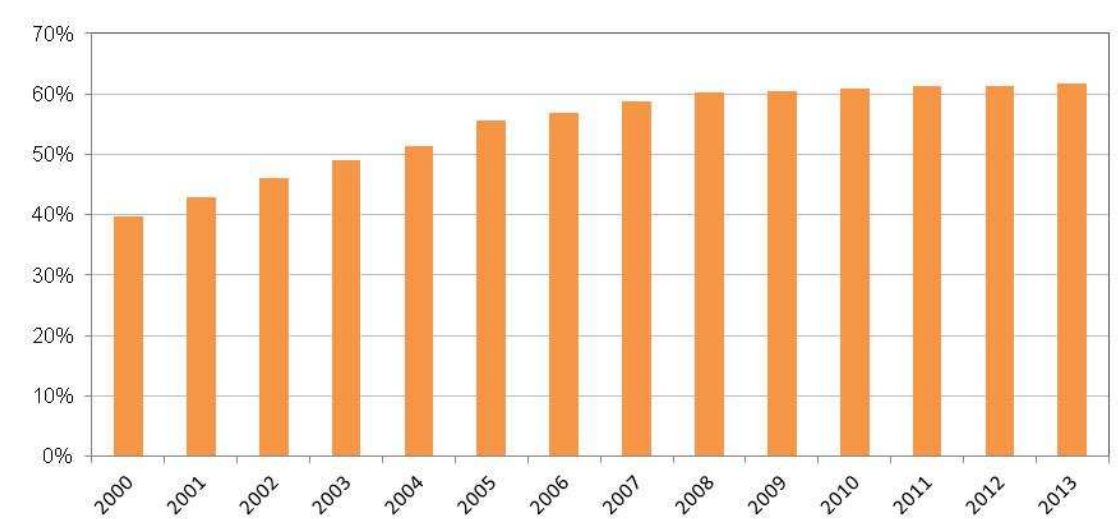
### 3.6. Análise do município de Santana do Araguaia-PA

Em 2005, foi observado o maior aumento do incremento do desmatamento (484 km<sup>2</sup>) no município, sendo que, entre 2009 e 2013, verificou-se a tendência de estabilização na taxa de desmatamento anual (média de 32 km<sup>2</sup>), enquanto o rebanho bovino

apresentou tendência de aumento, sendo o ano de 2004 foi o de maior aumento de rebanho (Figura 74 e Figura 75).

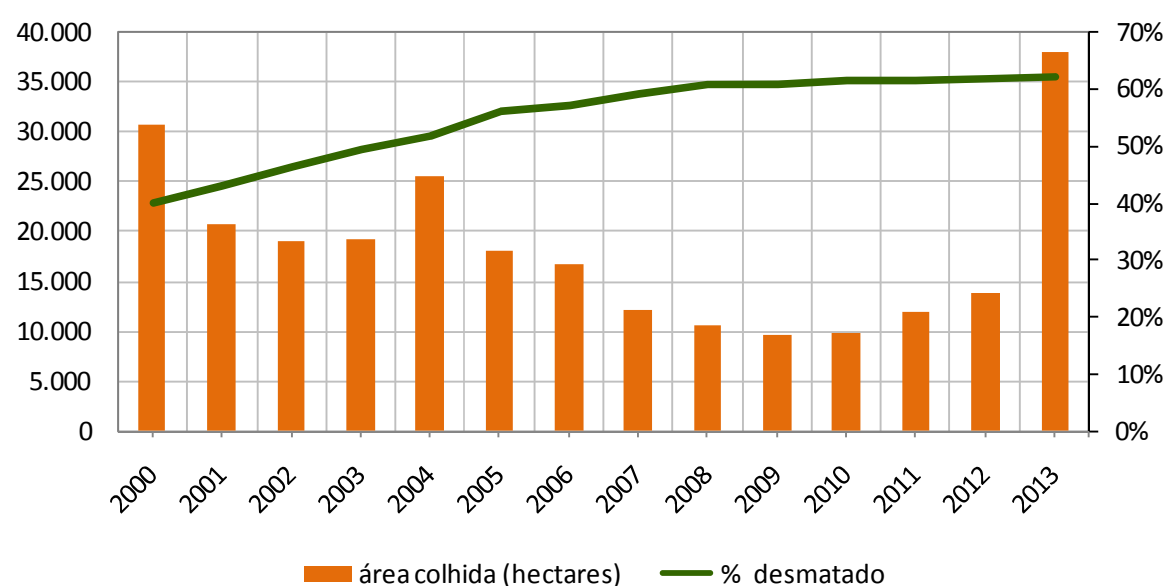


**Figura 74:** Desmatamento e bovinocultura em Santana do Araguaia entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)

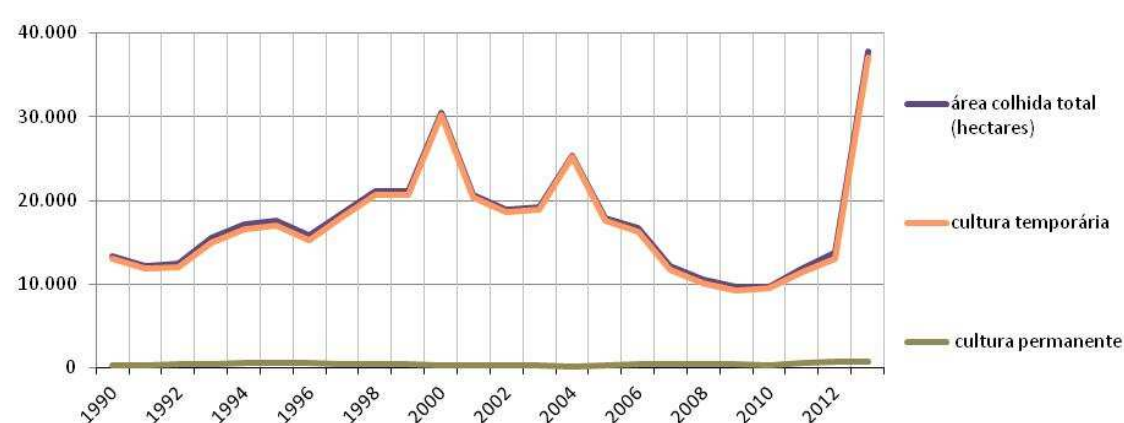


**Figura 75:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Santana do Araguaia em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 76 e Figura 77) indica uma diminuição da área colhida entre 2000 e 2009, com um desmatamento passando de 40%, em 2000, para 61%, em 2009, e 62%, em 2013.

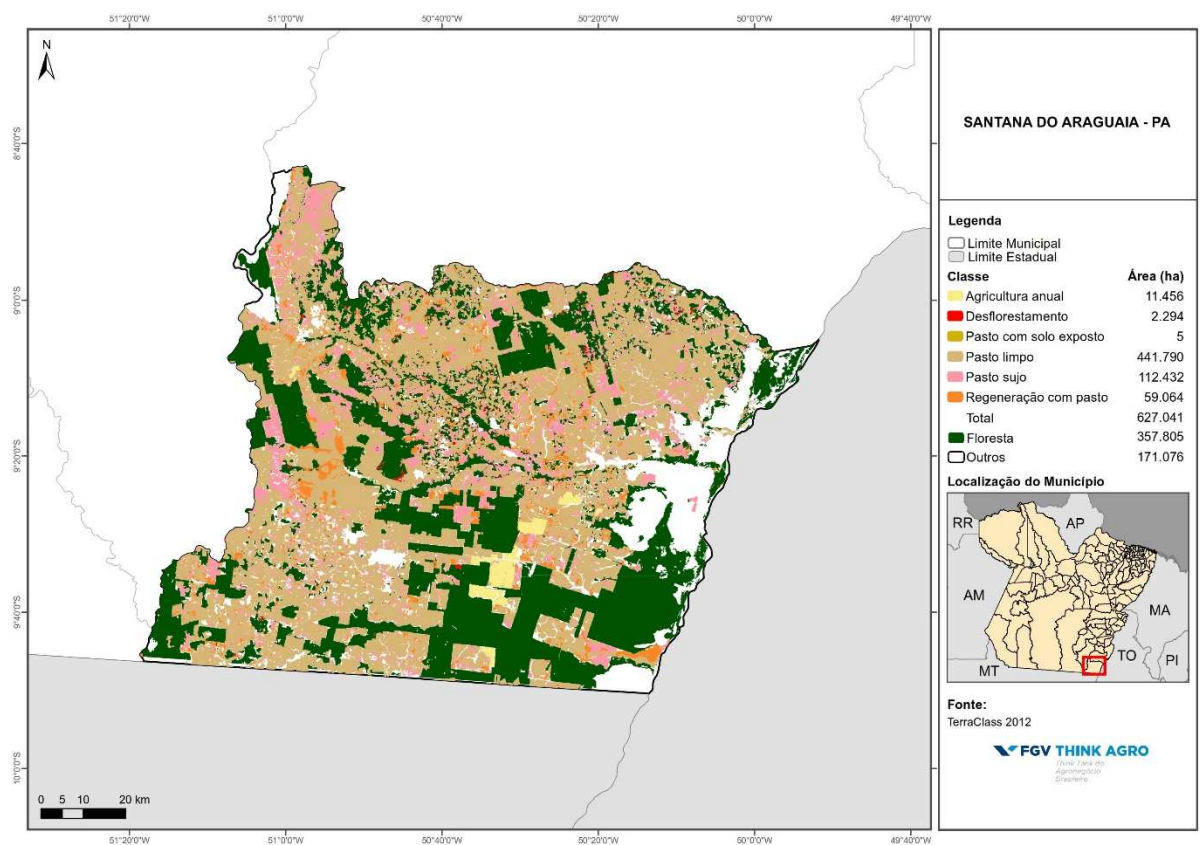


**Figura 76:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Santana do Araguaia entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



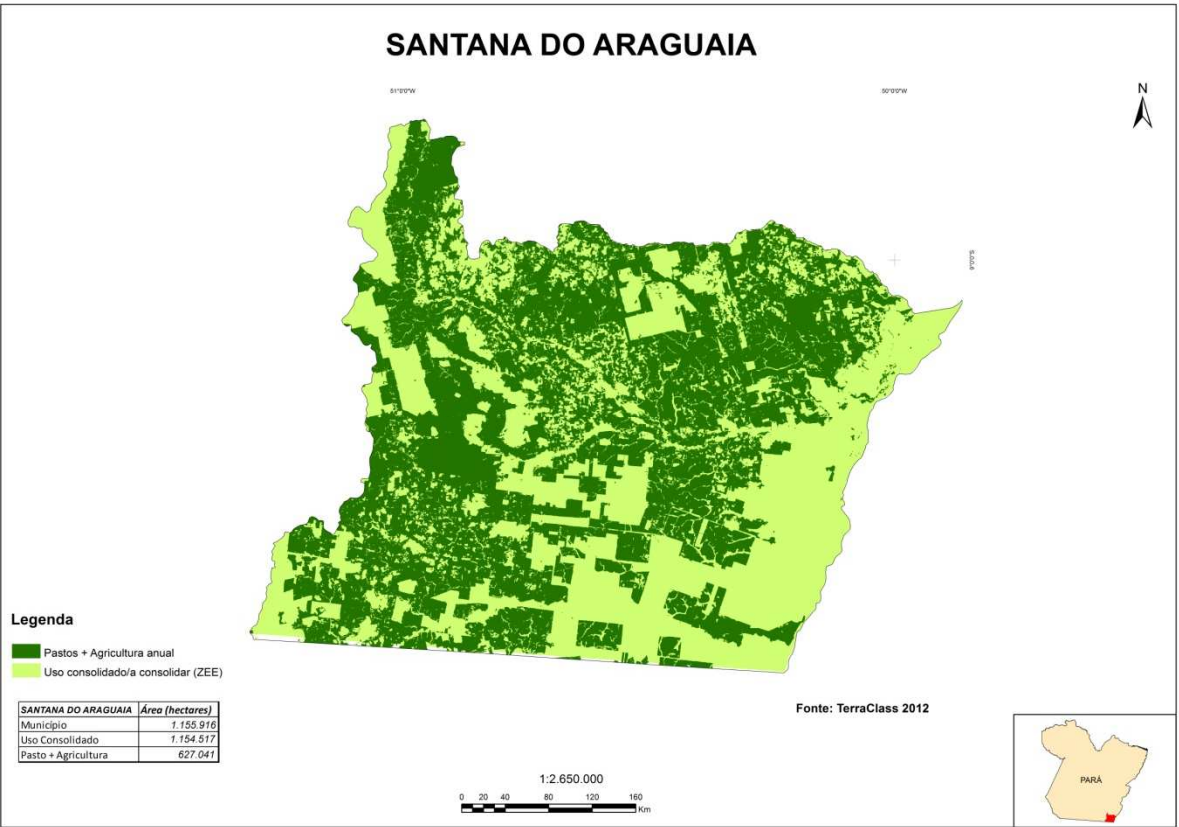
**Figura 77:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Santana do Araguaia entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Santana do Araguaia, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 78 a seguir, com uma extensão de desmatamento no total de 627.041 hectares desmatados, ou seja, 54% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



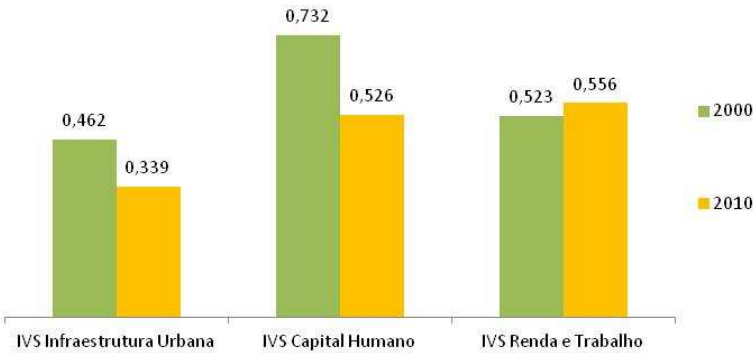
**Figura 78:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Santana do Araguaia (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Santana do Araguaia, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 79.



**Figura 79:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Santana do Araguaia (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A análise de vulnerabilidade social em Santana do Araguaia indica que o município possui um IVS de 0,57 em 2010, sendo classificado como de **muito alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de capital humano (Figura 80).



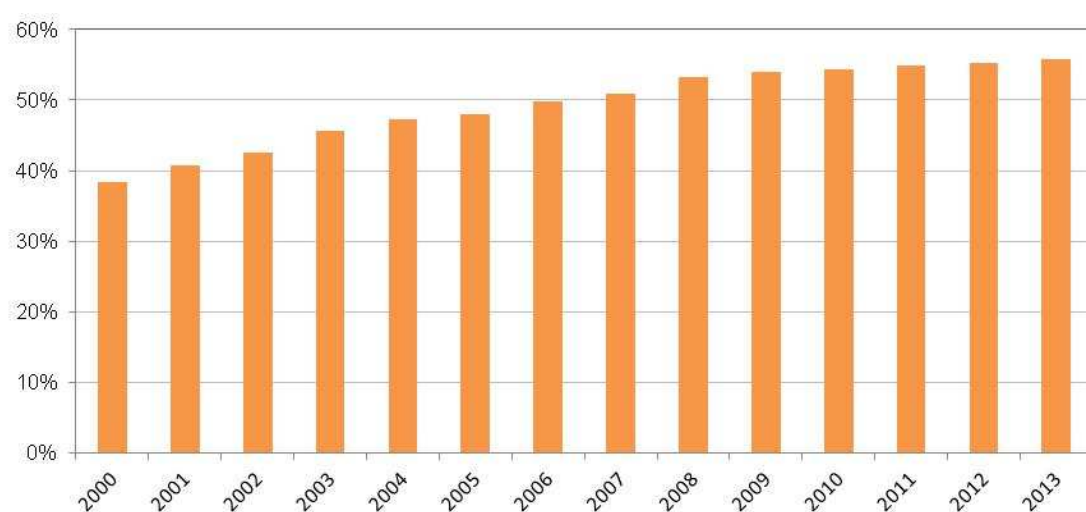
**Figura 80:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Santana do Araguaia (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.7. Análise do município de Marabá-PA

No ano de 2005, é observado o valor máximo de desmatamento de 580 km<sup>2</sup> no município, sendo que, entre 2009 e 2013, verificou-se a tendência de estabilização na taxa de desmatamento anual (média de 77 km<sup>2</sup> por ano), enquanto o rebanho bovino apresentou tendência de aumento, sendo que, em 2004, foi observado o maior aumento de rebanho (Figura 81 e Figura 82).

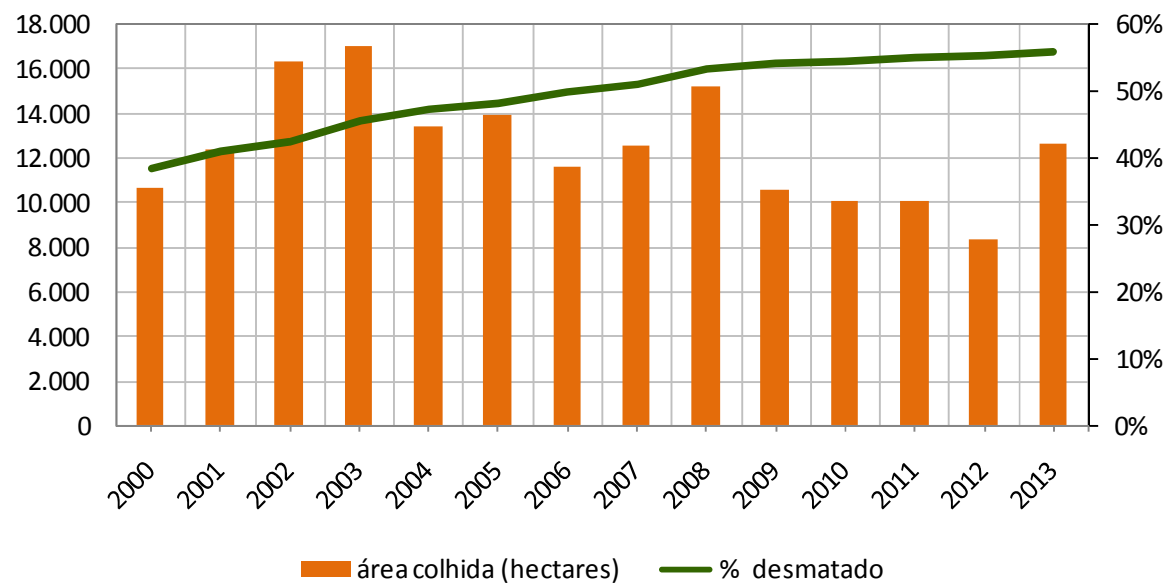


**Figura 81:** Desmatamento e bovinocultura em Marabá entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)

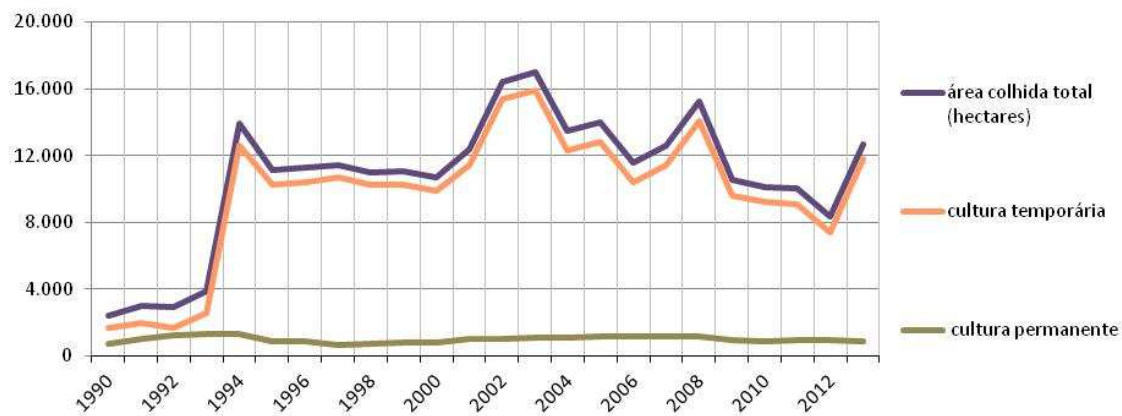


**Figura 82:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Marabá em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 83 e Figura 84) indica uma área colhida relativamente estável e com um desmatamento passando de 39%, em 2000, para 54%, em 2009, e 56%, em 2013.

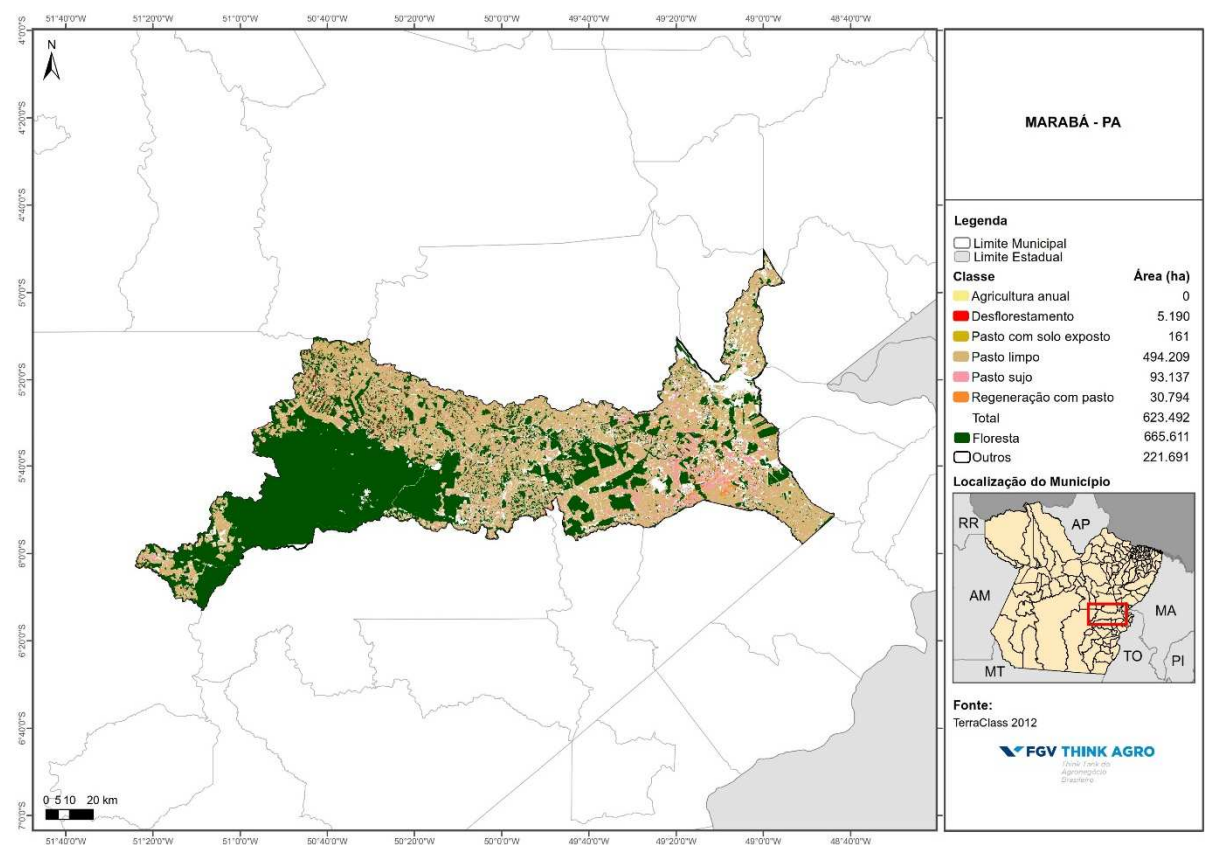


**Figura 83:** Evolução da área colhida e % da área desmatada do município de Marabá entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



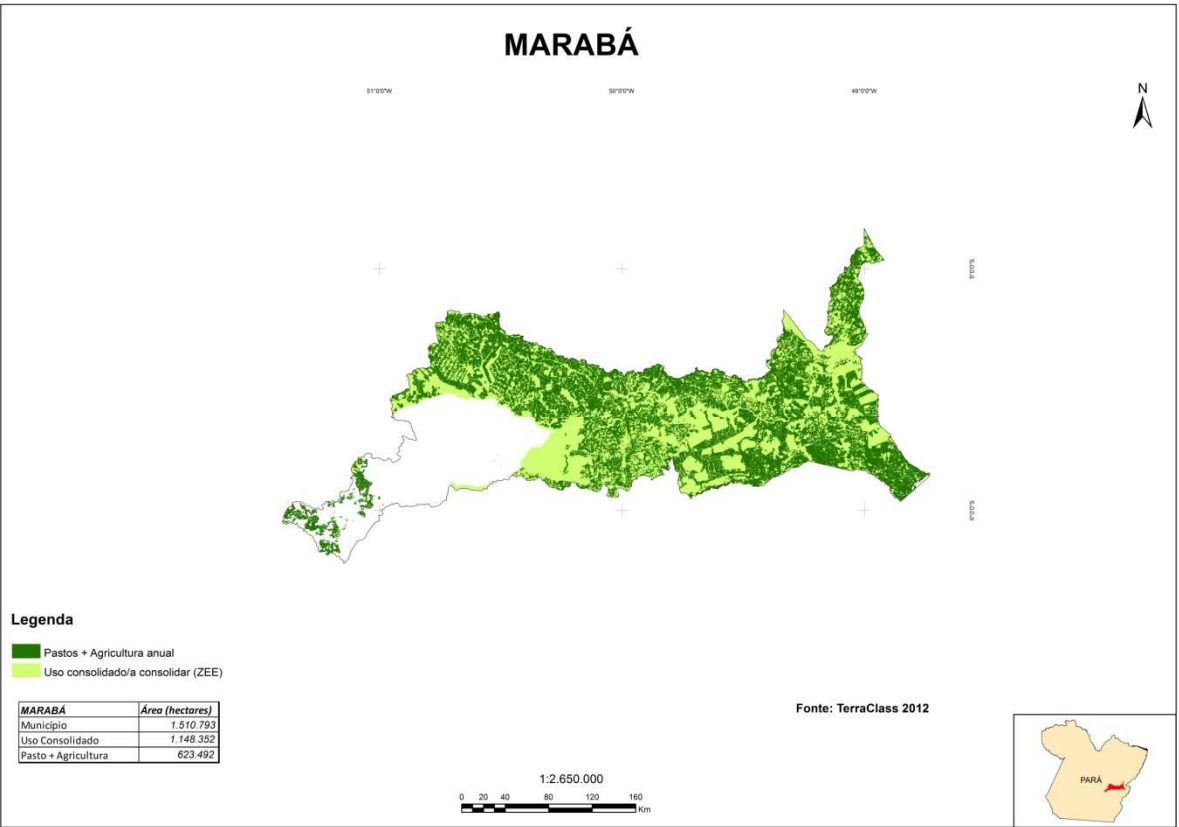
**Figura 84:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Marabá entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Marabá, a especialização do desmatamento é ilustrada na Figura 85 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 623.492 hectares desmatados, ou seja, 41% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



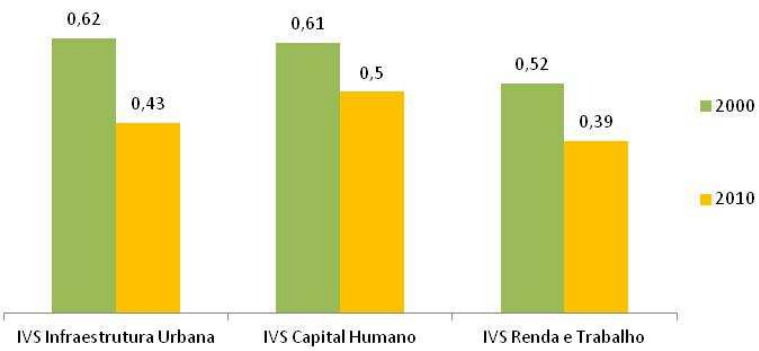
**Figura 85:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Marabá (Fonte: TERRAClass, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Marabá, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 86.



**Figura 86:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Marabá (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A análise de vulnerabilidade social em Marabá indica que o município possui um IVS de 0,58 em 2010, sendo classificado como de  **muito alta vulnerabilidade social** , tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de capital humano (Figura 87).



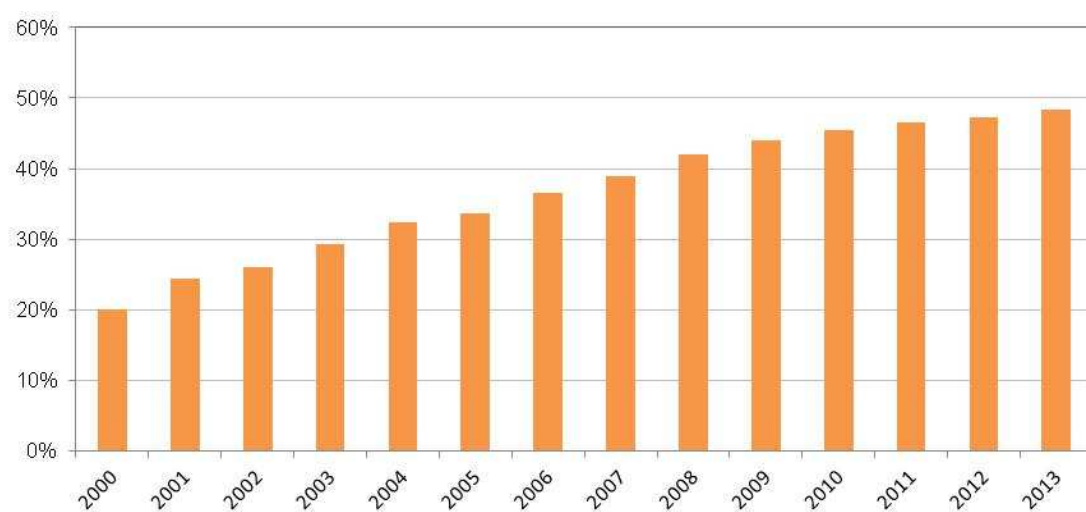
**Figura 87:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Marabá (Fonte: ATLAS DE VULBERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.8. Análise do município de Novo Repartimento-PA

O município apresentou crescimento do desmatamento, sobretudo entre 2000 e 2010, porém, nos últimos anos (2011-2013), verificou-se a tendência de queda na taxa de desmatamento anual, enquanto o rebanho bovino apresentou tendência de aumento, sendo que, entre 2010 e 2013, foi observado um salto positivo (incremento) considerável no rebanho (Figura 88 e Figura 89).

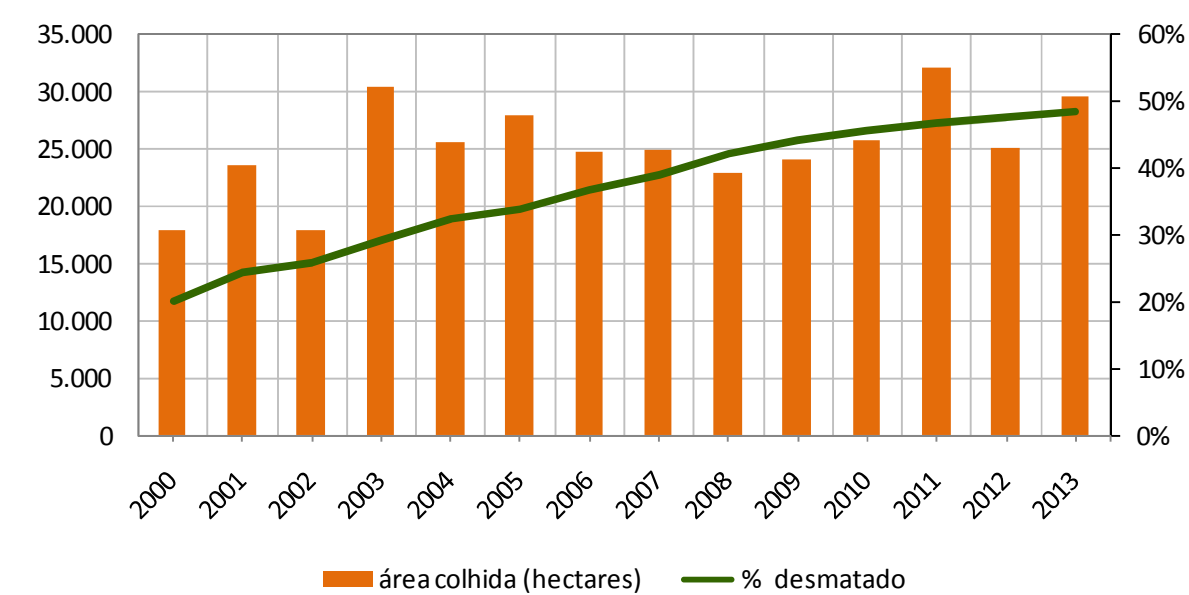


**Figura 88:** Desmatamento e bovinocultura em Novo Repartimento entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2016; IBGE, 2015).

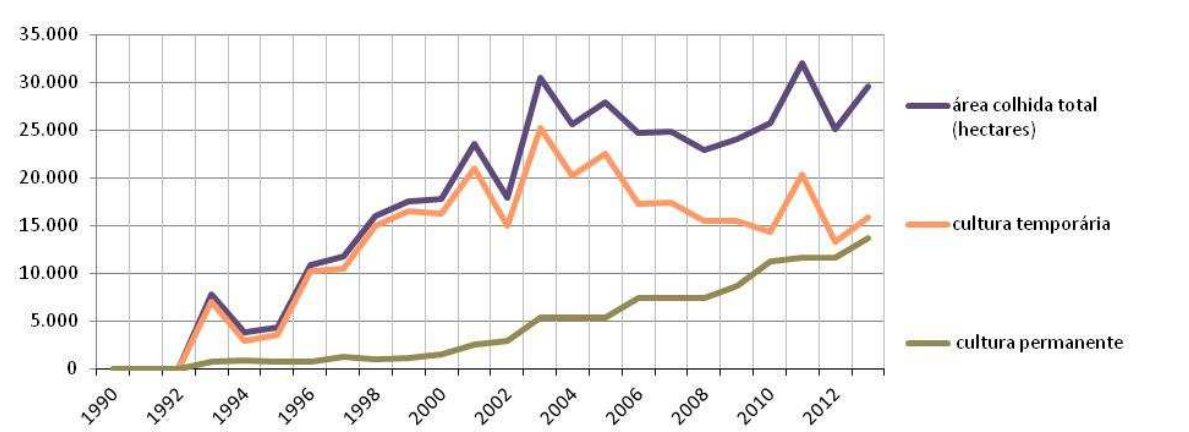


**Figura 89:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Novo Repartimento em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 90) indica uma área colhida em crescimento e com um desmatamento passando de 20%, em 2000, para 48%, em 2013.

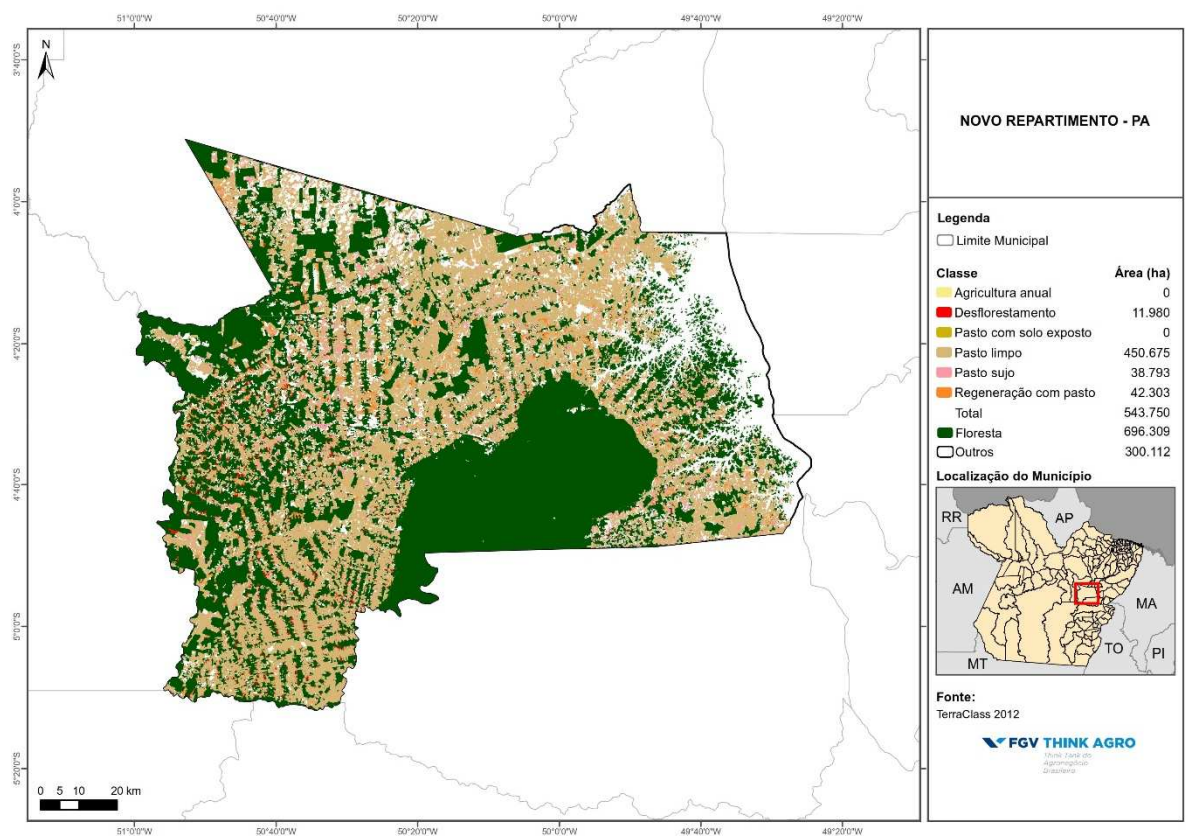


**Figura 90:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Novo Repartimento entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



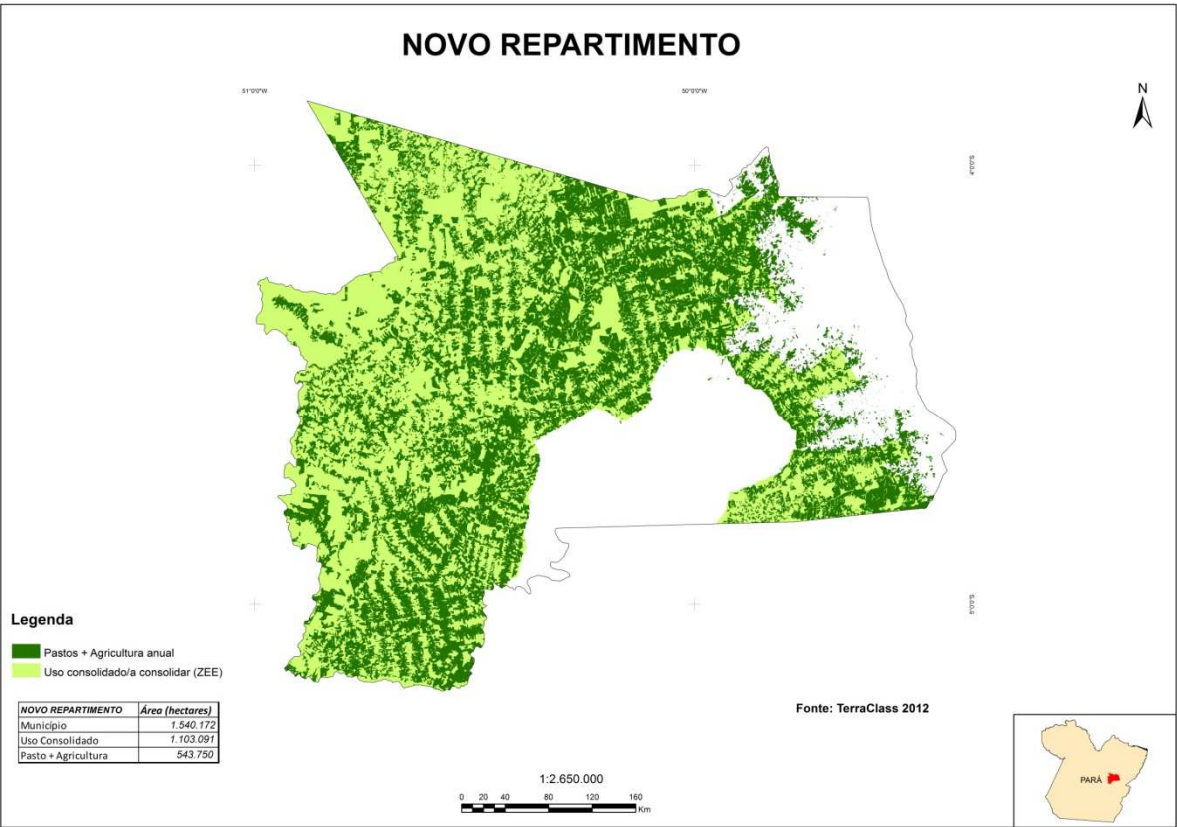
**Figura 91:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Novo Repartimento entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Novo Repartimento, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 92 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 543.750 hectares desmatados, ou seja, 35% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



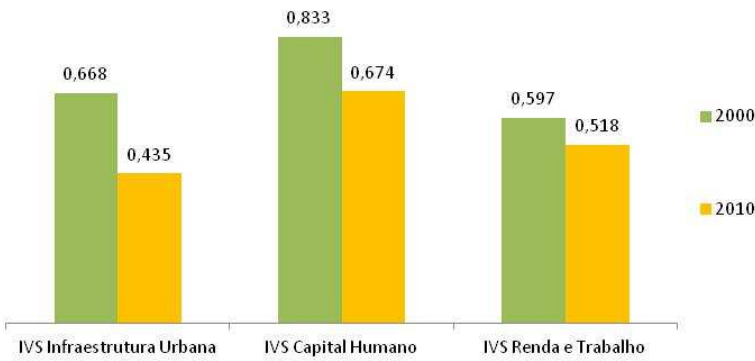
**Figura 92:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Novo Repartimento (Fonte: TERRAClass, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Novo Repartimento, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 93.



**Figura 93:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Novo Repartimento (Fonte: TERRACLASS, 2012)

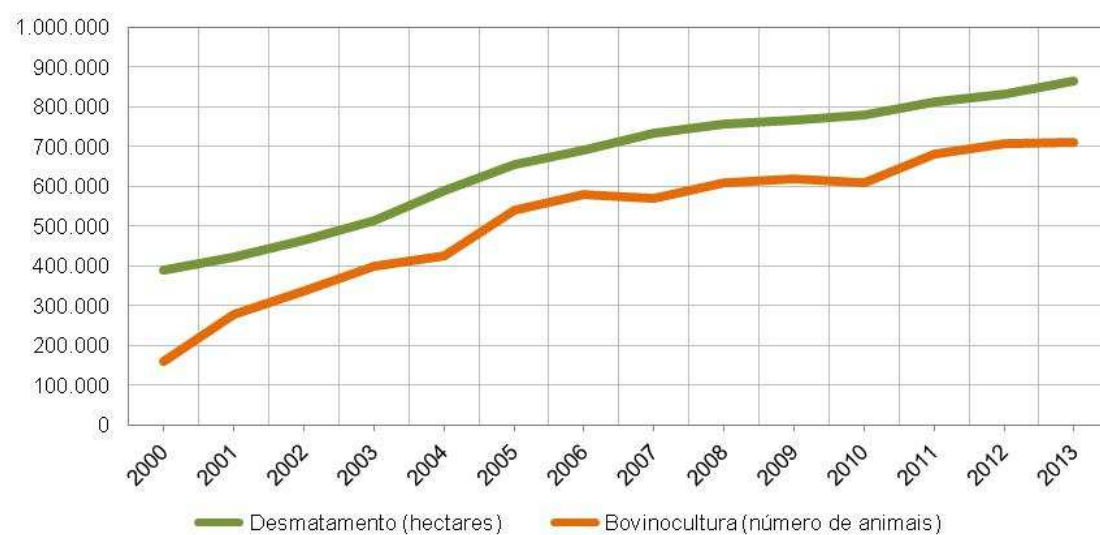
A análise de vulnerabilidade social em Novo Repartimento indica que o município possui um IVS de 0,69 em 2010, sendo classificado como de  **muito alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de capital humano (Figura 94).



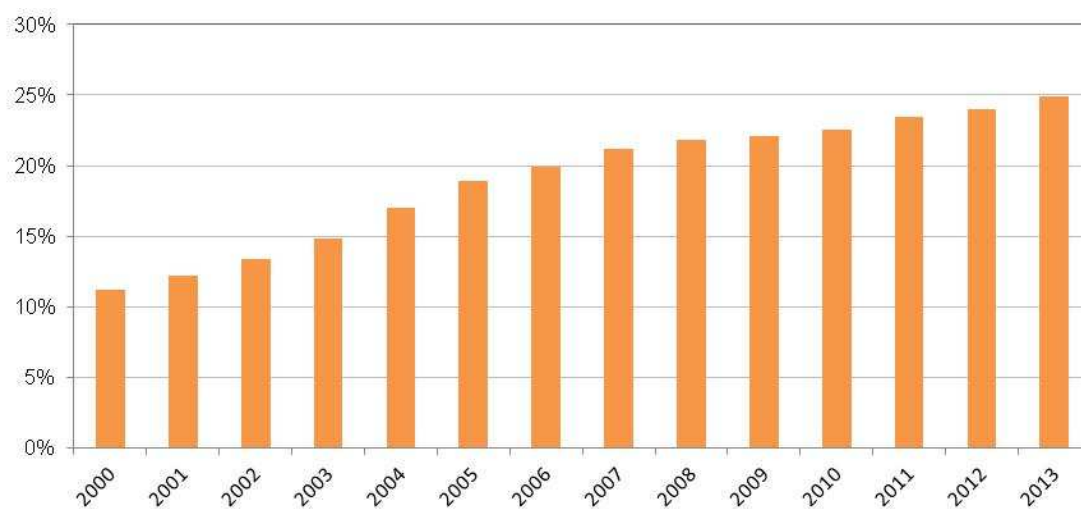
**Figura 94:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Novo Repartimento (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.9. Análise do município de Porto Velho-RO

Entre 2000 e 2013, verificou-se a tendência de aumento na taxa de desmatamento anual do município (valor médio de 365 km<sup>2</sup> por ano), no entanto o seu incremento de área desmatada reduziu, principalmente a partir de 2005, porém, entre 2011 e 2012, época de mudança do Código Florestal, houve um ligeiro aumento na tendência do incremento de área desmatada. O rebanho bovino apresentou aumento entre 2000 e 2013, sendo que a, partir de 2011, o número de animais apresentou-se praticamente estável (Figura 95 e Figura 96).

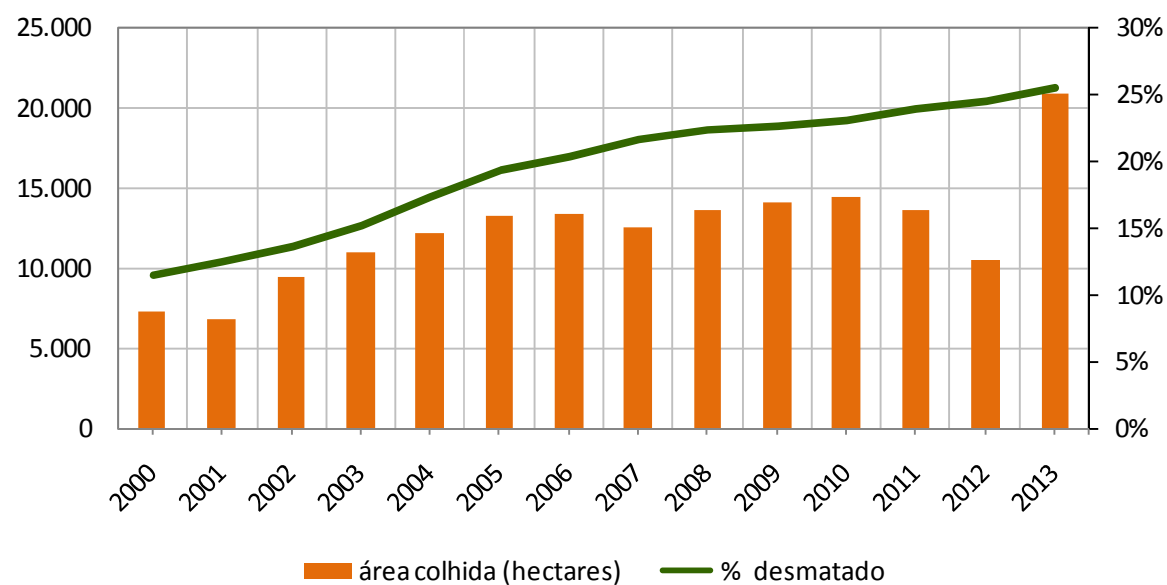


**Figura 95:** Desmatamento e bovinocultura em Porto Velho entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)

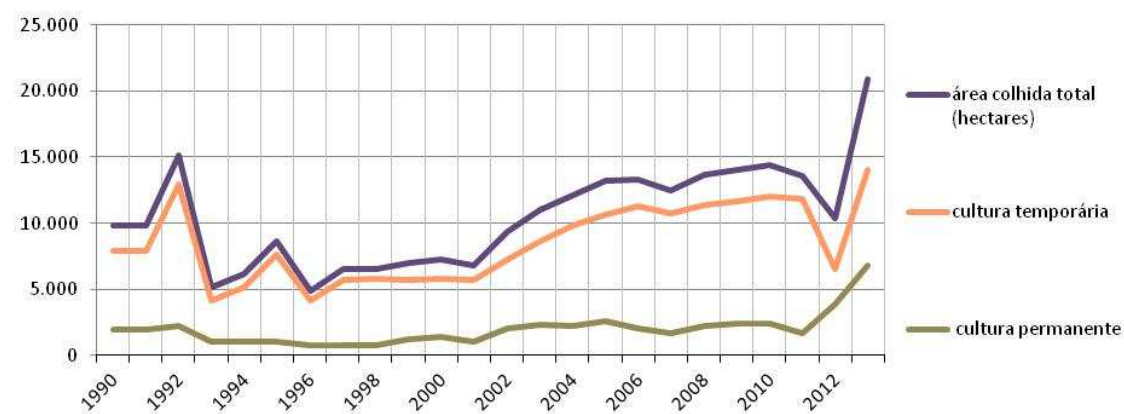


**Figura 96:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Porto Velho em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 97 e Figura 98) indica uma área colhida em crescimento e com um desmatamento passando de 11%, em 2000, para 22%, em 2007, e 25%, em 2013.

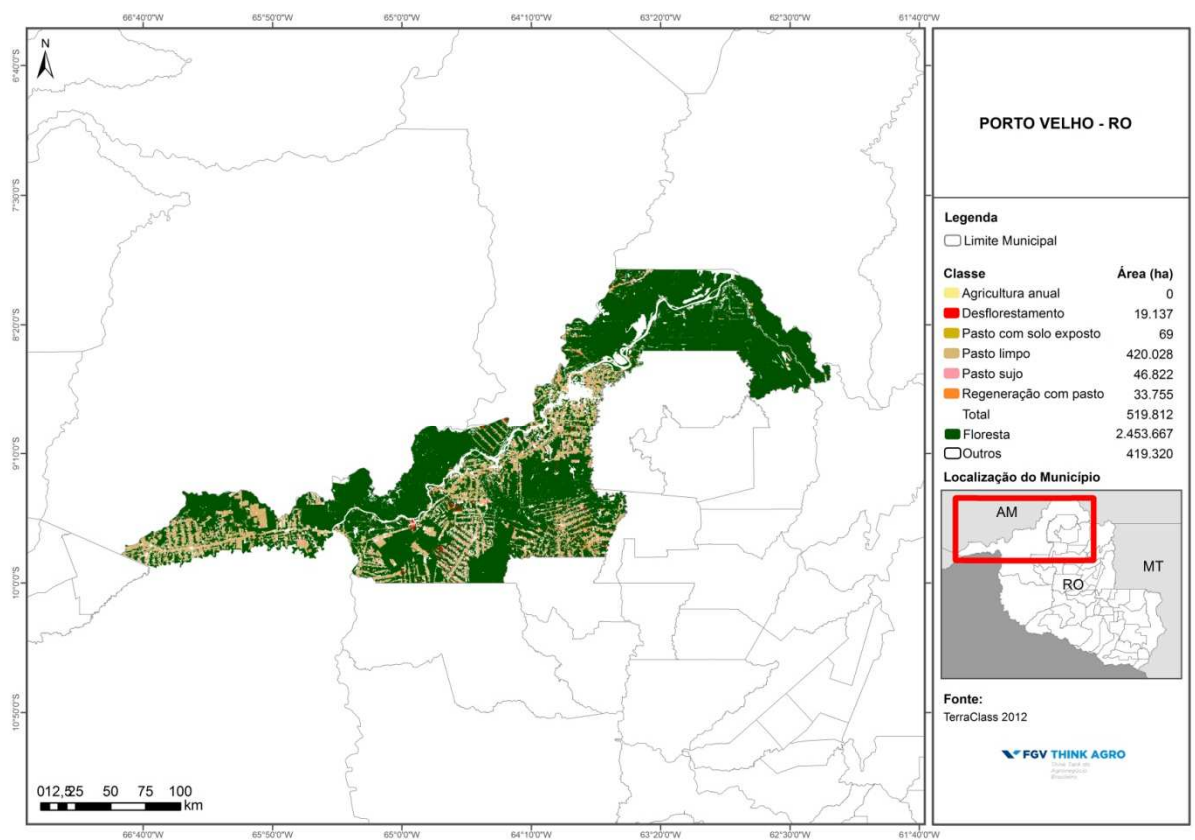


**Figura 97:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Porto Velho entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



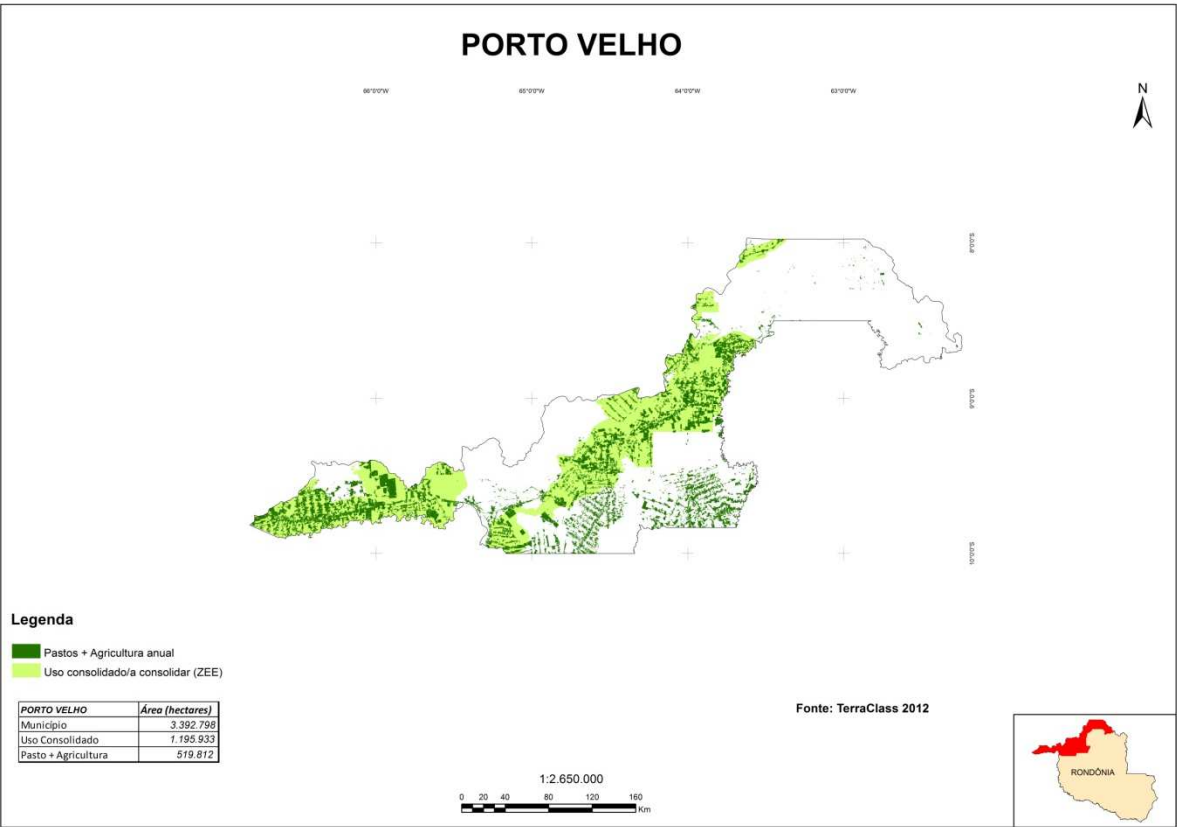
**Figura 98:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Porto Velho entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Porto Velho, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 99 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 519.812 hectares desmatados, ou seja, 15% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



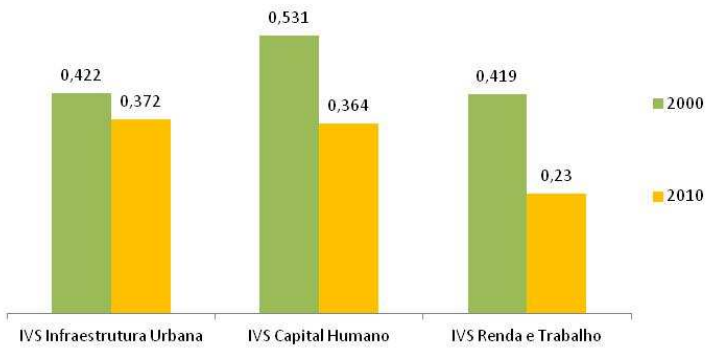
**Figura 99:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Porto Velho (Fonte: TERRAClass, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Porto Velho, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 100.



**Figura 100:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Porto Velho (Fonte: TERRAClass, 2012)

A análise de vulnerabilidade social em Porto Velho indica que o município possui um IVS de 0,45 em 2010, sendo classificado como de  **muito alta vulnerabilidade social** , tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de renda e trabalho (Figura 101).



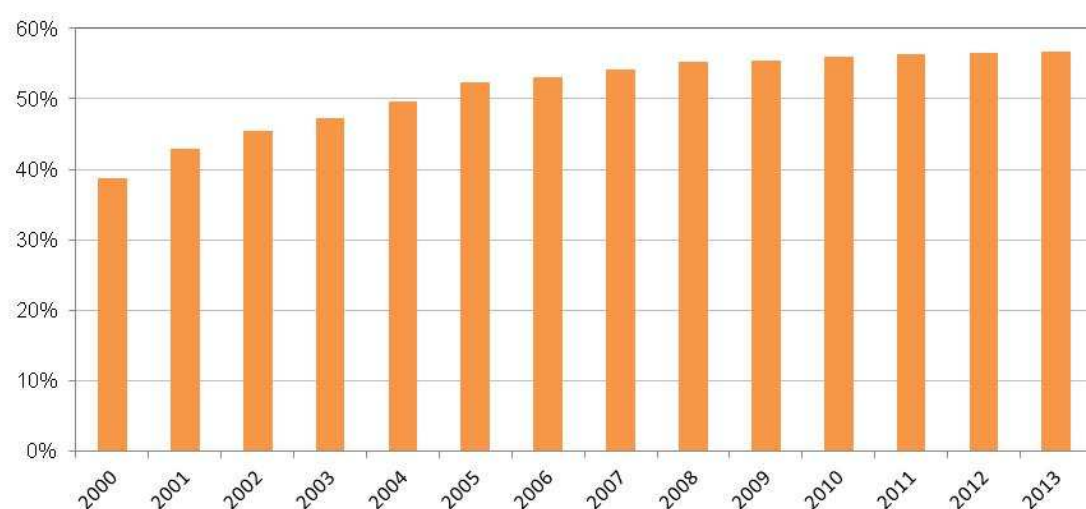
**Figura 101:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Porto Velho (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.10. Análise do município de Santa Maria das Barreiras-PA

Entre 2009 e 2013, verificou-se a tendência de estabilização na taxa de desmatamento anual do município (valor médio anual de 29 km<sup>2</sup>). No entanto, a evolução do rebanho bovino não apresentou uma tendência contínua ao longo do período analisado (2000 a 2013), apresentando 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 (Figura 102 e Figura 103).



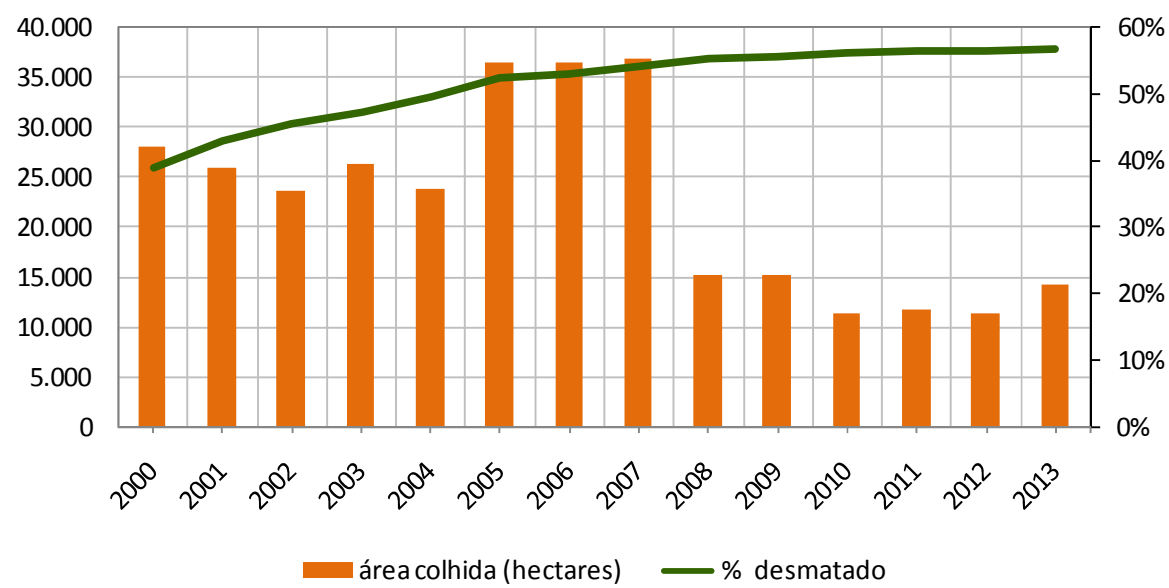
**Figura 102:** Desmatamento e bovinocultura em Santa Maria das Barreiras entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



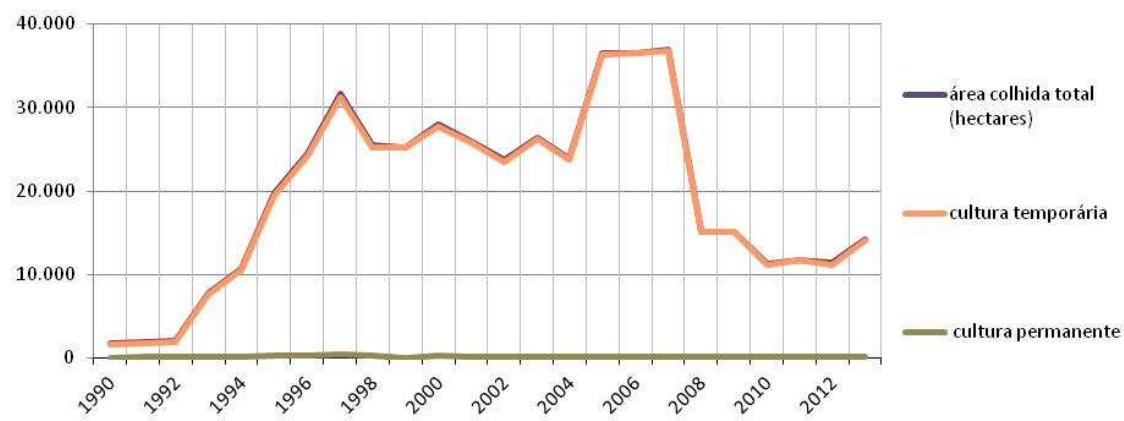
**Figura 103:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Santa Maria das Barreiras em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 104 e Figura 105) indica uma área colhida em redução

principalmente a partir de 2007 e com um desmatamento passando de 39%, em 2000, para 52%, em 2005, e 57%, em 2013.

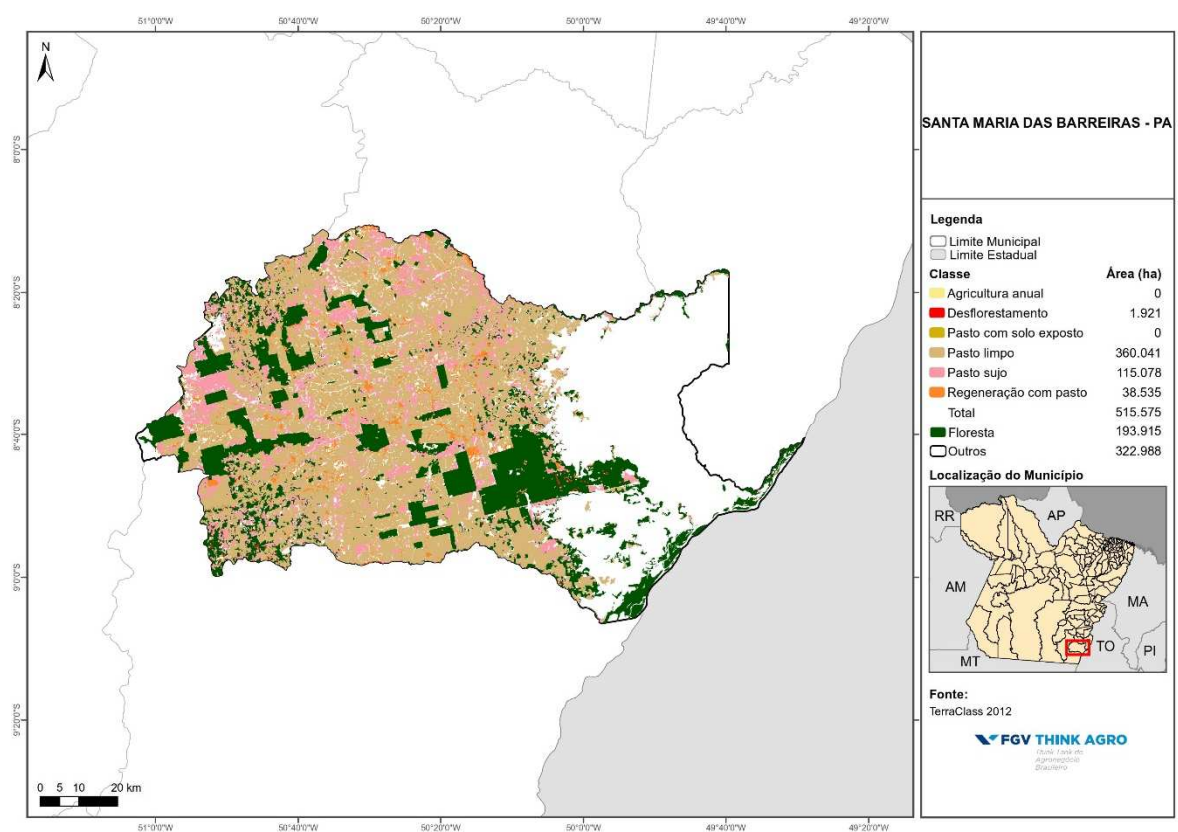


**Figura 104:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Santa Maria das Barreiras entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



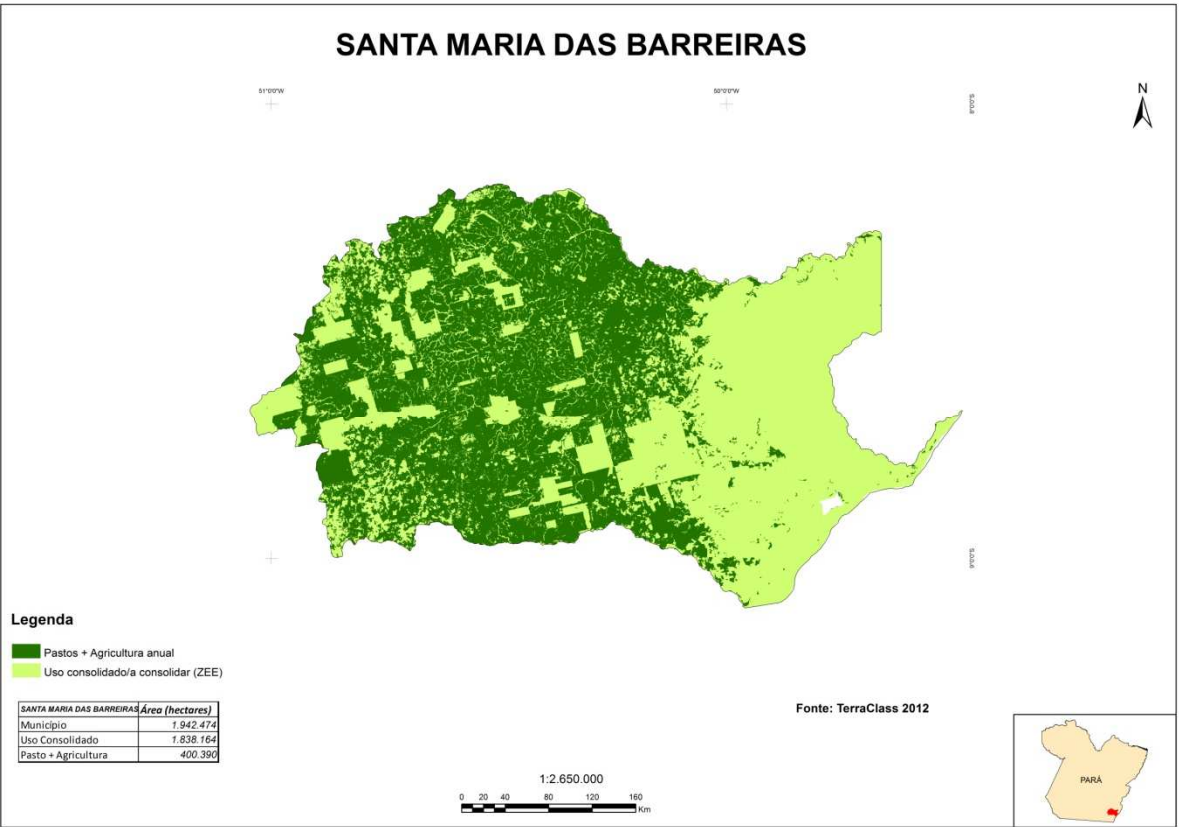
**Figura 105:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Santa Maria das Barreiras entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Santa Maria das Barreiras, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 106 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 515.575 hectares desmatados, ou seja, 50% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



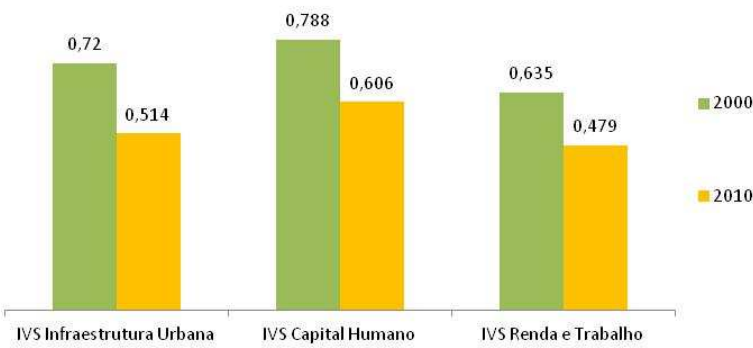
**Figura 106:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Santa Maria das Barreiras (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Santa Maria das Barreiras, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 107.



**Figura 107:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass 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)

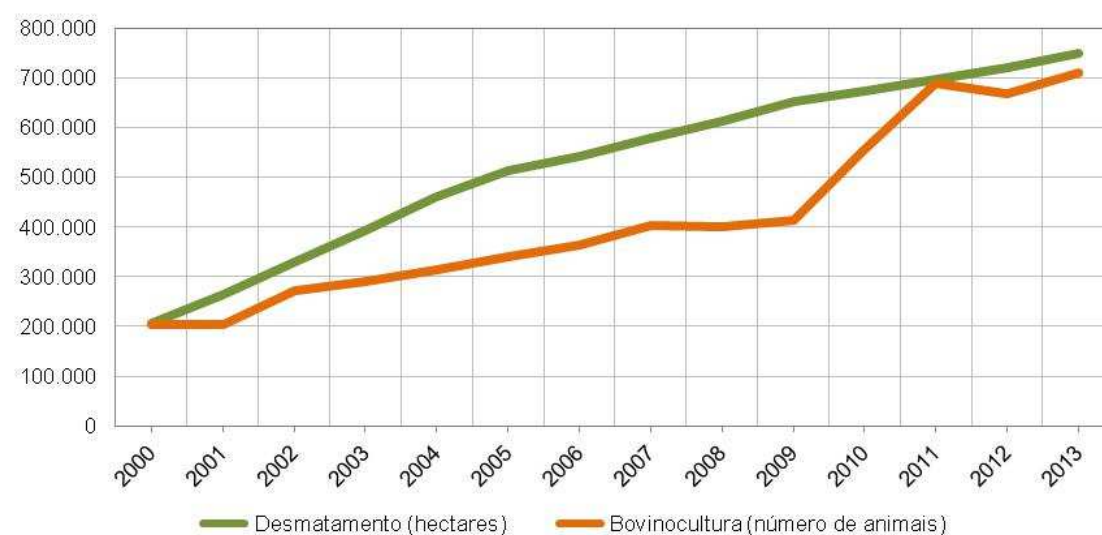
A análise de vulnerabilidade social em Santa Maria das Barreiras indica que o município possui um IVS de 0,71 em 2010, sendo classificado como de **muito alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de infraestrutura urbana (Figura 108).



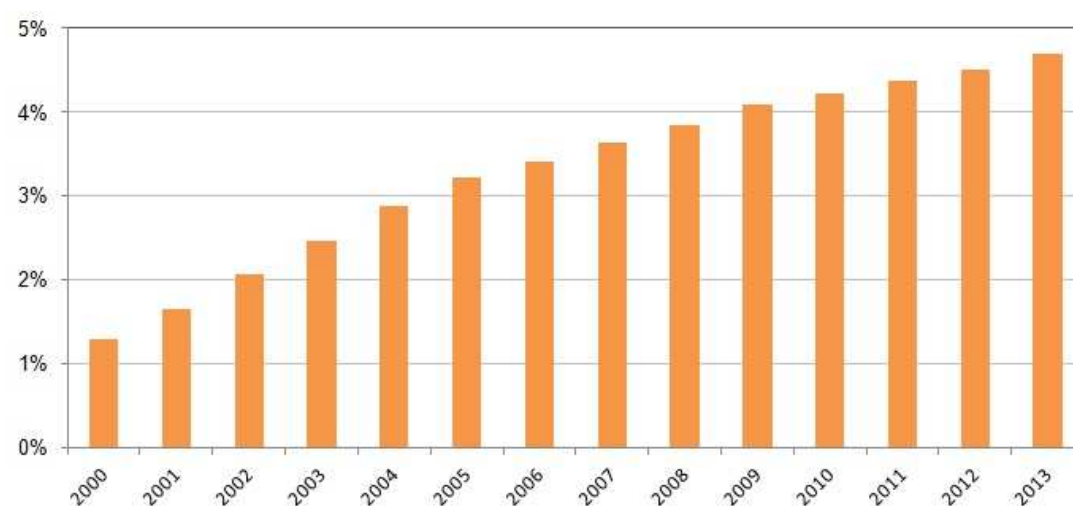
**Figura 108:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Santa Maria das Barreiras (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.11. Análise do município de Altamira-PA

Entre 2001 e 2008, o valor médio do incremento do desmatamento do município foi de 212 km<sup>2</sup>, enquanto, entre 2009 e 2013, verificou-se a tendência de estabilização da taxa de desmatamento anual em um valor médio anual de 29 km<sup>2</sup>. Ao mesmo tempo, o rebanho bovino apresentou tendência de aumento, sendo 2010 o ano com maior ganho de animais (Figura 109 e Figura 110).



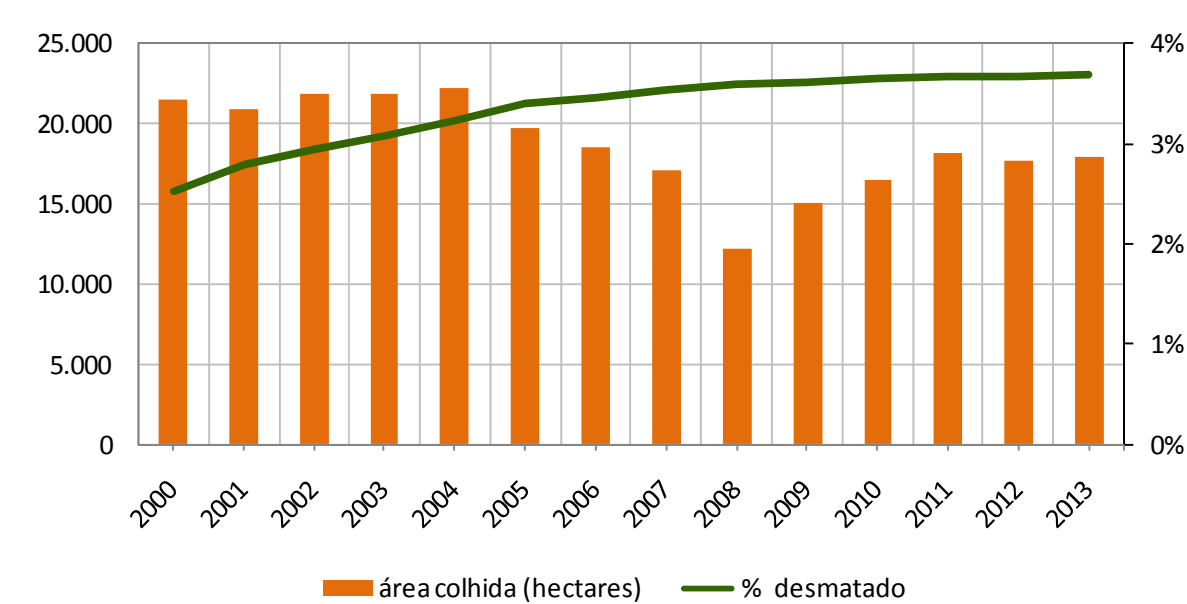
**Figura 109:** Desmatamento e bovinocultura em Altamira entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; e IBGE, 2015)



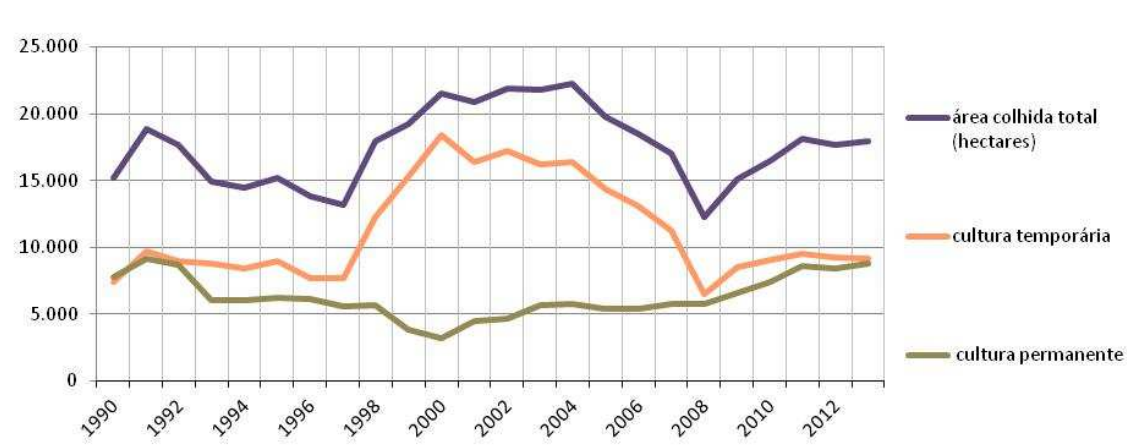
**Figura 110:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Altamira em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatada entre 2000 e 2013 (Figura 111 e Figura 112) indica uma área colhida com uma pequena

redução principalmente em 2008 e com um desmatamento passando de 3%, em 2000, para 4%, em 2013.

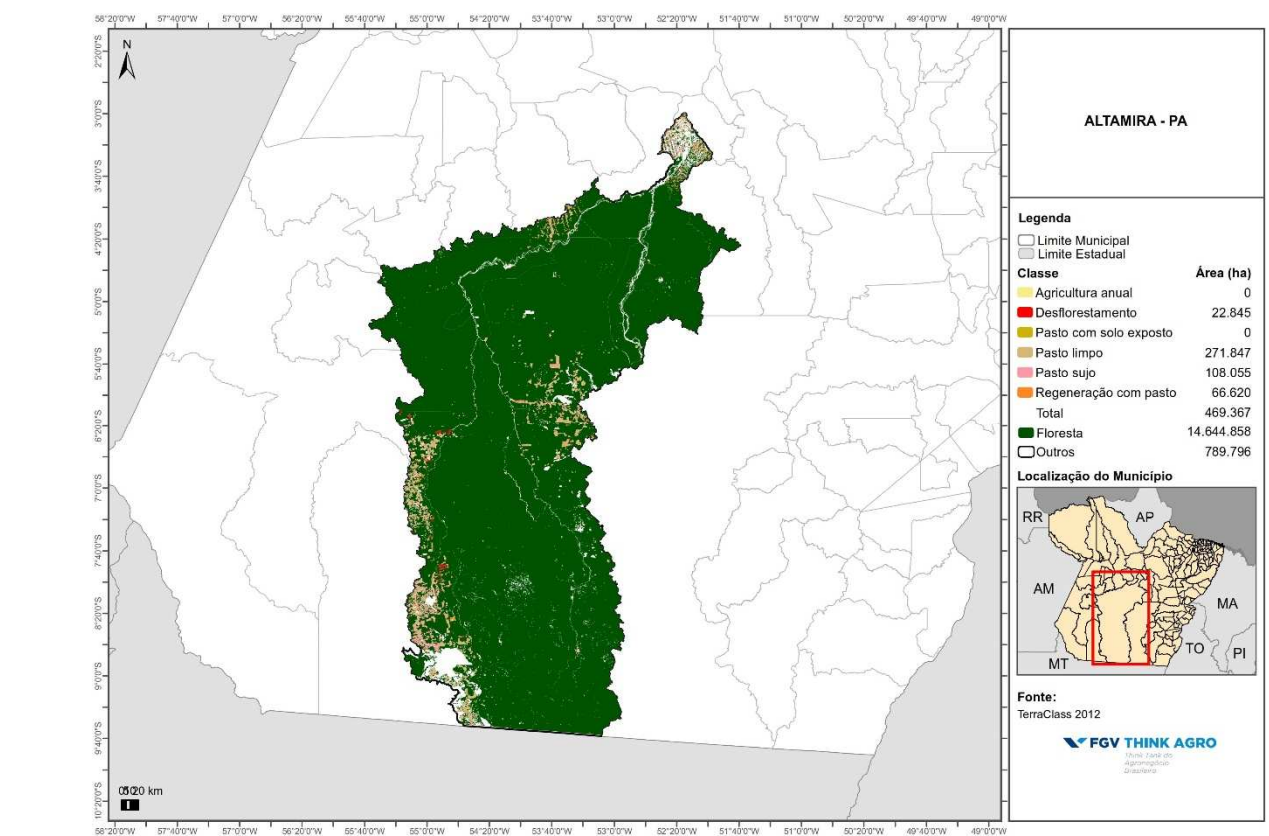


**Figura 111:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Altamira entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



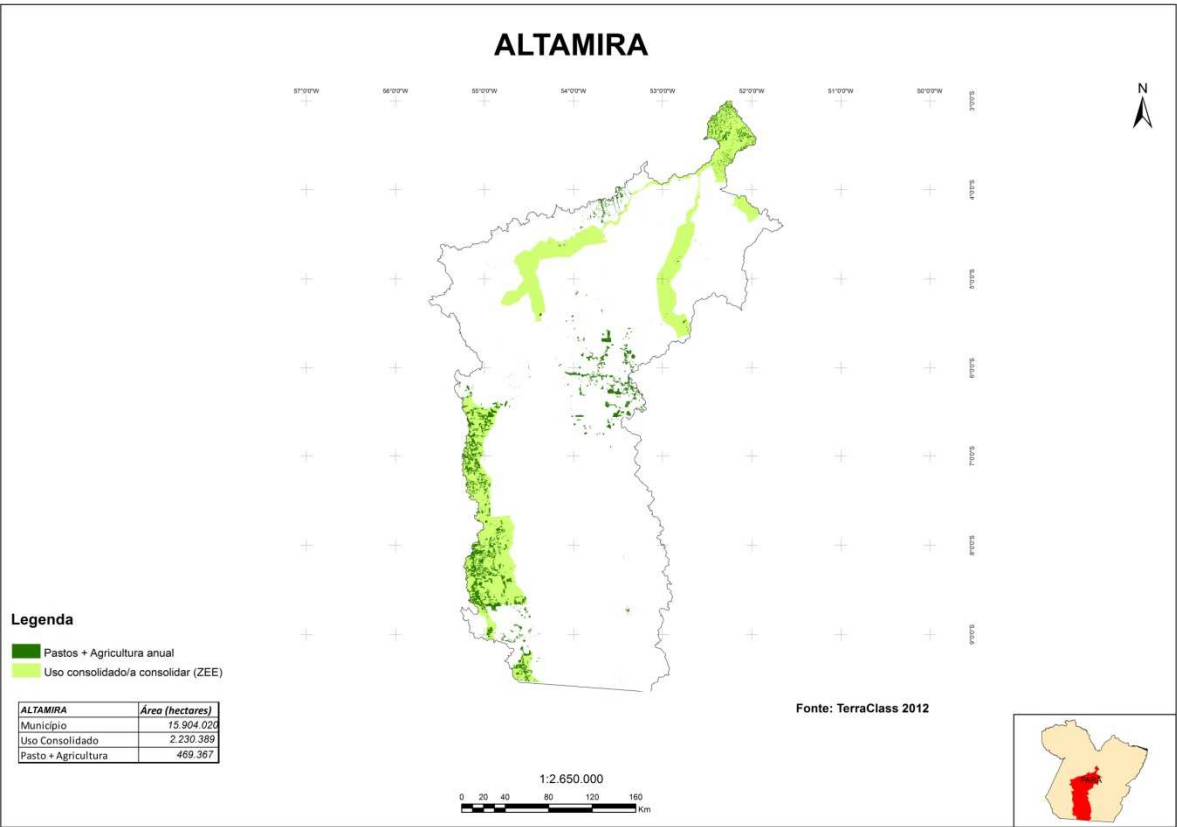
**Figura 112:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Altamira entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Altamira, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 113 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 469.367 hectares desmatados, ou seja, 3% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



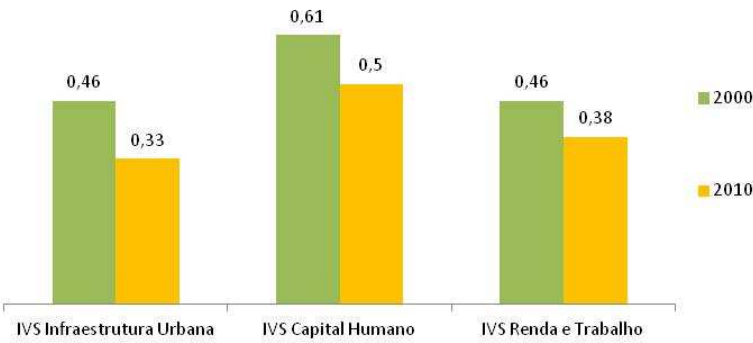
**Figura 113:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Altamira (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (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 114.



**Figura 114:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Altamira (Fonte: TERRACLASS, 2012)

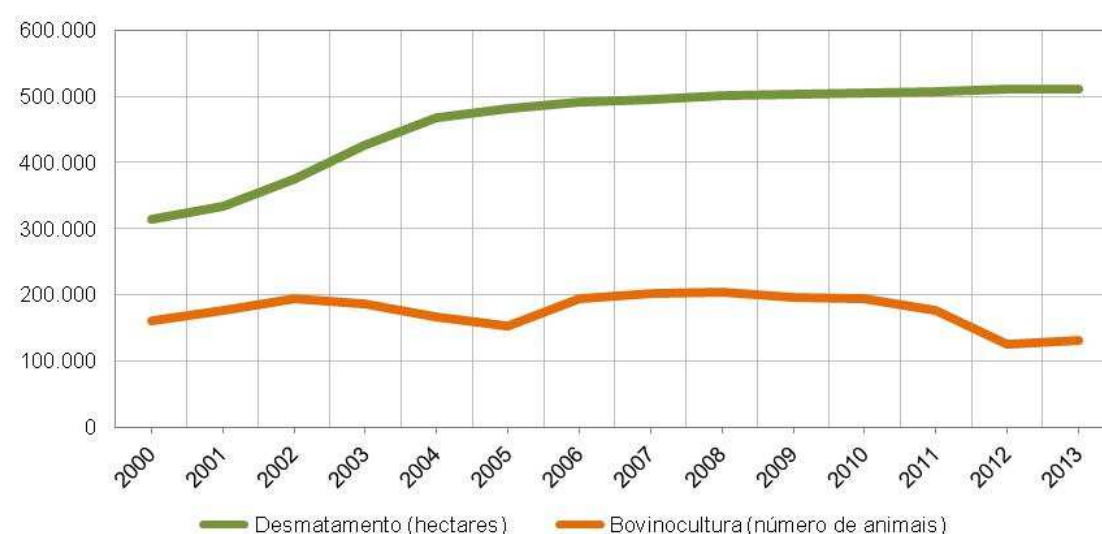
A análise de vulnerabilidade social em Altamira indica que o município possui um IVS de 0,51 em 2010, sendo classificado como de  **muito alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de infraestrutura urbana (Figura 115).



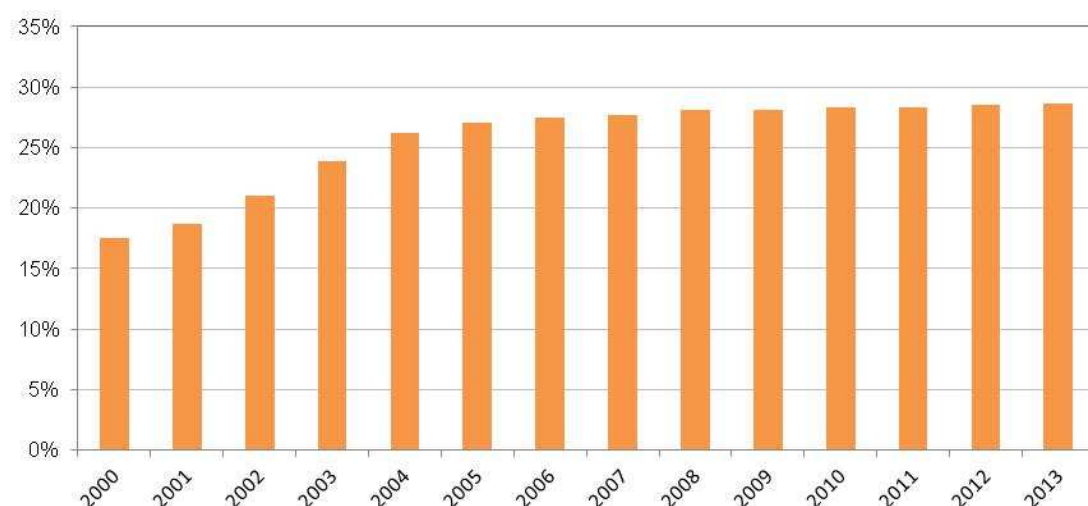
**Figura 115:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Altamira (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

### 3.12. Análise do município de Querência-MT

A partir de 2005, observa-se uma tendência de estabilização na taxa de desmatamento anual do município em um valor médio de 48 km<sup>2</sup>, enquanto o rebanho bovino em Querência encontra-se em queda, na média de 980 animais por ano (Figura 116 e Figura 117).



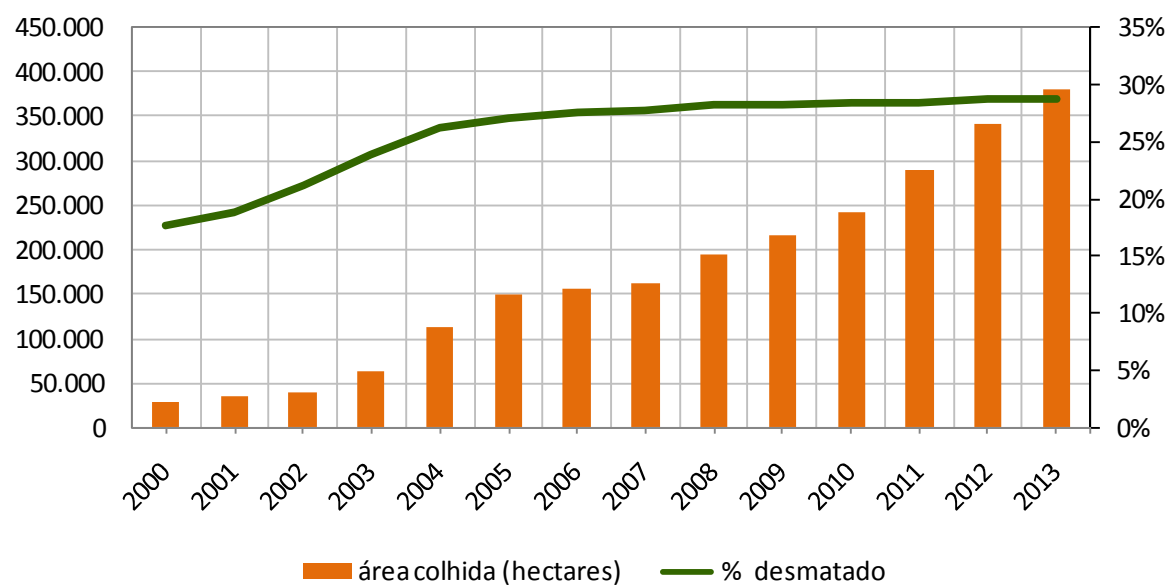
**Figura 116:** Desmatamento e bovinocultura em Querência entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



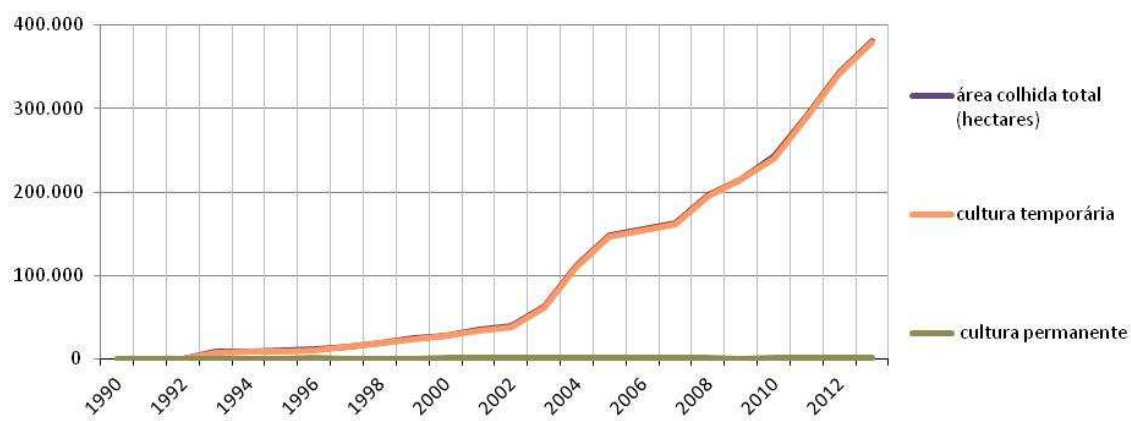
**Figura 117:** Evolução da porcentagem da área desmatada do município de Querência em relação à sua área total (Fonte: PRODES, 2015)

A análise da evolução da área colhida e da porcentagem do município desmatado entre 2000 e 2013 (Figura 118 e Figura 119) indica uma área colhida com grande crescimento

e com um desmatamento passando de 18%, em 2000, para 28%, em 2006, e 29%, em 2013.

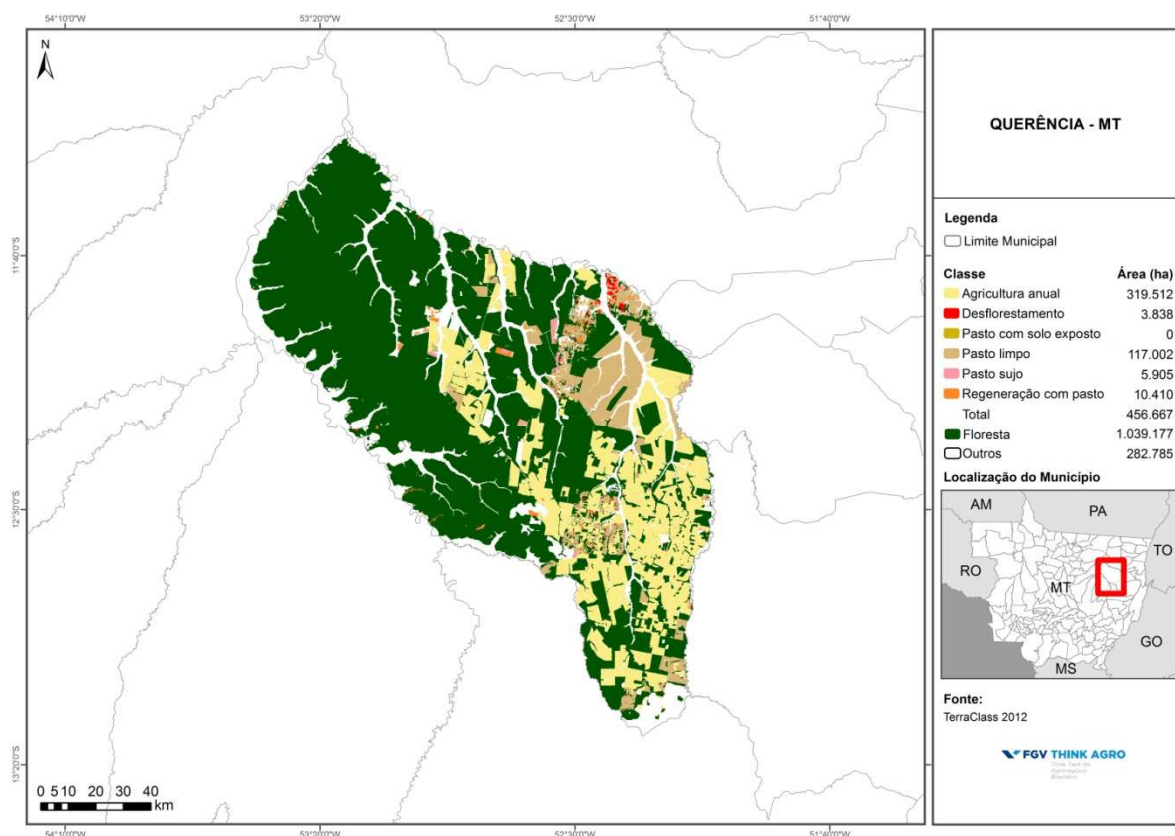


**Figura 118:** Evolução da área colhida e porcentagem da área desmatada do município de Querência entre 2000 e 2013 (Fonte: PRODES, 2015; IBGE, 2015)



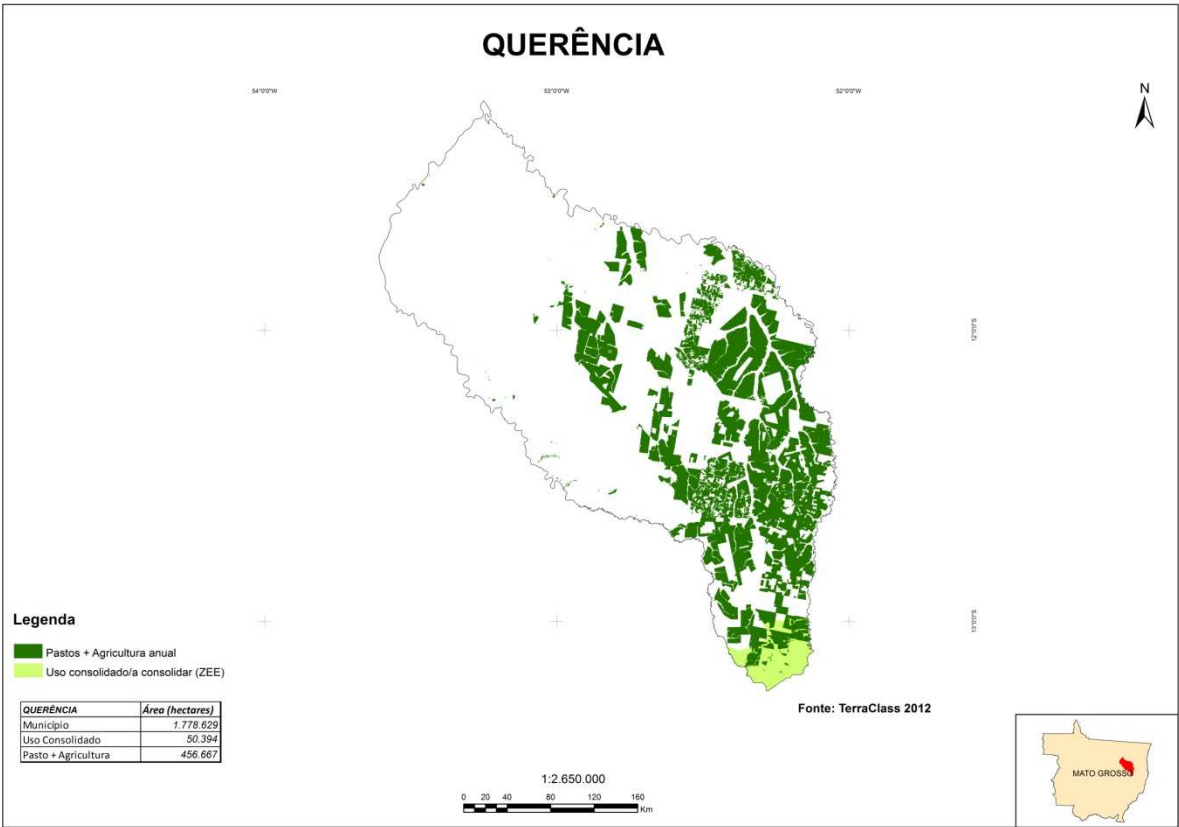
**Figura 119:** Análise da evolução da área colhida total (cultura temporária + cultura permanente) no município de Querência entre 1990 e 2013 (Fonte: IBGE, 2015)

No caso do município de Querência, a espacialização do desmatamento é ilustrada na Figura 120 a seguir, com uma extensão do desmatamento no total de 456.667 hectares desmatados, ou seja, 26% da área do município a partir das análises do TerraClass (2012).



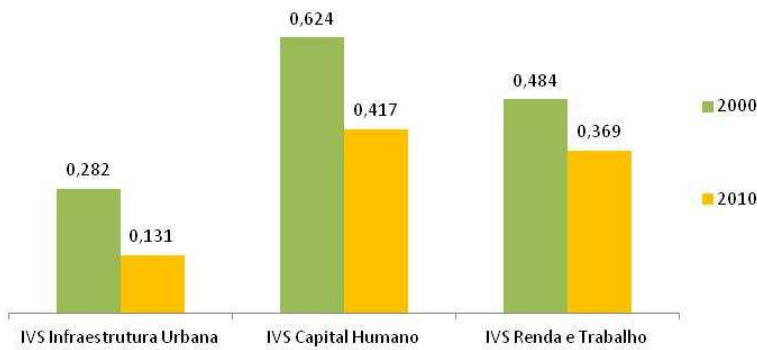
**Figura 120:** Desmatamento e ocupação do solo no município de Querência (Fonte: TERRAClass, 2012)

A partir do cruzamento do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) da Amazônia para o município de Querência, utilizando somente as categorias áreas de uso consolidado com as classes de pasto e agricultura, obtém-se como resultado o mapa da Figura 121.



**Figura 121:** Resultado do cruzamento do mapeamento do TerraClass para três categorias de pasto e a categoria de área consolidada/a consolidar do ZEE-Amazônia para o município de Querência (Fonte: TERRACLASS, 2012)

A análise de vulnerabilidade social em Querência indica que o município possui um IVS de 0,46 em 2010, sendo classificado como de **alta vulnerabilidade social**, tendo a maior redução de vulnerabilidade sido observada no subíndice de capital humano (Figura 122).



**Figura 122:** Análise de vulnerabilidade social (IVS) em Querência (Fonte: ATLAS DE VULNERABILIDADE SOCIAL, 2015)

#### 4. Principais sistemas produtivos sustentáveis

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

- **Literatura:** informações publicadas em teses, artigos, relatórios, boletins e sites institucionais;
- **Consulta a especialistas:** sobretudo para validação das informações encontradas na literatura e em sites institucionais;
- **Linha de base do Plano ABC:** em 2011 e no início de 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);**
- **Sistemas agroflorestais (SAF).**

É importante ressaltar que apesar dos SAFs descritos 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.

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 (Tabela 10 e

**Tabela 11**), 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 a produção de grãos e braquiária para a produção de forragem para o gado;
- **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 dessa pastagem, por meio da melhoria da fertilidade e 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-as pastagens de boa qualidade e altamente eficientes, é por meio da consorciação com leguminosas forrageiras (Tabela 12). Isso, por sua vez, promove a diminuição do uso de adubos nitrogenados e um maior suporte para essas pastagens.

Por fim, existem inúmeros arranjos de SAFs na Amazônia Legal, porém, na Tabela 13, foram compilados os principais modelos na região, com potencial para ampliar a sua adoção, principalmente entre os pequenos produtores rurais.

**Tabela 10:** Principais sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) mapeados na Amazônia Legal

Documentos	Sistema	Manejo	Localização
Sales <i>et al.</i> (2014)	iLPF com paricá e mogno africano	1º ano) milho + adubação; 2º ano) <i>Brachiaria ruziziensis</i> implantada na segunda ad. cobertura do milho; 3º ano) plantio do paricá e do mogno africano e colheita do milho	Paragominas-PA
Azevedo <i>et al.</i> (2010)	iLPF com eucalipto	1º ano) milho + adubação; 2º ano) <i>Brachiaria ruziziensis</i> implantada na segunda ad. cobertura do milho; 3º ano) plantio do eucalipto e colheita do milho	Paragominas-PA
Azevedo <i>et al.</i> (2010)	iLPF com teca	1º ano) milho e teca com espaçamento de 3 x 3 m, com quatro linhas de teca intercaladas por um espaçamento de 50 m para a plantação de culturas anuais e posterior forragem; 2º ano) colheita do milho e plantio do feijão caupi; 3º ano) colheita do feijão + plantio da forragem com a teca	Terra Alta-PA
Embrapa (2015)	iLPF	1º ano) arroz consorciado com capim braquiária; 2º ano) colheita do arroz e safrinha com sorgo; 3º ano) componente florestal implantado em blocos inseridos nas áreas com grãos ou pecuária	Machadinho d'Oeste-RO
Oliveira e Carvalho (2013)	iLPF	Área de 20 ha dividida em quatro tratamentos de 5 ha, sendo cada um com uma espécie florestal: 1º ano) arroz safrinha e plantação em linhas triplas por faixas de 20 m das espécies florestais (pinho-cuiabano, pau-de-balsa, teca e eucalipto); 2º ano) soja e arroz na segunda safra; 3º ano) soja precoce e forragem <i>Brachiaria ruziziensis</i> + pecuária	Nova Canaã do Norte-MT
Linha de base ABC	iLPF	Milho e feijão caupi + teca + capim piatã	Terra Alta-PA
Linha de base ABC	iLPF	Milho e feijão caupi + mogno africano + capim Piatã	Terra Alta-PA
Linha de base ABC	iLPF	Braquiária e teca; 1º ano) soja + <i>B. ruziziensis</i> (2008); 2º ano) caupi + <i>B. ruziziensis</i> (2009); 3º ano) milho + <i>Brachiaria brizantha</i> + <i>B. ruziziensis</i> (2010)	Mucajaí-RR
Linha de base ABC	iLPF	Arroz + braquiária (2011); milho + braquiária (2012); soja + braquiária (2013); teca com 54 m de distância. Sistema de plantio direto desde 2008	Mucajaí-RR
Linha de base ABC	iLPF	Milho + capim Xaraés + mulateiro + bordão-de-velho	Senador Guiomard-AC

**Tabela 11:** Principais sistemas de integração Lavoura-Pecuária (iLP) mapeados na Amazônia Legal

Documentos	Sistema	Manejo	Localização
Fernandes <i>et al.</i> (2008)	iLP	1º ano agrícola) arroz; 2º ano agrícola) consórcio de milho e braquiária ou mombaça; 3º ano agrícola) soja; 4º ano) milho em consórcio com braquiária ou mombaça. Os bovinos (boi	Paragominas-PA

		safrinha) são retirados antes do período chuvoso, que ocorre a partir da segunda quinzena de dezembro.	
Franchini <i>et al.</i> (2010)	iLP	O iLP foi constituído pelas culturas de soja e arroz na safra e pelos consórcios de milho, milheto, sorgo pastejo e girassol com forrageiras do gênero <i>Brachiaria</i> spp. na segunda safra. Rotação de culturas de cinco anos, como segue: soja precoce no 1º ano, arroz precoce no 2º ano, soja precoce no 3º ano, pasto ( <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu e/ou Piatã) no 4º e no 5º ano.	Querência-MT
Souza (2014)	iLP	São cinco sistemas de iLP com diferentes modelos de sucessão de culturas: a) verão com soja e arroz; b) sorgo + braquiária, milheto + braquiária Marandu ou Piatã, crotalária + <i>Brachiaria ruziziensis</i> , braquiária Piatã + estilosantes no inverno. Manejados sob o sistema de plantio direto.	Santa Carmem-MT
Martins <i>et al.</i> (2011)	iLP	Área dividida em três módulos de 20 ha, onde foi feito um manejo rotacionado entre culturas graníferas e forrageiras. Módulo 1) milho + braquiária Piatã; módulo 2) feijão sob palhada de <i>Brachiaria ruziziensis</i> ; módulo 3) sorgo sob pastejo com <i>Brachiaria ruziziensis</i> .	Santa Carmem-MT
Balbino <i>et al.</i> (2011)	iLP para recuperação de pasto	Lavouras de arroz, milho, soja e feijão caupi são cultivadas por duas ou três safras, com o componente arbóreo já instalado no primeiro ano. A partir da terceira safra é possível cultivar pastagem.	Amazônia
Linha de base ABC	iLP	Soja no verão; milho na safrinha; e capim braquiária + boi na safrinha.	Santarém-PA
Linha de base ABC	iLP	Campos experimentais. Embrapa Rondônia: 2008/2009 – soja/pousio; 2009/2010 – pousio; 2010/2011 – soja/milho de silagem; 2011/2012 – <i>Brachiaria ruziziensis</i> + animal/pastejo.	Porto Velho-RO
Linha de base ABC	iLP para recuperação de pasto	Soja/milho – 2008 a 2009; milho/capim <i>Brachiaria brizantha</i> – 2009 a 2010.	Vilhena-RO
Linha de base ABC	iLP para recuperação de pasto	Arroz/milho – 2008 a 2009; soja/milho/capim <i>B. brizantha</i> – 2009 a 2011; milho/ capim <i>B. brizantha</i> – 2011 a 2012; capim <i>B. brizantha</i> – 2012 até atualmente.	Vilhena-RO
Linha de base ABC	iLP	Soja + <i>B. brizantha</i> .	Campos Lindos, Cariri do Tocantins e Aparecida do Rio Negro-TO
Linha de base ABC	iLP	Caupi + milho + capim Tanzânia.	Boa Vista-RR
Linha de base ABC	iLP para recuperação de pasto	Arroz + <i>Bbrachiaria. brizantha</i> ; soja + <i>B. brizantha</i> ; soja + braquiária Tanzânia.	Mucajaí-RR

Linha de base ABC	iLP	Milho + <i>Brachiaria ruziziensis</i> ; milho + <i>B. brizantha</i> .	Alto Alegre-RR
Linha de base ABC	iLP	1º ano) milho + estilante (2008); 2º ano) soja + <i>Brachiaria ruziziensis</i> (2009); 3º ano) milho + <i>B. brizantha</i> (2010); <i>B. brizantha</i> e <i>B. ruziziensis</i> (2011, 2012 e 2013).	Mucajá-RR
Linha de base ABC	iLP	Milho e capim Xaraés.	Senador Guiomard-AC

**Tabela 12:** Principais sistemas de pastagem bem manejada mapeados na Amazônia Legal

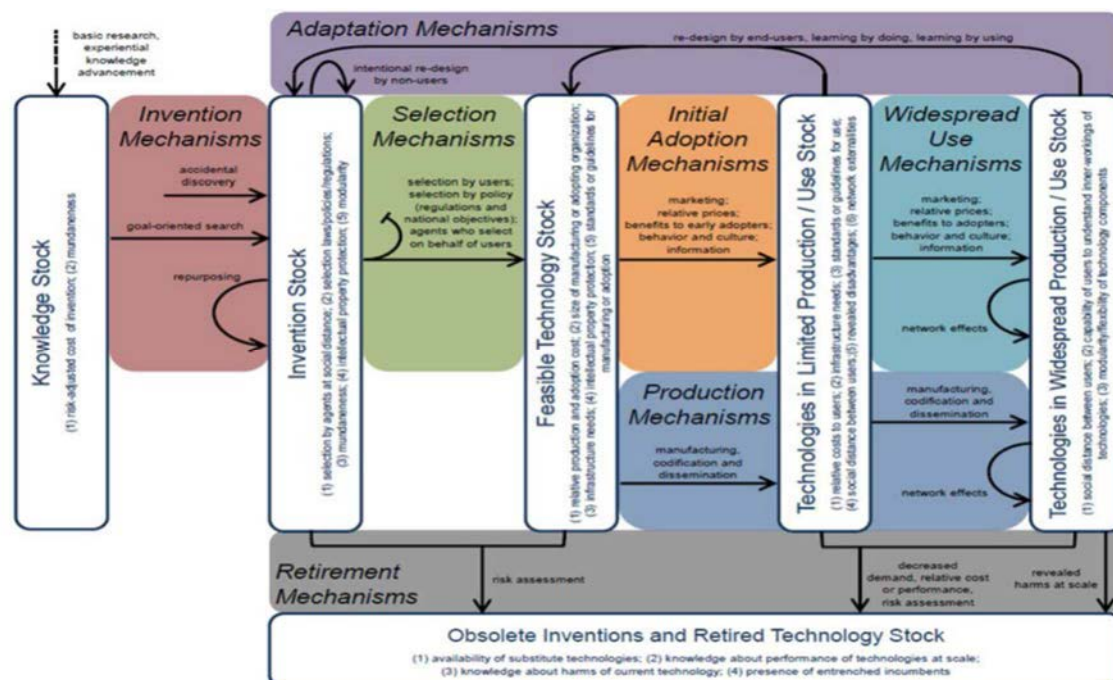
Documentos	Sistema	Manejo	Localização
Valentim <i>et al.</i> (2003); Andrade (2010); Sá <i>et al.</i> (2010); e Andrade <i>et al.</i> (2015)	Pastagens consorciadas com leguminosas	Setenta por cento de pastagens consorciadas com leguminosas, em sistemas de pastejo rotacionado, inseminação artificial e cruzamentos industriais. Amendoim forrageiro ( <i>Arachis pintoi</i> cv. Belmonte) em consórcio com <i>Brachiaria humidicola</i> , grama estrela roxa ( <i>C. nlemfuensis</i> ) e capim-tangola ( <i>Brachiaria arrecta</i> x <i>B. mutica</i> ).	Regionais do Alto e Baixo Acre-AC

**Tabela 13:** Principais sistemas agroflorestais (SAF) mapeados na Amazônia Legal de acordo com as fontes consultadas

Documentos	Sistema	Manejo	Localização
Sá <i>et al.</i> (2000); e FRANCIA ARCO-VERDE (apresentação em palestra)	SAF	Modelo denominado cupuaçu-castanha ou cupuaçu-castanha + pupunha, em que ocorrem as culturas anuais (mandioca, milho), culturas semiperenes (banana), culturas perenes (cupuaçu), adubação verde (ingá) e o componente florestal (castanha-do-brasil). No 2º ano, todas as espécies são cultivadas. No 5º ano, não há mais a presença da mandioca e do milho; e, no 7º, somente há a castanha e o cupuaçu.	Amazônia Legal
Silva Neto <i>et al.</i> (2001)	SAF	Cacau + banana + espécies arbóreas – freijó ( <i>Cordia alliodora</i> ), bandarra ( <i>Schizolobium amazonicum</i> ) e <i>Erythrina</i> spp.	Pará, Rondônia, Amazonas e Mato Grosso
Nunes <i>et al.</i> (2005); e Rodrigues (2007)	SAF	Sistema de produção de café Robusta em Rondônia; e café + paricá ou teca.	Pará, Rondônia, Amazonas, Acre e Mato Grosso

#### 4.1. Recomendação para análise de sistemas produtivos – FIAS

A partir da metodologia elaborada para análise dos sistemas produtivos na Amazônia Legal com base no estudo de Anadon *et al.* (2014), foi elaborado um modelo de classificação/identificação dos sistemas produtivos denominado de **Fluxo para Implantação da Agropecuária Sustentável – FIAS** (Figura 123).



**Figura 123:** Representação esquemática do fluxo de inovação (Fonte: ANADON *et al.*, 2014)

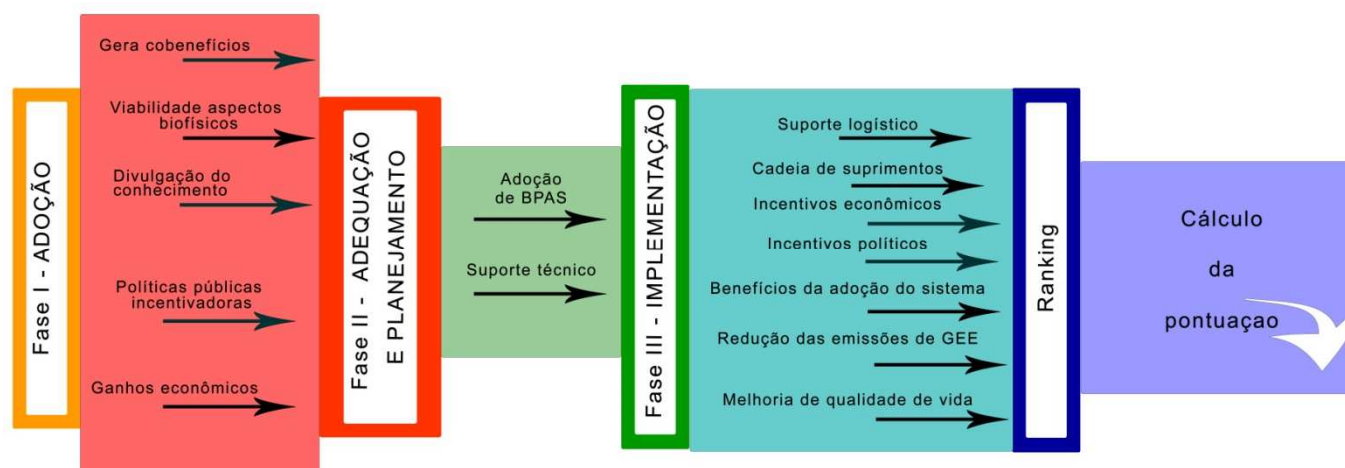
A classificação da metodologia FIAS proposta foi dividida em três fases, sendo elas: Fase I – Adoção; Fase II – Adequação e Planejamento; Fase III – Implementação (Figura 124).

A proposta do FIAS é validar essa 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 subjetivos<sup>27</sup>. As principais considerações desse 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 quinze indicadores;

<sup>27</sup> Essa metodologia FIAS foi aplicada como um teste durante o projeto, tendo seus resultados preliminares sido analisados pelos autores.

- Foram incluídos 29 sistemas produtivos;
- Para 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 (utilizando o conhecimento do especialista) ou por análise de critério (utilizando informações publicadas na literatura especializada).



**Figura 124:** Diagrama e etapas do FIAS

É importante ressaltar que os critérios apresentados, 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 e no manejo do sistema produtivo adotado.

#### Descrição das etapas e dos seus respectivos indicadores

A Fase 1, denominada Adoção ou fase da tomada de decisão do produtor da ferramenta FIAS proposta para classificação dos sistemas de produção agropecuários de baixa emissão de carbono na Amazônia Legal, consiste nos seguintes indicadores:

- Geração de cobenefícios (polinização, uso eficiente de água, conservação do solo, aumento da biodiversidade);
- **Viabilidade de aspectos biofísicos (clima, relevo e solo);**
- Existência de divulgação do conhecimento (eventos ou palestras presenciais, distribuição de material por meio de cartilhas ou outras publicações internas sob responsabilidade dos setores público e privado e do terceiro setor);
- Existência de políticas públicas incentivadoras (seguro agrícola, regulamentação e objetivos nacionais);

- Existência de incentivos econômicos (crédito rural, programas estaduais, pagamento de serviços ambientais etc.);
- **Ganhos econômicos (redução de custos, aumento de produtividade, agregação de valor).**

A Fase II, denominada Adequação e Planejamento<sup>28</sup>, engloba os seguintes indicadores:

- **Adoção de boas práticas agrícolas (BPAS):** foi considerado que todos os sistemas devem apresentar BPAs, porém elas são aplicadas em escalas diferentes. Por exemplo, sistemas com uso mais intensivo de herbicida exigem um maior controle das BPAs, interferindo na saúde humana devido a possível contaminação de alimentos, solos e recursos hídricos;
- Existência de suporte técnico para implantação/adequação do sistema produtivo para baixa emissão de carbono: este suporte consiste basicamente na elaboração de projetos, treinamento, dia de campo, acompanhamento da implantação do sistema, podendo ter como responsáveis os setores público e privado e o terceiro setor.

A Fase III, chamada de Implementação, ou seja, etapa de execução do projeto elaborado na Fase II, consiste na existência ou não dos seguintes indicadores:

- **Suporte logístico;**
- **Cadeia de suprimentos;**
- Incentivos econômicos e políticos;
- **Benefícios da adoção do sistema, como, por exemplo, acesso a novos mercados, aumento de produtividade, poupa-terra etc.;**
- **Redução das emissões de gases do efeito estufa (GEEs);**
- **Melhoria de qualidade de vida (IDHm ou o IDM da FIRJAM).**

Por fim, é importante ressaltar que os indicadores destacados em negrito foram considerados como essenciais para o sucesso das tecnologias de baixa emissão de carbono no campo e, portanto, devem ser considerados de maior peso durante o *ranking* de classificação dos sistemas produtivos agropecuários de baixa emissão de carbono mapeados na Amazônia Legal.

## 4.2. 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).

---

<sup>28</sup> Após a tomada de decisão do produtor rural, é preciso elaborar um projeto para adequar as suas condições particulares ao novo sistema produtivo para que este tenha êxito.

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 (JONES, 2000). 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; 2002; AMARAL *et al.*, 2006; ANDRADE & VALENTIM, 2007; MANZATTO *et al.*, 2008). Em 2014, o zoneamento de risco edáfico de ocorrência da SMB nas áreas antropizadas do Mato Grosso foi produzido e validado incorporando a variável climática na definição das zonas de risco, o que vem facilitando a compreensão espacial das dimensões do problema e a busca de soluções (MANZATTO *et al.*, 2014; PEDREIRA *et al.*, 2014).

O zoneamento para as principais cultivares de gramíneas e 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, pode ser verificado na Tabela 14.

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 14). 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;
- 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;
- 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 (SWEENEY & HOPKINSON, 1973; BOGDAN, 1977; JONES, 1993; PITMAN, 2000; COOK *et al.*, 2005).

O próximo passo desejável é validar e debater o conteúdo da Tabela 14 em um *workshop* com especialistas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), clima, solos, pastagens e forrageiras que conheçam ou atuem 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. Assim, seria possível gerar os mapas e os documentos descritivos e as recomendações para que fossem 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:

- **Nível A:** pouco tecnificado ou rudimentar. Práticas agrícolas refletem baixo nível técnico; manejo de pastagens sob lotação contínua ou alternada; uso do fogo ou roçagem manual no controle de plantas daninhas.
- **Nível B:** medianamente tecnificado. As práticas de manejo estão condicionadas a um nível razoável de conhecimento técnico; aplicação moderada de capital e utilização de resultados de pesquisa para manutenção e melhoramento das condições das terras agrícolas, das pastagens e das lavouras; mecanização com tração animal ou tratorizada para desbravamento (destoca e enleiramento) e preparo inicial do solo; análise de solo, calagem, adubação; uso de sementes de bom valor cultural, com taxa de semeadura recomendada; tratamentos fitossanitários simples; controle de plantas daninhas com herbicidas e/ou roçagem mecânica; manejo das pastagens sob lotação contínua, alternada e parte da área de pastagens manejada sob lotação rotacionada.
- **Nível C:** condicionado a um alto nível de conhecimento tecnológico; com aplicação intensiva de capital e 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.

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; 1) cultivo não recomendável.

Enfim, vale destacar que, em etapas futuras do presente projeto Think Tank Amazônia, pretende-se utilizar as informações provenientes do ZEE abordadas neste capítulo para inferir a adoção ou o sucesso dos sistemas agropecuários de baixa emissão de carbono mapeados nessa etapa do projeto e descritos no presente relatório.



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, respectivamente. Escala: 1 – péssima; 2 – ruim; 3 – regular; 4 – boa; e5 – 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 (2 a 5 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.

## 5. Viabilidades econômicas em sistemas integrados

O principal objetivo deste tópico foi avaliar sob quais condições as principais “variantes”<sup>29</sup> dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) permanecem (ou se tornam) economicamente viáveis em propriedades agrícolas nos municípios localizados no bioma Amazônia. A análise teve como foco o bioma Amazônia, todavia, como não foi encontrada literatura replicável para a região, foi ampliado o escopo da revisão de literatura para outras regiões.

As tecnologias e os arranjos produtivos denominados sistemas de integração proporcionam vantagens e desvantagens tanto para o produtor e para o agronegócio brasileiro, quanto para o meio ambiente. As desvantagens surgem quando os sistemas de integração contam com uma gestão mais complicada e um volume de investimento maior, não sendo certa a redução do risco da operação. Entre as vantagens, merecem destaque o melhor uso dos recursos disponíveis (terra, máquinas, equipamentos e outros ativos fixos), os ganhos de produtividade, a menor emissão de gases causadores do chamado efeito estufa, a maior conservação do solo, entre outras. Em síntese, há grandes vantagens na adoção dos sistemas de integração, e já há um conjunto de tecnologias que os tornam tecnicamente viáveis.

Todavia, ser tecnicamente viável não é uma condição suficiente para que uma determinada tecnologia seja amplamente adotada. Para que isso ocorra, além de ser tecnicamente exequível, esta tecnologia tem que ser capaz de proporcionar um retorno financeiro razoável para quem for incorporá-la ao longo do seu processo produtivo. Em outras palavras, ser economicamente viável é uma condição necessária para que uma tecnologia seja amplamente adotada.

Entretanto, 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 de 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. Desta forma, neste tópico, procura-se responder como avaliar a viabilidade econômica das diferentes variantes dos sistemas de integração aplicados ao ambiente do bioma Amazônia.

---

<sup>29</sup> Os sistemas de integração não representam uma unidade homogênea: possuem diversos arranjos diferentes, como, por exemplo, iLPF, iLP, iPF. Como o foco não é nenhum destes modelos em específico, foi usado o termo “variantes”.

Embora a análise de viabilidade econômica de uma tecnologia ou de um projeto seja uma etapa fundamental para a 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;
- O modelo econômico, com as suas respectivas premissas, para a construção do fluxo de caixa.

Somente a partir destas 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 do 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 do SENAR<sup>30</sup> (2013).

### **5.1. O modelo de referência SENAR (2013)**

Os autores de SENAR (2013) realizaram um grande esforço para abrir e detalhar as premissas assumidas e as etapas percorridas para o cálculo dos indicadores de viabilidade apresentados para cada variante do sistema de integração avaliado. Os autores disponibilizaram um anexo com diversas planilhas detalhando os investimentos realizados e os custos associados a cada tipo de atividade, bem como os respectivos

---

<sup>30</sup> PROJETO FIP-ABC. 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.

fluxos de caixa. Diante dessas características, SENAR (2013) foi escolhido como referência para montar o modelo a ser aplicado no bioma Amazônia.

Nessa direção, realizou-se um esforço para fazer a documentação completa do modelo do SENAR (2013), incluindo as variáveis, os conceitos, as premissas e as equações utilizados. A partir deste modelo reconstruído, em uma nova etapa da presente pesquisa, será feita uma análise de quais mudanças são necessárias para que ele 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.

O esforço de documentar o modelo do SENAR (2013) para replicá-lo no bioma Amazônia encontrou alguns problemas. Não obstante os méritos do SENAR (2013) em detalhar o máximo possível dos cálculos realizados, foram encontradas lacunas que não permitiram replicar integralmente o método utilizado naquele trabalho. Além das principais lacunas encontradas e que serão apresentadas logo na sequência, merece destaque logo de início a inadequação do uso da Taxa Interna de Retorno (TIR), a métrica aplicada pelo SENAR (2013) para avaliar a viabilidade de um projeto.

## **5.2. Sobre a inadequação do uso da TIR**

A TIR é a taxa de desconto que iguala o valor presente ( $t = 0$ ) das receitas líquidas com o valor presente dos investimentos e das demais despesas líquidas. Essa métrica é denominada como uma taxa interna porque é determinada endogenamente pelo equilíbrio intertemporal entre os resultados positivos e negativos do fluxo de caixa. Para que a TIR possa ser aplicada para analisar um projeto, algumas condições precisam ser atendidas:

- O fluxo de caixa do projeto precisa ser “convencional”, isto é, o resultado do primeiro período é negativo e os demais são positivos. Ou seja, é necessário que exista apenas uma inversão de sinal no fluxo de caixa para garantir que exista apenas uma única taxa de desconto que sirva como a TIR. Caso essa condição não seja satisfeita, há a possibilidade de o sistema apresentar mais de uma taxa de desconto que equilibre intertemporalmente os valores positivos e negativos do fluxo de caixa.
- De forma mais técnica, a TIR é a raiz de uma função polinomial e, portanto, o número de raízes existentes é determinado pelo número de inversões de sinais. Ou seja, se houver apenas uma inversão de sinal (exemplo: investimento (-) no período inicial e uma sequência de resultados positivos (+) nos demais períodos do fluxo de caixa), haverá apenas uma raiz e, logo, apenas uma TIR. Todavia, se houver mais de uma mudança de sinal (exemplo: investimento (-) no período inicial e alguns períodos com resultados positivos (+) e outros com resultados

negativos (-) no fluxo de caixa), o sistema pode apresentar mais de uma raiz distinta. Nessa situação, não está claro qual raiz (ou TIR) deverá ser utilizada.

- Por ser uma função polinomial, não é possível calcular algebricamente a TIR. Uma equação polinomial é resolvida por métodos iterativos, nos quais, a partir de um valor inicial, são experimentados sucessivos valores até se encontrar um que se aproxima razoavelmente da taxa de desconto que realmente equilibra esse sistema. Logo, não há qualquer garantia de que a raiz encontrada, por não ser a única, tenha qualquer significado econômico razoável.
- Endogenamente, esse método de cálculo aplica a mesma taxa de desconto (por sinal, a própria TIR) para os resultados de todos os períodos dos fluxos de caixa, independentemente se são positivos ou negativos. Em algumas situações, talvez isso não seja razoável. Por exemplo, o resultado positivo de um período provavelmente será remunerado por uma taxa de juros de mercado, se aplicado, ou por uma taxa de capitalização, se reinvestido. De forma análoga, o resultado negativo de um período pode ter que ser financiado por um crédito a taxa diferente daquela obtida em uma aplicação financeira de risco compatível. De qualquer forma, nada garante que todas essas taxas sejam iguais entre si, muito menos iguais à TIR.

Para superar essas deficiências, é recomendável o uso da Taxa Interna de Retorno Modificada (TIR-M). Este método calcula a TIR dando um tratamento diferenciado para os resultados positivos e negativos do fluxo de caixa, de forma a garantir a existência de apenas uma única taxa de desconto que equilibra intertemporalmente o sistema. Ou seja, a principal diferença deste método é que os resultados positivos do fluxo de caixa têm um tratamento distinto dos resultados negativos; cada um é trazido a períodos distintos por diferentes taxas de desconto. Por exemplo, os períodos com resultados negativos são trazidos a valor presente ( $t = 0$ ) por uma taxa de financiamento, e os períodos com resultados positivos são trazidos a valor futuro ( $t = N$ ) por uma taxa de capitalização ou por qualquer outra taxa de juros de mercado. Uma vez obtidas a soma dos resultados negativos trazidos a valor presente ( $t = 0$ ) e a soma dos resultados positivos trazidos a valor futuro ( $t = N$ ), calcula-se a taxa de desconto que iguala estas duas “somadas”. Esta taxa de desconto será a nova TIR, que será chamada de TIR-M.

Claramente, a escolha do método para calcular a taxa interna de retorno (se pelo método tradicional ou pela sua versão modificada) pode alterar a decisão final da viabilidade econômica do projeto. Por exemplo, ao adotar a TIR-M nos fluxos de caixa apresentados pelo SENAR (2013), assumindo a mesma taxa de desconto (5% a.a.) tanto para os resultados positivos, quanto para os resultados negativos, chega-se a diferentes valores para os índices de viabilidade:

- Para a atividade agrícola: enquanto a TIR calculada pelo SENAR (2013) foi negativa e igual a -9,52%, a TIR-M recalculada foi de 10,78%;
- Para a atividade pecuária: enquanto a TIR calculada pelo SENAR (2013) foi de 4,15%, a TIR-M recalculada foi de 9,40%;

- Para o sistema iLPF: enquanto a TIR calculada pelo SENAR (2013) foi de 12,04%, a TIR-M recalculada foi de 12,76%.

Naturalmente, os números obtidos pela TIR-M são sensíveis às taxas de desconto aplicadas tanto para os resultados positivos, quanto para os resultados negativos. O fato é que o exercício realizado não é exaustivo; na realidade, teve como objetivo apenas mostrar que os valores dos indicadores de viabilidade são sensíveis às características da métrica escolhida, mesmo quando são mantidos todos os demais parâmetros (premissas, variáveis, conjuntura de mercado, coeficientes técnicos etc.).

Embora a escolha da métrica a ser considerada para a avaliação da viabilidade econômica seja, por si só, um ponto crucial, o trabalho do SENAR (2013) também apresenta algumas lacunas que impossibilitam a utilização integral do seu método no bioma Amazônia. Na verdade, sequer foi possível chegar nos mesmos resultados. A próxima seção, de forma bastante objetiva, apresenta as principais lacunas encontradas.

### 5.3. Principais lacunas do modelo de referência do SENAR

Uma das deficiências encontradas ao mapear a literatura sobre avaliação da viabilidade econômica de sistema de integração foi justamente a precariedade do detalhamento dos coeficientes técnicos, das premissas, das variáveis, da conjuntura de mercado, das características da propriedade etc. assumidos para calcular os indicadores de viabilidade. Embora o nível de detalhamento de todo este conjunto de informação seja uma característica positiva do SENAR (2013), também foram encontradas algumas “lacunas” que não possibilitaram replicar integralmente o modelo utilizado naquele trabalho.

Aqui, é importante deixar claro que as “lacunas” aqui não significam erros no relatório. Tais “lacunas” refletem, nesse contexto, apenas cálculos, processos ou conceitos que a equipe não conseguiu compreender a partir das informações disponíveis no texto. Feita esta ressalva, as principais “lacunas” encontradas foram:

#### ❖ Na lavoura

- a) Na atividade agrícola, as produtividades adotadas nos cultivos de soja primeiro ano por plantio direto, no cálculo da viabilidade econômica, foram, para todos os anos, iguais a 50 sacas/hectare. No entanto, no relatório do SENAR (2013, p. 15), a premissa era de que a produtividade seria de 40 sacas/hectare);
- b) No primeiro ano da atividade agrícola, para o cálculo da receita operacional, foi adicionado ao valor da produção o custeio associado, no valor de R\$ 1.130.876,38;
- c) No cálculo do custo de produção da agricultura, os custeios por hectare da soja e do milho, que, no relatório do SENAR (2013, p. 14), eram, respectivamente, de R\$ 1.506,13 e R\$ 1.941,40, foram multiplicados por um fator  $\gamma$ . No caso da soja,  $\gamma$  é igual a 1,078 e, no caso do milho, é 1,067;
- d) Para o cálculo do lucro bruto da agricultura, é necessário calcular os juros do financiamento realizado pela atividade. Por sua vez, para o cálculo dos juros do

financiamento, é necessário saber qual é a taxa de juros considerada. No relatório do SENAR (2013, p. 7), os autores esclarecem que os juros praticados eram os da linha BNDES ABC, de 5% a.a. No entanto, esta taxa de juros só foi praticada nos primeiros quatro anos e, a partir de então, foi declinando em um ponto percentual, ano após ano, chegando a 0% no oitavo ano e permanecendo assim nos anos seguintes;

- e) O investimento realizado na atividade agrícola considerado no cálculo da viabilidade econômica foi de R\$ 166.338,00, no primeiro ano;
- f) No cálculo do reinvestimento da atividade agrícola, o reinvestimento em calagem, no sexto e no décimo sexto anos, foi de R\$ 86.647,00; já no décimo primeiro ano, o reinvestimento em gessagem, calagem, máquinas, equipamentos e veículos foi de R\$ 166.338,00;
- g) No cálculo do lucro líquido da atividade agrícola, é necessário deduzir do lucro bruto os impostos sobre as receitas e os impostos sobre o lucro bruto.

#### ❖ Na pecuária

- h) No segundo ano do projeto, a área que antes era destinada para a agricultura (727,27 hectares) passa a ser destinada à pastagem de recria e engorda dos animais por cinco anos (do terceiro ao sétimo ano). No oitavo ano, a área volta novamente a ser utilizada para o plantio de milho. No nono e no décimo anos, após a colheita do milho, a área produtiva total (800 hectares) volta a ser utilizada para pastagem, e, depois disso, o ciclo se reinicia. Não está claro por que toda a área produtiva, no nono e no décimo anos, volta a ser utilizada para a pastagem (800 hectares), uma vez que 72,73 hectares estão destinados à floresta em toda a vida de projeto;
- i) Para calcular a viabilidade econômica da pecuária, é necessário estimar a evolução do rebanho bovino. Para calcular o número de cabeças de bezerros no final de cada ano, é necessário saber quantos bezerros foram adquiridos no ano. No entanto, não ficou claro como o número de aquisição de bezerros foi definido para cada ano. Além disso, no segundo ano, considerou-se a aquisição de 800 cabeças de bezerros, mas não ficou claro por que houve aquisição se não havia área destinada à pastagem nesse;
- j) Para calcular o número de bezerros no final de cada ano, também foi necessário calcular a perda de bezerros no mesmo ano, e, para isso, utilizou-se a taxa de mortalidade. A taxa de mortalidade no segundo ano foi de 1,50%; no terceiro ano, foi de 1,38%; e, a partir do quarto ano, foi de 1,20%. No entanto, não ficou claro como essa taxa de mortalidade foi definida;
- k) Da mesma maneira, foi calculado o número de cabeças de novilhos de um a dois anos. Para calcular o número de cabeças de novilhos de um a dois anos disponíveis no fim de cada ano, foi necessário calcular o número de aquisições desses animais. No entanto, não ficou claro como o número de aquisição de novilhos de um a dois anos foi definido para cada ano. Além disso, no segundo ano, considerou-se a aquisição de 800 cabeças de novilhos de um a dois anos, mas não ficou claro por que houve aquisição se não havia área destinada à pastagem nesse ano;

- l) Para calcular as perdas de novilhos de um a dois anos, foi utilizada a taxa de mortalidade. A taxa de mortalidade no segundo ano foi de 1,35%; e, do terceiro ano em diante, foi de 1,20%. No entanto, não está claro como essa taxa de mortalidade foi definida;
- m) Para calcular o número de cabeças de novilhos de dois a três anos, é necessário calcular o número de perdas durante o ano. Para isso, foi utilizada uma taxa de mortalidade de 0,8% para todos os anos; no entanto, não ficou claro como foi definida esta taxa;
- n) O custeio associado à atividade pecuária foi de R\$ 4.200,00. Assim como foi feito na atividade agrícola, o custeio associado do primeiro ano foi adicionado à receita operacional da atividade. Além de não estar claro como este número foi obtido, o custeio associado não deveria entrar apenas no financiamento? Por que também foi contabilizado como receita operacional, inflando a receita no primeiro ano da atividade?;
- o) Para calcular as despesas da atividade pecuária, é necessário calcular as despesas de administração geral em cada ano. Como foi visto, as despesas com administração geral em cada ano são definidas pelo produto entre o preço da administração geral mensal e o número de meses em que há essa despesa. O preço da administração geral mensal é de R\$ 5.000,00. Para o primeiro ano, foram considerados três meses de despesa com administração geral; no segundo e no oitavo anos, foram considerados seis meses; e, do terceiro a sétimo ano e no nono e no décimo anos, houve despesas com administração geral nos doze meses do ano. No entanto, não ficou claro como os meses foram definidos;
- p) No cálculo da margem de contribuição em cada ano da atividade pecuária, os valores considerados nas receitas operacionais do décimo e do vigésimo anos utilizadas no fluxo de caixa realizado pelo SENAR (2013) foram muito maiores do que as calculadas anteriormente. Da mesma forma, no décimo segundo ano, o custo de produção utilizado foi muito maior do que o calculado anteriormente. Não está claro por que há divergência nesses resultados;
- q) Para calcular o lucro bruto da pecuária, foi necessário deduzir da margem de contribuição de cada ano as despesas e os juros de financiamento anuais. Para calcular os juros de financiamento de cada ano, é preciso saber a taxa de juros adotada. Do primeiro ao quarto ano, a taxa de juros considerada foi de 5%, conforme estabelecido nas premissas do projeto, devido à linha de financiamento do BNDES ABC. Do quinto ao décimo ano, não está clara qual taxa de juros foi adotada. Acima do décimo ano, a taxa de juros utilizada foi de 0%;
- r) Para o cálculo do fluxo de financiamento, é preciso saber quanto foi feito de investimento. O investimento no primeiro ano foi de R\$ 505.631,00; o investimento no segundo ano foi de R\$ 1.791.080,00; no terceiro ano, o investimento foi de R\$ 340.720,00; e não houve investimento a partir do quarto ano. Não está claro como foram definidos esses valores;
- s) O valor do reinvestimento do sexto e do décimo sexto anos refere-se à calagem e totalizou R\$ 86.647,00. Para o décimo primeiro ano, o valor do reinvestimento

referente a gessagem, calagem, máquinas, equipamentos e veículos foi de R\$ 454.737,00. Não está claro como esses valores foram definidos;

- t) No cálculo do lucro líquido, foram deduzidos os impostos do lucro bruto. Os impostos são dados pela soma dos impostos sobre a receita e dos impostos sobre o lucro bruto. Não entendemos como foram calculados os impostos sobre o lucro bruto;
- u) No cálculo do fluxo operacional, foi adotado para todos os anos o valor de depreciação de R\$ 45.875,90. Não está claro como este valor foi calculado. Além disso, no décimo primeiro e no vigésimo anos, o fluxo de caixa operacional encontrado no estudo não corresponde às fórmulas do cálculo do fluxo operacional;
- v) A amortização do financiamento da atividade pecuária é deduzida do fluxo operacional para calcular o fluxo operacional líquido. Não está claro como o valor de amortização foi calculado para cada ano.

#### ❖ Na atividade florestal

- w) A produção de energia no sétimo e no décimo sétimo ano foi de 14.848 m<sup>3</sup>; já a produção de serraria, no décimo e no vigésimo anos, foi de 81.818 m<sup>3</sup>. Não está claro como a produção foi calculada;
- x) Não está claro como foi calculado o custo de produção da atividade florestal;
- y) Para o cálculo do lucro bruto em cada ano, foram deduzidos da margem de contribuição as despesas e os juros de financiamento. O valor das despesas adotado em todos os anos foi de R\$ 2.078, mas não está claro como este valor foi calculado;
- z) Para calcular os juros do financiamento na atividade florestal, foram utilizadas diferentes taxas de juros durante os anos. Do primeiro ao nono ano, a taxa de juros considerada foi de 5%, devido à linha de financiamento utilizada (BNDES ABC). No décimo ano, a taxa de juros adotada foi de 4%, e, nos anos seguintes, a taxa de juros considerada foi diminuindo um ponto percentual por ano, chegando ao décimo terceiro ano em 0%. Não está clara a escolha dessa dinâmica;
- aa) O valor do investimento na atividade florestal foi de R\$ 548.798,00; no segundo ano, foi de R\$ 130.472,00; no terceiro ano, foi de R\$ 128.065,00; e, a partir do quarto ano, não houve mais investimentos. Não está claro como esses valores foram calculados;
- bb) A depreciação considerada na atividade florestal foi de R\$ 2.078,00. Não está claro como este valor foi calculado;
- cc) A partir do nono ano, não está claro como a amortização foi calculada.

#### 5.4. Viabilidade ao atualizar os preços e os custos de produção para valores de 2015

Como um esforço adicional para mostrar quanto os resultados dos indicadores de viabilidade são sensíveis às premissas adotadas, tem-se 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 iLPF, utilizando o modelo do SENAR (2013) visto anteriormente, porém considerando os preços e os custos de produção de 2015 (Tabela 15).

Para isso, alguns dados utilizados no cálculo da viabilidade econômica realizado pelo SENAR (2013) e que são referentes a 2013, tendo sido atualizados até 2015. Assim, estes dados serão 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 iLPF continua apresentando viabilidade econômica. Tanto os dados que foram atualizados como os índices de correção (e suas fontes) e os novos valores utilizados encontram-se na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Considerando os novos valores:

- A atividade agrícola continuaria economicamente inviável, porém com um 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 iLPF. 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 15:** Atualização das variáveis utilizadas no SENAR (2013) para cálculos dos indicadores de viabilidade

Variável	Dados originais	Variação	Fonte	Dados em 2015
<b>Receitas</b>				
Preço – Soja de primeiro 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
<b>Custos</b>				
Custo de produção – soja de primeiro 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 no 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 no 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 anim. um a dois anos (kg)	R\$ 1,08	12,6%	IGP-DI	R\$ 1,22
Ração anim. 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
<b>Investimentos</b>				
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%	–	–
<b>Taxa de juros</b>				
Taxa de juros	5,50%	3,00%	Pontos percentuais	8,50%

Fonte: adaptado de SENAR (2013)

### 5.5. Próximos passos

Conforme visto ao longo deste relatório, os sistemas de integração representam uma inovação que traz benefícios para todos envolvidos com as atividades agropecuárias, desde o produtor e o agronegócio como um todo até a sociedade, por poder usufruir de um arranjo produtivo que seja mais ambientalmente sustentável. Todavia, para que esses sistemas sejam amplamente adotados, é necessário avaliar sob quais condições eles se tornam economicamente viáveis, ou seja, sob quais características, sejam técnicas ou de mercado, o produtor consegue obter um retorno financeiro razoável.

Infelizmente, embora haja um número razoável de trabalhos na literatura tentando fazer essa avaliação, na sua grande maioria, as análises disponíveis não são replicáveis, isto é, não é possível, a partir das as informações disponíveis nos respectivos textos,

refazer os cálculos e tentar chegar aos mesmos resultados. Essa falta de detalhamento dos trabalhos dessa literatura dificulta a extrapolação dos métodos utilizados em outras áreas para o bioma Amazônia.

Apesar de os esforços apresentados pelo SENAR (2013), o trabalho mais completo encontrado até o momento, diversas “lacunas” ainda estão presentes. Essa primeira fase do trabalho buscou documentar esse modelo do SENAR (2013) para avaliar quais ajustes são necessários para replicá-lo ao bioma Amazônia. Além de buscar informações específicas sobre tal bioma, este projeto conta como próximos passos, simultaneamente, fazer a documentação do IMEA (2014), que também busca avaliar sob quais condições os sistemas de integração são economicamente viáveis no Mato Grosso. Como o IMEA (2014) também disponibiliza uma planilha com todas as memórias de cálculo, será possível avaliar as principais diferenças entre este método e aquele apresentado pelo SENAR (2013) e de que forma essas diferenças metodológicas podem alterar os resultados dos indicadores de viabilidade.

Por fim, a partir dessas análises, será definido o modelo que será aplicado nas avaliações de viabilidade econômica dos sistemas de integração no bioma Amazônia. Seguindo o exemplo do IMEA (2014), a planilha de resultados também será disponibilizada como de domínio público. Considerando os novos valores:

- A atividade agrícola continuaria economicamente inviável, porém com um 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 iLPF. 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.

## 6. Introdução

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 dessas políticas sobre a intensificação, seriam necessários estudos mais aprofundados e detalhados. Porém, neste relatório de caráter mais técnico, 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 incentivo 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 integrados de produção 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 as 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 supracitados. Observa-se que, atualmente, não estão totalmente definidas as instituições e as estruturas de governança para a 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.

Nos anexos do presente relatório, 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

impedidor da adoção e da ampliação 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 (Anexo VI – dados completos). A seguir, tem-se uma breve análise da situação dos Planos ABC estaduais na Amazônia Legal (Tabela 16). 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 rurais.

**Tabela 16:** Situação dos Planos ABC estaduais na Amazônia Legal (Fonte: Observatório ABC, 2016<sup>31</sup>)

Amazônia Legal	Recurso alocado (milhões R\$)	Distribuição do recurso (%)	Planejamento	Implementação
Acre	R\$ 61	2,6%	Sim	Não
Amapá	R\$ 5	0,2%	Não	Não
Amazonas	R\$ 2	0,1%	Sim	Não
Maranhão	R\$ 197	8,3%	Sim	Sim
Mato Grosso	R\$ 1.124	47,3%	Sim	Sim
Pará	R\$ 275	11,6%	Sim	Sim
Rondônia	R\$ 125	5,3%	Não	Não
Roraima	R\$ 16	0,7%	Não	Não
Tocantins	R\$ 567	23,9%	Sim	Sim

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 Contribuição Pretendida Nacionalmente Determinada (*Intended Nationally Determined Contribution* – iNDC)<sup>32</sup>, 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 pretende adotar 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, transportes e 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

<sup>31</sup> Disponível no site do Observatório ABC: <<http://www.observatorioabc.com.br/mapa-sistema-abc?locale=pt-br>>. Acesso em: mar 2016.

<sup>32</sup> Disponível em: <[http://www.itamaraty.gov.br/images/ed\\_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf](http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/BRASIL-iNDC-portugues.pdf)>. Acesso em dezo 2015.

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 mesmo. 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 das políticas estaduais. A pesquisa científica tem produzido inúmeras tecnologias capazes de contribuir na intensificação da pecuária nacional, entretanto a presença da ATER que auxilie na utilização dessas tecnologias não é realidade para muitos agricultores. Para melhoria, é necessária 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.

#### **6.1. Indicadores e diretrizes para adequação de políticas públicas para garantir o crescimento da produção de agropecuária intensiva nos diferentes biomas brasileiros**

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 indicadores e 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 o de carne e soja. No entanto, diversos entraves e desafios relacionados a tais culturas 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, pode-se lançar mão de indicadores de forma a acompanhar, monitorar, mensurar e avaliar o avanço da intensificação da agropecuária também por intermédio das ações e metas preconizadas nessas políticas públicas. A seguir são listados indicadores e diretrizes que podem auxiliar nesse processo de mudança de paradigma na pecuária brasileira (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

**Quadro 2:** 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 sua implementação;
- Revisar a política de crédito agrícola brasileira, transformando-a em um instrumento de apoio a conservação, concedendo condições especiais para os produtores rurais que conservarem em seus imóveis rurais remanescentes florestais superiores à legislação vigente e que desenvolverem sistemas de produção sustentáveis;
- Fortalecer e estimular a prática da assistência técnica e da extensão rural com 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 dos governos.

**Quadro 3:** Indicadores de adoção da intensificação para o setor agropecuário

- Produtividade das culturas;
- Área de baixo risco climático para agropecuária;
- Área plantada com culturas alimentícias (grãos, frutas, cereais, oleaginosas);
- Área plantada com pastagem segundo o Zoneamento Agrícola de Risco Climático;
- Produção de grãos;
- Produção de carnes;
- PIB Brasil;
- PIB Agropecuária;
- Ciclo de abate (dias);
- Rentabilidade e lucratividade do produtor rural;
- Pragas e doenças nas culturas;
- Área com sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta, Lavoura-Pecuária e agroflorestal;
- Número de propriedades rurais que empregam práticas sustentáveis, como a agroecologia e a agricultura orgânica;
- Investimento na Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER);

- Uso das Boas Práticas Agrícolas (BPAs)<sup>33</sup>;
- Investimentos governamentais em pesquisa sobre mitigação e adaptação às mudanças climáticas no setor agropecuário.

---

<sup>33</sup> As BPAs são um conjunto de princípios, normas e recomendações técnicas aplicadas à produção, ao processamento e ao transporte de insumos, matérias-primas e produtos, orientados a cuidar da saúde humana, proteger o meio ambiente e melhorar as condições dos trabalhadores e de suas famílias (FAO, 2007).

## Sétima parte: Conclusões e avaliação de panoramas futuros

Este trabalho contou com uma investigação bibliográfica, 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, partes 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, ao produzir 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 – 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 essa 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 a 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, sendo que o rebanho de bovinos na Amazônia Legal representava 14% do rebanho nacional em 1988 e em 2011 representava 38%.

Em seguida, realizou-se um estudo da evolução dos capitais humano e social por meio da vulnerabilidade social (dados do IPEA ,2000; 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 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 (oLP), integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e sistemas agroflorestais (SAF). Além de recomendar 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 desses 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, essa 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, este relatório faz uma abordagem dos principais pilares da sustentabilidade para a exploração agropecuária na Amazônia Legal, analisando aspectos agroambientais, sociais 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 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 Zoneamento de Risco Climático, principalmente de forrageiras para cada município; e a busca de estabelecer uma base sólida de variáveis econômicas que possam auxiliar na escolha dos sistemas de produção que possam ser indicados para cada município, com intensificação tecnológica associada a rentabilidade econômica.

- 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. Produção de ruminantes em pastos consorciados. In: *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5, SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 3*, 2010, Viçosa. Anais. Viçosa: UFV, 2010, p. 171-214.
- 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).
- ANDRADE, C. M. S.; FERREIRA, A. S.; CASAGRANDE, D. R. Uso de leguminosas em pastagens: potencial para consórcio compatível com gramíneas tropicais e necessidades de manejo do pastejo. In: *SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 27*, 2015, Piracicaba. Anais. Piracicaba: FEALQ, 2015, p. 113-151.
- ARCO-VERDE, M. F., AMARO, G. (2011). Cálculo de Indicadores Financeiros para Sistemas Agroflorestais. *VII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais* (p 1-8). Belém.
- ATLAS DA VULNERABILIDADE SOCIAL NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS. Editores: Marco Aurélio Costa, Bárbara Oliveira Marguti. Brasília: IPEA, 2015, 77 p.: gráfs., mapas color. ISBN: 978-85-7811-255-4.
- BADARÓ, I. *Nova tecnologia impulsiona pecuária acreana*. Disponível Em: <<http://www.agencia.ac.gov.br/nova-tecnologia-impulsiona-pecuaria-acreana/>>. Acesso em: mar 2016.
- BARRETO, P.; VERÍSSIMO, A.; PIRES, M. O.; ORTEGA, V. G.; MOUTINHO, P.; SMERALDI, R.; ARAÚJO, E. N.; SILVA, D. (2014). *Amazônia e as Eleições 2014: Oportunidades e Desafios para o Desenvolvimento Sustentável*. Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam) e Amigos da Terra Amazônia, p. 6.
- BARTHEM, R. B., CHARVET-ALMEIDA, P., MONTAG L. F. A., LANA, A. E. (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](http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r40b/giwa_regional_assessment_40b.pdf)>.
- BEDOYA, D.M.; OSAKI, M.; OSAKI, P. M.; CARVALHO, T. B. (2012). *Estudo de viabilidade econômica na implantação dos sistemas integração lavoura-pecuária, silvopastoril e intensificação de pastagem em propriedades de pecuária de corte*. CNA, BRASIL. CEPEA/ESALQ.

- BOGDAN, A. V. *Tropical Pasture and Fodder Plants*. London: Longman, 1977, 475 p.
- CLEMENT, C. R.; DENEVAN, W. M.; HECKENBERGER, M. J.; JUNQUEIRA, A. B.; NEVES, E. G.; TEIXEIRA, W. G.; WOODS, W. I. (2015). *The domestication of Amazonia before European conquest*. DOI: 10.1098/rspb.2015.0813. Disponível em: <<http://rspb.royalsocietypublishing.org/content/282/1812/20150813.short>>.
- COIMBRA, C. H. G.; PERINA, R. A.; FAUSTO, D. A. (2015). *Análise econômica de um sistema de integração lavoura-pecuária*. Revista iPecege, 1 (1): 62-79.
- COOK, B. G., PENGELLY, B. C., BROWN, S. D., DONNELLY, J. L., EAGLES, D. A., FRANCO, M. A., HANSON, J., MULLEN, B. F., PARTRIDGE, I. J., PETERS, M.; SCHULTZE-KRAFT, R. (2005). *Tropical Forages: an interactive selection tool*. [CD-ROM], CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI: Brisbane, Australia. Disponível em: <<http://www.tropicalforages.info/>>
- DEBORTOLI, N. S. (2013). *O regime de chuvas na Amazônia Meridional e sua relação com o desmatamento*. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Universidade de Brasília: Brasília, 217 p. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/14281>>. Acesso em: nov 2015.
- DEMATTÊ, J. L. I. (1998). *Manejo de solos ácidos dos trópicos úmidos, Região Amazônica*. Campinas: Fundação Cargill. 251 p.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>. Acesso em: out 2015.
- EMBRAPA. Balanço Social 2014. Brasília: Embrapa, Secretaria de Comunicação - Secom, Secretaria de Gestão e Desenvolvimento Institucional - SGI, 2015. Disponível em: <<http://bs.sede.embrapa.br/2014/balancosocialeembrapa2014.pdf>>.
- FEANRSIDE, P. Cad. Saúde Pública. Rio de Janeiro, 9 (4): 448-457, out/dez, 1993.
- FRANZIELLI, H. (2011). *Características morfológicas da confluência dos rios Negro e Solimões (Amazonas, Brasil)*. Rev. Bras. Geociênc, vol. 41 n°4. São Paulo dez.
- GAIAD, S.; CARVALHO, P. E. R (2016). *Espécies arbóreas brasileiras - Glossário*. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies\\_arboreas\\_brasileiras/arvore/CONT000g08hphpk02wx5ok026zxp7c9wrkm.html/](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies_arboreas_brasileiras/arvore/CONT000g08hphpk02wx5ok026zxp7c9wrkm.html/)>. Acesso em: mar 2016.
- GOULDING M., BARTHEM, R., FERREIRA, E. (2003). *The Smithsonian Atlas of the Amazon*. Washington, DC: Smithsonian Books.
- HAHN, M. B.; GANGNON, R. E.; BARCELLOS, C.; ASNER, G. P.; PATZ, J. (2014). *Influence of deforestation, logging, and fire on malaria in the Brazilian Amazon*. PLoS One.9(1):e85725. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3880339&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.
- HECKENBERGER, M. J.; RUSSELL, J. C.; FAUSTO, C.; TONEY, J. R.; SCHMIDT, M. J.; PEREIRA, E.; FRANHETTO, B.; KUIKURO, A. (2008). *Pre-Columbian Urbanism, Anthropogenic Landscapes, and the Future of the Amazon*. Science, 321:1214-1217. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/321/5893/1214.full.pdf>>.

HIGUCHI, M. I. G., HIGUCHI, N. (2012). *A floresta amazônica e suas múltiplas dimensões: uma proposta de educação ambiental*. 2ª ed. rev. e ampliada. Manaus, 424 p.

HOORN, C.; WESSELINGH, F. P.; STEEGE, H. ter; BERMUDEZ, M. A.; MORA, A.; SEVINK, J.; SANMARTÍN, I.; SANCHEZ-MESEGUER, A.; ANDERSON, C. L.; FIGUEIREDO, J. P.; JARAMILLO, C.; RIFF, D.; NEGRI, F. R.; HOOGHIEMSTRA, H.; LUNDBERG, J.; STADLER, T.; SÄRKINEN, T.; ANTONELLI, A. (2010). *Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity*. Science, 12 nov 2010: vol. 330, Issue 6006, pp. 927-931.

HOORN, C.; WESSELINGH, F. P.; STEEGE, H. ter; BERMUDEZ, M. A.; MORA, A.; SEVINK, J.; SANMARTÍN, I.; SANCHEZ-MESEGUER, A.; ANDERSON, C. L.; FIGUEIREDO, J. P.; JARAMILLO, C.; RIFF, D.; NEGRI, F. R.; HOOGHIEMSTRA, H.; LUNDBERG, J.; STADLER, T.; SÄRKINEN, T.; ANTONELLI, A. (2010). *Amazonia Through Time: Andean Uplift, Climate Change, Landscape Evolution, and Biodiversity*. Disponível em: <<http://www.sciencemag.org/content/330/6006/927.full.pdf>>.

IIS. Instituto Internacional para Sustentabilidade. *Análise econômica de uma pecuária mais sustentável*. Rio de Janeiro-RJ, janeiro de 2015.

IMEA; EMBRAPA; SENAR. URTE: Unidade de Referência Tecnológica e Econômica em ILPF de Mato Grosso. *Relatório Final do Projeto URTEs*. Cuiabá-MT. Julho/2014.

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: de mar 2015.

\_\_\_\_\_. *Amazônia Legal*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/amazonialegal.shtm>>. Acesso em: ago 2015.

\_\_\_\_\_. *Indicadores Sociodemográficos e de Saúde no Brasil 2009*. 2010.

\_\_\_\_\_. *Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Antropometria e Estado Nutricional de Crianças e Adolescentes no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2009.

\_\_\_\_\_. *Geoestatísticas de Recursos Naturais da Amazônia Legal 2003*. Estudos e Pesquisas – Informação Geográfica nº8. Rio de Janeiro: IBGE 2011, 247 p.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPECIAIS (INPE). *Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES)*. Disponível em: <[http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=3380](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=3380)>. Acesso em: jun 2015.

\_\_\_\_\_. *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](http://www.obt.inpe.br/PRODES/metodologia_TaxaPRODES.pdf)>. Acesso em: jun 2015.

\_\_\_\_\_. *Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2013. Projeto PRODES - Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite* (2013). Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/index.php>>. Acesso em: mar 2016.

\_\_\_\_\_. *Desmatamento nos municípios*. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: mar 2016a.

\_\_\_\_\_. *MONITORAMENTO DA COBERTURA FLORESTAL DA AMAZÔNIA POR SATÉLITES AVALIAÇÃO DETER - MAIO 2008*. Disponível em: <[http://www.obt.inpe.br/deter/avaliacao/2008/Avaliacao\\_DETER\\_2008\\_05.pdf](http://www.obt.inpe.br/deter/avaliacao/2008/Avaliacao_DETER_2008_05.pdf)>. Acesso em: ago 2015.

\_\_\_\_\_. *ESTIMATIVA DE EMISSÕES DOS GASES DO EFEITO ESTUFA (GEE) POR MUDANÇAS DE COBERTURA DA TERRA*. Disponível em: <<http://inpe-em.ccst.inpe.br/>>. Acesso em: dez 2015.

\_\_\_\_\_. *TERRAClass: Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia - 2012* (2015). Disponível em: <[http://www.inpe.br/cra/projetos\\_pesquisas/terraclass2012.php](http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2012.php)>. Acesso em: mar 2016.

\_\_\_\_\_. *MONITORAMENTO DA COBERTURA FLORESTAL DA AMAZÔNIA POR SATÉLITES: Sistemas PRODES, DETER, DEGRAD e Queimadas 2007-2008*. 2008, 47p. Disponível em: <[http://www.obt.inpe.br/prodes/Relatorio\\_Prodes2008.pdf](http://www.obt.inpe.br/prodes/Relatorio_Prodes2008.pdf)>.

IPAM: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/saiba-mais/glossariotermino/Arco-do-desmatamento/92>>. Acesso em: out 2015.

JONES, R. (1993). The effect of climate, soil and grazing management on the production and persistence of tropical pastures germplasm. In: PALADINES, O.; LASCANO, C. E. (eds.). Cali: CIAT, p. 15-42.

LIMA, A. J. N.; TEIXEIRA, L. M.; CARNEIRO, V. M. C.; SANTOS, J.; HIGUCHI, N. *Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo*. Acta Amazônica, 37(1) 2007: 49-54.

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/>>.

KURIHARA, M., MAGNER, T., HUNTER, R.; MCCRABB, G. (1999). *Methane production and energy partition of cattle in the tropics*. British Journal of Nutrition (81): 227-234.

LIU, P. et al. (2009). *Pinpointing the sources and measuring the lengths of the principal rivers on the world*. International Journal of Digital Earth, 2 (1): 80-87.

MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. (2011). Integração lavoura-pecuária-floresta. 1. Estruturação dos sistemas de integração lavoura-pecuária. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste.

MALHI 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.; PEREIRA, S. E. M.; PEDREIRA, B. C. (2014). Zoneamento de risco edáfico de ocorrência da SMB nas áreas antropizadas de Mato Grosso. In: PEDREIRA, S. E. M., *et al* (ed.) Anais do 1º SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA: Intensificação da produção animal em pastagens. Brasília: Embrapa, p. 203-216.

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](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/02/02/000090341_20040202130625/Rendered/PDF/277150PAPER0wbwp0no1022.pdf)>.

MATSON, P.; CLARK, W. C.; ANDERSSON, K. *Pursuing Sustainability: a guide to the science and practice*. Princeton: Princeton University Press 2016. 248p.

MATTOS NETO, A. J. (2010). *Estado do Direito Agroambiental Brasileiro*. Editora Saraiva. ISBN 9788502092655.

MENIN, M. (2010). *Amazônia: diversidade biológica e história geológica*. Módulo Regionalizado 3. Goiânia: FUNAPE/Universidade Federal de Goiás.

MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. Portal da Saúde: Malária. 2013. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id\\_area=1526](http://portal.saude.gov.br/portal/saude/profissional/area.cfm?id_area=1526)>.

OLIVEIRA, A. B. *et al.* *Morfoanatomia e histoquímica da semente de sororoca (Phenakospermum guyanense (Rich.) Endl. - Strelitziaceae)*. Revista Brasileira de Sementes, vol. 34, n° 2, p. 280-287, 2012.

OLSON, S. H.; GANGNON, R.; SILVEIRA, G. A.; PATZ, J. (2010). *Deforestation and malaria in Mâncio Lima County, Brazil*. Emerg Infect Dis. 16(7):1108-15. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3321904&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

PARENTE, A. T.; SOUZA, E. B. de; RIBEIRO, J. B. M. (2012). *A ocorrência de malária em quatro municípios do estado do Pará, de 1988 a 2005, e sua relação com o desmatamento*. Acta Amaz. 42(1):41-8. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?script=>>.

PÄRSSINEN, M.; SCHAAN, D.; RANZI, A. (2009). *Pre-Columbian geometric earthworks in the upper Purús: a complex society in western Amazonia*. Antiquity, volume 83 (322): 1084-1095. DOI: Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1017/S0003598X00099373>>.

PEDREIRA, B. C.; DIAS FILHO, M. B., ANDRADE, C. M. S. de; RIVEIRO, L. F. C.; PEREIRA, D. H.; CARNEVALLI, R. A.; COSTA, F. C., FELIPE, L. de L. (2014). Síndrome da morte do braquiário em Mato Grosso. Em: PEDREIRA *et al* (ed.) Anais do 1º SIMPÓSIO DE PECUÁRIA INTEGRADA: Intensificação da produção animal em pastagens. Brasília: Embrapa, p. 217-238.

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.

PNUD. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li\\_Atlas2013](http://www.pnud.org.br/IDH/Atlas2013.aspx?indiceAccordion=1&li=li_Atlas2013)>. Acesso em: mar 2016.

PORTAL DA AMAZÔNIA. *Representação da Amazônia Brasileira*. Disponível em: <<http://portalamazonia.com/>>. Acesso em: nov 2015.

RASELLA, D.; HARHAY M. O.; PAMPONET, M. L. (2014). *Impact of primary health care on mortality from heart and cerebrovascular diseases in Brazil: a nationwide*. BMJ.4014(July):1-10.

ROOSEVELT, A. C.; NEVES, W. (1991). Determinismo ecológico na interpretação do desenvolvimento social indígena da Amazônia. In: NEVES, W. (org.). *Origens, adaptações e diversidade biológica do homem nativo da Amazônia*, p. 103-41.

SAATCHI, S. S. *et al* (2007). *Distribution of aboveground live biomass in the Amazon basin*. Glob Chang Biol.; 13(4):816-37. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2486.2007.01323>>.

SANTOS, J. O. S.; HARTMANN, L. A.; GAUDETTE, H. E.; GROVES, D.I.; MCNAUGHTON, N. J.; FLETCHER, I. R. (2000). *A new understanding of the provinces of the Amazon Craton based on integration of Field mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology*. Gondwana Research, 3(4):453-488.

SCHOBENHAUS, C.; BRITO, B. B. N. (2003). A geologia do Brasil no contexto da Plataforma Sul-Americana. Em: BIZZI, L. A.; VIDOTTI, R. M.; GONÇALVES, J. H. (eds.). *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. Brasília: CPRM, Serviço Geológico do Brasil, p. 5-54.

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>>.

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (2013). *Análise financeira de modelos típicos de produção com e sem adoção de práticas de baixo carbono*. Brasília-DF, jul.2013.

SHELTON, H. M.; FRANZEL, S.; PETERS, M. *Adoption of tropical legume technology around the world: analysis of success*. Tropical Grasslands, 39: 198-209, 2005.

SILVA, D.; BARRETO, P. *O aumento da produtividade e lucratividade da pecuária bovina na Amazônia: o caso do Projeto Pecuária Verde em Paragominas*. Belém: IMAZON. 2014. 28p.

SINDICATO DOS PRODUTORES RURAIS DE PARAGOMINAS. *Pecuária Verde: produtividade, legalidade e bem-estar na fazenda*. Paragominas: PRP, 2014. 1240p.

SIOLI, H. (1991). *Amazônia: fundamentos da ecologia da maior região de florestas tropicais*. 3ª edição. Petrópolis: Editora Vozes.

STEEGE, H. ter; NIGEL, C. A. PITMAN, D. S.. (2013). *Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora*. Science, 18 October 2013: Vol. 342 n°. 6156 DOI: 10.1126/science.1243092.

STEEGE, H. *et al.* *Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora*. Science, v. 342, p. 325-335 (2013). DOI: 10.1126/science.1243092.

SWEENEY, F. C., HOPKINSON, J. M. (1975). *Vegetative growth of nineteen tropical and sub-tropical pasture grasses and legumes in relation to temperature*. Tropical Grasslands, (9)3:209-217.

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](http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/TerraClass_2012.pdf)>.

THOMAS, V. (2004) In: 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](http://www-wds.worldbank.org/servlet/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/02/02/000090341_20040202130625/Rendered/PDF/277150PAPER0wbwp0no1022.pdf)>.

VALENTIM, J. F. Overcoming the Brazilian Amazon Paradox: Linking knowledge and policy action to increase agriculture and forest production, improve human wellbeing *and conserve the natural resources*. Sustainability Science Program Working Paper Nº. Sustainability Science Program, Kennedy School of Government, Cambridge: Harvard University (forthcomming). 2016.

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, 2000. p. 212-212.

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.

ZEN, S.; BARIONI, L. G.; BONATO, D. B. B.; ALMEIDA, M. H. S. P. de; RITTL, T. F. (2008). *Pecuária de corte brasileira: impactos ambientais e emissões de gases de efeito estufa (GEE)*. Piracicaba: CEPEA, 6p. 2008. Disponível em: <[http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/Cepea\\_Carbono\\_pecuaria\\_SumExec.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/pdf/Cepea_Carbono_pecuaria_SumExec.pdf)>. Acesso em: jun 2013.



## ANEXOS

## Anexo I: Lista de municípios pertencentes à Amazônia Legal (2014)

Código da Unidade da Federação	Nome da Unidade da Federação	Código do município	Nome do município
11	Rondônia	1100015	Alta Floresta d'Oeste
11	Rondônia	1100023	Ariquemes
11	Rondônia	1100031	Cabixi
11	Rondônia	1100049	Cacoal
11	Rondônia	1100056	Cerejeiras
11	Rondônia	1100064	Colorado do Oeste
11	Rondônia	1100072	Corumbiara
11	Rondônia	1100080	Costa Marques
11	Rondônia	1100098	Espigão d'Oeste
11	Rondônia	1100106	Guajará-Mirim
11	Rondônia	1100114	Jaru
11	Rondônia	1100122	Ji-Paraná
11	Rondônia	1100130	Machadinho d'Oeste
11	Rondônia	1100148	Nova Brasilândia d'Oeste
11	Rondônia	1100155	Ouro Preto do Oeste
11	Rondônia	1100189	Pimenta Bueno
11	Rondônia	1100205	Porto Velho
11	Rondônia	1100254	Presidente Médici
11	Rondônia	1100262	Rio Crespo
11	Rondônia	1100288	Rolim de Moura
11	Rondônia	1100296	Santa Luzia d'Oeste
11	Rondônia	1100304	Vilhena
11	Rondônia	1100320	São Miguel do Guaporé
11	Rondônia	1100338	Nova Mamoré
11	Rondônia	1100346	Alvorada d'Oeste
11	Rondônia	1100379	Alto Alegre dos Parecis
11	Rondônia	1100403	Alto Paraíso
11	Rondônia	1100452	Buritis
11	Rondônia	1100502	Novo Horizonte do Oeste
11	Rondônia	1100601	Cacaulândia
11	Rondônia	1100700	Campo Novo de Rondônia
11	Rondônia	1100809	Candeias do Jamari
11	Rondônia	1100908	Castanheiras
11	Rondônia	1100924	Chupinguaia
11	Rondônia	1100940	Cujubim
11	Rondônia	1101005	Governador Jorge Teixeira
11	Rondônia	1101104	Itapuã do Oeste
11	Rondônia	1101203	Ministro Andreazza
11	Rondônia	1101302	Mirante da Serra
11	Rondônia	1101401	Monte Negro
11	Rondônia	1101435	Nova União
11	Rondônia	1101450	Parecis
11	Rondônia	1101468	Pimenteiras do Oeste
11	Rondônia	1101476	Primavera de Rondônia

11	Rondônia	1101484	São Felipe d'Oeste
11	Rondônia	1101492	São Francisco do Guaporé
11	Rondônia	1101500	Seringueiras
11	Rondônia	1101559	Teixeirópolis
11	Rondônia	1101609	Theobroma
11	Rondônia	1101708	Urupá
11	Rondônia	1101757	Vale do Anari
11	Rondônia	1101807	Vale do Paraíso
12	Acre	1200013	Acrelândia
12	Acre	1200054	Assis Brasil
12	Acre	1200104	Brasileia
12	Acre	1200138	Bujari
12	Acre	1200179	Capixaba
12	Acre	1200203	Cruzeiro do Sul
12	Acre	1200252	Epitaciolândia
12	Acre	1200302	Feijó
12	Acre	1200328	Jordão
12	Acre	1200336	Mâncio Lima
12	Acre	1200344	Manoel Urbano
12	Acre	1200351	Marechal Thaumaturgo
12	Acre	1200385	Plácido de Castro
12	Acre	1200393	Porto Walter
12	Acre	1200401	Rio Branco
12	Acre	1200427	Rodrigues Alves
12	Acre	1200435	Santa Rosa do Purus
12	Acre	1200450	Senador Guiomard
12	Acre	1200500	Sena Madureira
12	Acre	1200609	Tarauacá
12	Acre	1200708	Xapuri
12	Acre	1200807	Porto Acre
13	Amazonas	1300029	Alvarães
13	Amazonas	1300060	Amaturá
13	Amazonas	1300086	Anamã
13	Amazonas	1300102	Anori
13	Amazonas	1300144	Apuí
13	Amazonas	1300201	Atalaia do Norte
13	Amazonas	1300300	Autazes
13	Amazonas	1300409	Barcelos
13	Amazonas	1300508	Barreirinha
13	Amazonas	1300607	Benjamin Constant
13	Amazonas	1300631	Beruri
13	Amazonas	1300680	Boa Vista do Ramos
13	Amazonas	1300706	Boca do Acre
13	Amazonas	1300805	Borba
13	Amazonas	1300839	Caapiranga
13	Amazonas	1300904	Canutama
13	Amazonas	1301001	Carauari
13	Amazonas	1301100	Careiro
13	Amazonas	1301159	Careiro da Várzea
13	Amazonas	1301209	Coari
13	Amazonas	1301308	Codajás
13	Amazonas	1301407	Eirunepé

13	Amazonas	1301506	Envira
13	Amazonas	1301605	Fonte Boa
13	Amazonas	1301654	Guajará
13	Amazonas	1301704	Humaitá
13	Amazonas	1301803	Ipixuna
13	Amazonas	1301852	Iranduba
13	Amazonas	1301902	Itacoatiara
13	Amazonas	1301951	Itamarati
13	Amazonas	1302009	Itapiranga
13	Amazonas	1302108	Japurá
13	Amazonas	1302207	Juruá
13	Amazonas	1302306	Jutaí
13	Amazonas	1302405	Lábrea
13	Amazonas	1302504	Manacapuru
13	Amazonas	1302553	Manaquiri
13	Amazonas	1302603	Manaus
13	Amazonas	1302702	Manicoré
13	Amazonas	1302801	Maraã
13	Amazonas	1302900	Maués
13	Amazonas	1303007	Nhamundá
13	Amazonas	1303106	Nova Olinda do Norte
13	Amazonas	1303205	Novo Airão
13	Amazonas	1303304	Novo Aripuanã
13	Amazonas	1303403	Parintins
13	Amazonas	1303502	Pauini
13	Amazonas	1303536	Presidente Figueiredo
13	Amazonas	1303569	Rio Preto da Eva
13	Amazonas	1303601	Santa Isabel do Rio Negro
13	Amazonas	1303700	Santo Antônio do Içá
13	Amazonas	1303809	São Gabriel da Cachoeira
13	Amazonas	1303908	São Paulo de Olivença
13	Amazonas	1303957	São Sebastião do Uatumã
13	Amazonas	1304005	Silves
13	Amazonas	1304062	Tabatinga
13	Amazonas	1304104	Tapauá
13	Amazonas	1304203	Tefé
13	Amazonas	1304237	Tonantins
13	Amazonas	1304260	Uarini
13	Amazonas	1304302	Urucará
13	Amazonas	1304401	Urucurituba
14	Roraima	1400027	Amajari
14	Roraima	1400050	Alto Alegre
14	Roraima	1400100	Boa Vista
14	Roraima	1400159	Bonfim
14	Roraima	1400175	Cantá
14	Roraima	1400209	Caracaraí
14	Roraima	1400233	Caroebe
14	Roraima	1400282	Iracema
14	Roraima	1400308	Mucajá
14	Roraima	1400407	Normandia
14	Roraima	1400456	Pacaraima
14	Roraima	1400472	Rorainópolis

14	Roraima	1400506	São João da Baliza
14	Roraima	1400605	São Luiz
14	Roraima	1400704	Uiramutã
15	Pará	1500107	Abaetetuba
15	Pará	1500131	Abel Figueiredo
15	Pará	1500206	Acará
15	Pará	1500305	Afuá
15	Pará	1500347	Água Azul do Norte
15	Pará	1500404	Alenquer
15	Pará	1500503	Almeirim
15	Pará	1500602	Altamira
15	Pará	1500701	Anajás
15	Pará	1500800	Ananindeua
15	Pará	1500859	Anapu
15	Pará	1500909	Augusto Corrêa
15	Pará	1500958	Aurora do Pará
15	Pará	1501006	Aveiro
15	Pará	1501105	Bagre
15	Pará	1501204	Baião
15	Pará	1501253	Bannach
15	Pará	1501303	Barcarena
15	Pará	1501402	Belém
15	Pará	1501451	Belterra
15	Pará	1501501	Benevides
15	Pará	1501576	Bom Jesus do Tocantins
15	Pará	1501600	Bonito
15	Pará	1501709	Bragança
15	Pará	1501725	Brasil Novo
15	Pará	1501758	Brejo Grande do Araguaia
15	Pará	1501782	Breu Branco
15	Pará	1501808	Breves
15	Pará	1501907	Bujaru
15	Pará	1501956	Cachoeira do Piriá
15	Pará	1502004	Cachoeira do Arari
15	Pará	1502103	Cametá
15	Pará	1502152	Canaã dos Carajás
15	Pará	1502202	Capanema
15	Pará	1502301	Capitão Poço
15	Pará	1502400	Castanhal
15	Pará	1502509	Chaves
15	Pará	1502608	Colares
15	Pará	1502707	Conceição do Araguaia
15	Pará	1502756	Concórdia do Pará
15	Pará	1502764	Cumarú do Norte
15	Pará	1502772	Curionópolis
15	Pará	1502806	Curralinho
15	Pará	1502855	Curuá
15	Pará	1502905	Curuçá
15	Pará	1502939	Dom Eliseu
15	Pará	1502954	Eldorado dos Carajás
15	Pará	1503002	Faro
15	Pará	1503044	Floresta do Araguaia

15	Pará	1503077	Garrafão do Norte
15	Pará	1503093	Goianésia do Pará
15	Pará	1503101	Gurupá
15	Pará	1503200	Igarapé-Açu
15	Pará	1503309	Igarapé-Miri
15	Pará	1503408	Inhangapi
15	Pará	1503457	Ipixuna do Pará
15	Pará	1503507	Irituia
15	Pará	1503606	Itaituba
15	Pará	1503705	Itupiranga
15	Pará	1503754	Jacareacanga
15	Pará	1503804	Jacundá
15	Pará	1503903	Juruti
15	Pará	1504000	Limoeiro do Ajuru
15	Pará	1504059	Mãe do Rio
15	Pará	1504109	Magalhães Barata
15	Pará	1504208	Marabá
15	Pará	1504307	Maracanã
15	Pará	1504406	Marapanim
15	Pará	1504422	Marituba
15	Pará	1504455	Medicilândia
15	Pará	1504505	Melgaço
15	Pará	1504604	Mocajuba
15	Pará	1504703	Moju
15	Pará	1504752	Mojuí dos Campos
15	Pará	1504802	Monte Alegre
15	Pará	1504901	Muaná
15	Pará	1504950	Nova Esperança do Piriá
15	Pará	1504976	Nova Ipixuna
15	Pará	1505007	Nova Timboteua
15	Pará	1505031	Novo Progresso
15	Pará	1505064	Novo Repartimento
15	Pará	1505106	Óbidos
15	Pará	1505205	Oeiras do Pará
15	Pará	1505304	Oriximiná
15	Pará	1505403	Ourém
15	Pará	1505437	Ourilândia do Norte
15	Pará	1505486	Pacajá
15	Pará	1505494	Palestina do Pará
15	Pará	1505502	Paragominas
15	Pará	1505536	Parauapebas
15	Pará	1505551	Pau D'arco
15	Pará	1505601	Peixe-Boi
15	Pará	1505635	Piçarra
15	Pará	1505650	Placas
15	Pará	1505700	Ponta de Pedras
15	Pará	1505809	Portel
15	Pará	1505908	Porto de Moz
15	Pará	1506005	Prainha
15	Pará	1506104	Primavera
15	Pará	1506112	Quatipuru
15	Pará	1506138	Redenção

15	Pará	1506161	Rio Maria
15	Pará	1506187	Rondon do Pará
15	Pará	1506195	Rurópolis
15	Pará	1506203	Salinópolis
15	Pará	1506302	Salvaterra
15	Pará	1506351	Santa Bárbara do Pará
15	Pará	1506401	Santa Cruz do Arari
15	Pará	1506500	Santa Isabel do Pará
15	Pará	1506559	Santa Luzia do Pará
15	Pará	1506583	Santa Maria das Barreiras
15	Pará	1506609	Santa Maria do Pará
15	Pará	1506708	Santana do Araguaia
15	Pará	1506807	Santarém
15	Pará	1506906	Santarém Novo
15	Pará	1507003	Santo Antônio do Tauá
15	Pará	1507102	São Caetano de Odivelas
15	Pará	1507151	São Domingos do Araguaia
15	Pará	1507201	São Domingos do Capim
15	Pará	1507300	São Félix do Xingu
15	Pará	1507409	São Francisco do Pará
15	Pará	1507458	São Geraldo do Araguaia
15	Pará	1507466	São João da Ponta
15	Pará	1507474	São João de Pirabas
15	Pará	1507508	São João do Araguaia
15	Pará	1507607	São Miguel do Guamá
15	Pará	1507706	São Sebastião da Boa Vista
15	Pará	1507755	Sapucaia
15	Pará	1507805	Senador José Porfírio
15	Pará	1507904	Soure
15	Pará	1507953	Tailândia
15	Pará	1507961	Terra Alta
15	Pará	1507979	Terra Santa
15	Pará	1508001	Tomé-Açu
15	Pará	1508035	Tracuateua
15	Pará	1508050	Trairão
15	Pará	1508084	Tucumã
15	Pará	1508100	Tucuruí
15	Pará	1508126	Ulianópolis
15	Pará	1508159	Uruará
15	Pará	1508209	Vigia
15	Pará	1508308	Viseu
15	Pará	1508357	Vitória do Xingu
15	Pará	1508407	Xinguara
16	Amapá	1600055	Serra do Navio
16	Amapá	1600105	Amapá
16	Amapá	1600154	Pedra Branca do Amapari
16	Amapá	1600204	Calçoene
16	Amapá	1600212	Cutias do Araguaary
16	Amapá	1600238	Ferreira Gomes
16	Amapá	1600253	Itaubal
16	Amapá	1600279	Laranjal do Jari
16	Amapá	1600303	Macapá

16	Amapá	1600402	Mazagão
16	Amapá	1600501	Oiapoque
16	Amapá	1600535	Porto Grande
16	Amapá	1600550	Pracuúba
16	Amapá	1600600	Santana
16	Amapá	1600709	Tartarugalzinho
16	Amapá	1600808	Vitória do Jari
17	Tocantins	1700251	Abreulândia
17	Tocantins	1700301	Aguiarnópolis
17	Tocantins	1700350	Aliança do Tocantins
17	Tocantins	1700400	Almas
17	Tocantins	1700707	Alvorada
17	Tocantins	1701002	Ananás
17	Tocantins	1701051	Angico
17	Tocantins	1701101	Aparecida do Rio Negro
17	Tocantins	1701309	Aragominas
17	Tocantins	1701903	Araguacema
17	Tocantins	1702000	Araguaçu
17	Tocantins	1702109	Araguaína
17	Tocantins	1702158	Araguanã
17	Tocantins	1702208	Araguatins
17	Tocantins	1702307	Arapoema
17	Tocantins	1702406	Arraias
17	Tocantins	1702554	Augustinópolis
17	Tocantins	1702703	Aurora do Tocantins
17	Tocantins	1702901	Axixá do Tocantins
17	Tocantins	1703008	Babaçulândia
17	Tocantins	1703057	Bandeirantes do Tocantins
17	Tocantins	1703073	Barra do Ouro
17	Tocantins	1703107	Barrolândia
17	Tocantins	1703206	Bernardo Sayão
17	Tocantins	1703305	Bom Jesus do Tocantins
17	Tocantins	1703602	Brasilândia do Tocantins
17	Tocantins	1703701	Brejinho de Nazaré
17	Tocantins	1703800	Buriti do Tocantins
17	Tocantins	1703826	Cachoeirinha
17	Tocantins	1703842	Campos Lindos
17	Tocantins	1703867	Cariri do Tocantins
17	Tocantins	1703883	Carmolândia
17	Tocantins	1703891	Carrasco Bonito
17	Tocantins	1703909	Caseara
17	Tocantins	1704105	Centenário
17	Tocantins	1704600	Chapada de Areia
17	Tocantins	1705102	Chapada da Natividade
17	Tocantins	1705508	Colinas do Tocantins
17	Tocantins	1705557	Combinado
17	Tocantins	1705607	Conceição do Tocantins
17	Tocantins	1706001	Couto Magalhães
17	Tocantins	1706100	Cristalândia
17	Tocantins	1706258	Crixás do Tocantins
17	Tocantins	1706506	Darcinópolis
17	Tocantins	1707009	Dianópolis

17	Tocantins	1707108	Divinópolis do Tocantins
17	Tocantins	1707207	Dois Irmãos do Tocantins
17	Tocantins	1707306	Dueré
17	Tocantins	1707405	Esperantina
17	Tocantins	1707553	Fátima
17	Tocantins	1707652	Figueirópolis
17	Tocantins	1707702	Filadélfia
17	Tocantins	1708205	Formoso do Araguaia
17	Tocantins	1708254	Fortaleza do Tabocão
17	Tocantins	1708304	Goianorte
17	Tocantins	1709005	Goiatins
17	Tocantins	1709302	Guaraí
17	Tocantins	1709500	Gurupi
17	Tocantins	1709807	Ipueiras
17	Tocantins	1710508	Itacajá
17	Tocantins	1710706	Itaguatins
17	Tocantins	1710904	Itapiratins
17	Tocantins	1711100	Itaporã do Tocantins
17	Tocantins	1711506	Jaú do Tocantins
17	Tocantins	1711803	Juarina
17	Tocantins	1711902	Lagoa da Confusão
17	Tocantins	1711951	Lagoa do Tocantins
17	Tocantins	1712009	Lajeado
17	Tocantins	1712157	Lavandeira
17	Tocantins	1712405	Lizarda
17	Tocantins	1712454	Luzinópolis
17	Tocantins	1712504	Marianópolis do Tocantins
17	Tocantins	1712702	Mateiros
17	Tocantins	1712801	Maurilândia do Tocantins
17	Tocantins	1713205	Miracema do Tocantins
17	Tocantins	1713304	Miranorte
17	Tocantins	1713601	Monte do Carmo
17	Tocantins	1713700	Monte Santo do Tocantins
17	Tocantins	1713809	Palmeiras do Tocantins
17	Tocantins	1713957	Muricilândia
17	Tocantins	1714203	Natividade
17	Tocantins	1714302	Nazaré
17	Tocantins	1714880	Nova Olinda
17	Tocantins	1715002	Nova Rosalândia
17	Tocantins	1715101	Novo Acordo
17	Tocantins	1715150	Novo Alegre
17	Tocantins	1715259	Novo Jardim
17	Tocantins	1715507	Oliveira de Fátima
17	Tocantins	1715705	Palmeirante
17	Tocantins	1715754	Palmeirópolis
17	Tocantins	1716109	Paraíso do Tocantins
17	Tocantins	1716208	Paranã
17	Tocantins	1716307	Pau D'arco
17	Tocantins	1716505	Pedro Afonso
17	Tocantins	1716604	Peixe
17	Tocantins	1716653	Pequizeiro
17	Tocantins	1716703	Colmeia

17	Tocantins	1717008	Pindorama do Tocantins
17	Tocantins	1717206	Piraquê
17	Tocantins	1717503	Pium
17	Tocantins	1717800	Ponte Alta do Bom Jesus
17	Tocantins	1717909	Ponte Alta do Tocantins
17	Tocantins	1718006	Porto Alegre do Tocantins
17	Tocantins	1718204	Porto Nacional
17	Tocantins	1718303	Praia Norte
17	Tocantins	1718402	Presidente Kennedy
17	Tocantins	1718451	Pugmil
17	Tocantins	1718501	Recursolândia
17	Tocantins	1718550	Riachinho
17	Tocantins	1718659	Rio da Conceição
17	Tocantins	1718709	Rio dos Bois
17	Tocantins	1718758	Rio Sono
17	Tocantins	1718808	Sampaio
17	Tocantins	1718840	Sandolândia
17	Tocantins	1718865	Santa Fé do Araguaia
17	Tocantins	1718881	Santa Maria do Tocantins
17	Tocantins	1718899	Santa Rita do Tocantins
17	Tocantins	1718907	Santa Rosa do Tocantins
17	Tocantins	1719004	Santa Tereza do Tocantins
17	Tocantins	1720002	Santa Terezinha do Tocantins
17	Tocantins	1720101	São Bento do Tocantins
17	Tocantins	1720150	São Félix do Tocantins
17	Tocantins	1720200	São Miguel do Tocantins
17	Tocantins	1720259	São Salvador do Tocantins
17	Tocantins	1720309	São Sebastião do Tocantins
17	Tocantins	1720499	São Valério da Natividade
17	Tocantins	1720655	Silvanópolis
17	Tocantins	1720804	Sítio Novo do Tocantins
17	Tocantins	1720853	Sucupira
17	Tocantins	1720903	Taguatinga
17	Tocantins	1720937	Taipas do Tocantins
17	Tocantins	1720978	Talismã
17	Tocantins	1721000	Palmas
17	Tocantins	1721109	Tocantínia
17	Tocantins	1721208	Tocantinópolis
17	Tocantins	1721257	Tupirama
17	Tocantins	1721307	Tupiratins
17	Tocantins	1722081	Wanderlândia
17	Tocantins	1722107	Xambioá
21	Maranhão	2100055	Açailândia
21	Maranhão	2100204	Alcântara
21	Maranhão	2100402	Altamira do Maranhão
21	Maranhão	2100436	Alto Alegre do Maranhão
21	Maranhão	2100477	Alto Alegre do Pindaré
21	Maranhão	2100501	Alto Parnaíba
21	Maranhão	2100550	Amapá do Maranhão
21	Maranhão	2100600	Amarante do Maranhão
21	Maranhão	2100709	Anajatuba
21	Maranhão	2100832	Apicum-Açu

21	Maranhão	2100873	Araguanã
21	Maranhão	2100956	Arame
21	Maranhão	2101004	Arari
21	Maranhão	2101103	Axixá
21	Maranhão	2101202	Bacabal
21	Maranhão	2101251	Bacabeira
21	Maranhão	2101301	Bacuri
21	Maranhão	2101350	Bacurituba
21	Maranhão	2101400	Balsas
21	Maranhão	2101608	Barra do Corda
21	Maranhão	2101772	Bela Vista do Maranhão
21	Maranhão	2101806	Benedito Leite
21	Maranhão	2101905	Bequimão
21	Maranhão	2101939	Bernardo do Mearim
21	Maranhão	2101970	Boa Vista do Gurupi
21	Maranhão	2102002	Bom Jardim
21	Maranhão	2102036	Bom Jesus das Selvas
21	Maranhão	2102077	Bom Lugar
21	Maranhão	2102150	Brejo de Areia
21	Maranhão	2102309	Buriti Bravo
21	Maranhão	2102325	Buriticupu
21	Maranhão	2102358	Buritirana
21	Maranhão	2102374	Cachoeira Grande
21	Maranhão	2102408	Cajapió
21	Maranhão	2102507	Cajari
21	Maranhão	2102556	Campestre do Maranhão
21	Maranhão	2102606	Cândido Mendes
21	Maranhão	2102705	Cantanhede
21	Maranhão	2102754	Capinzal do Norte
21	Maranhão	2102804	Carolina
21	Maranhão	2102903	Carutapera
21	Maranhão	2103109	Cedral
21	Maranhão	2103125	Central do Maranhão
21	Maranhão	2103158	Centro do Guilherme
21	Maranhão	2103174	Centro Novo do Maranhão
21	Maranhão	2103257	Cidelândia
21	Maranhão	2103307	Codó
21	Maranhão	2103505	Colinas
21	Maranhão	2103554	Conceição do Lago-Açu
21	Maranhão	2103604	Coroatá
21	Maranhão	2103703	Cururupu
21	Maranhão	2103752	Davinópolis
21	Maranhão	2103802	Dom Pedro
21	Maranhão	2104008	Esperantinópolis
21	Maranhão	2104057	Estreito
21	Maranhão	2104073	Feira Nova do Maranhão
21	Maranhão	2104081	Fernando Falcão
21	Maranhão	2104099	Formosa da Serra Negra
21	Maranhão	2104107	Fortaleza dos Nogueiras
21	Maranhão	2104206	Fortuna
21	Maranhão	2104305	Godofredo Viana
21	Maranhão	2104404	Gonçalves Dias

21	Maranhão	2104503	Governador Archer
21	Maranhão	2104552	Governador Edison Lobão
21	Maranhão	2104602	Governador Eugênio Barros
21	Maranhão	2104628	Governador Luiz Rocha
21	Maranhão	2104651	Governador Newton Bello
21	Maranhão	2104677	Governador Nunes Freire
21	Maranhão	2104701	Graça Aranha
21	Maranhão	2104800	Grajaú
21	Maranhão	2104909	Guimarães
21	Maranhão	2105104	Icatu
21	Maranhão	2105153	Igarapé do Meio
21	Maranhão	2105203	Igarapé Grande
21	Maranhão	2105302	Imperatriz
21	Maranhão	2105351	Itaipava do Grajaú
21	Maranhão	2105401	Itapecuru-Mirim
21	Maranhão	2105427	Itinga do Maranhão
21	Maranhão	2105450	Jatobá
21	Maranhão	2105476	Jenipapo dos Vieiras
21	Maranhão	2105500	João Lisboa
21	Maranhão	2105609	Joselândia
21	Maranhão	2105658	Junco do Maranhão
21	Maranhão	2105708	Lago da Pedra
21	Maranhão	2105807	Lago do Junco
21	Maranhão	2105906	Lago Verde
21	Maranhão	2105948	Lago dos Rodrigues
21	Maranhão	2105963	Lagoa Grande do Maranhão
21	Maranhão	2105989	Lajeado Novo
21	Maranhão	2106003	Lima Campos
21	Maranhão	2106102	Loreto
21	Maranhão	2106201	Luís Domingues
21	Maranhão	2106326	Maracaçumé
21	Maranhão	2106359	Marajá do Sena
21	Maranhão	2106375	Maranhãozinho
21	Maranhão	2106508	Matinha
21	Maranhão	2106631	Matões do Norte
21	Maranhão	2106706	Mirador
21	Maranhão	2106755	Miranda do Norte
21	Maranhão	2106805	Mirinzal
21	Maranhão	2106904	Monção
21	Maranhão	2107001	Montes Altos
21	Maranhão	2107100	Morros
21	Maranhão	2107258	Nova Colinas
21	Maranhão	2107308	Nova Iorque
21	Maranhão	2107357	Nova Olinda do Maranhão
21	Maranhão	2107407	Olho d'Água das Cunhãs
21	Maranhão	2107456	Olinda Nova do Maranhão
21	Maranhão	2107506	Paço do Lumiar
21	Maranhão	2107605	Palmeirândia
21	Maranhão	2107704	Paraibano
21	Maranhão	2108009	Pastos Bons
21	Maranhão	2108108	Paulo Ramos
21	Maranhão	2108207	Pedreiras

21	Maranhão	2108256	Pedro do Rosário
21	Maranhão	2108306	Penalva
21	Maranhão	2108405	Peri-Mirim
21	Maranhão	2108454	Peritoró
21	Maranhão	2108504	Pindaré-Mirim
21	Maranhão	2108603	Pinheiro
21	Maranhão	2108702	Pio XII
21	Maranhão	2108801	Pirapemas
21	Maranhão	2108900	Poção de Pedras
21	Maranhão	2109007	Porto Franco
21	Maranhão	2109056	Porto Rico do Maranhão
21	Maranhão	2109106	Presidente Dutra
21	Maranhão	2109205	Presidente Juscelino
21	Maranhão	2109239	Presidente Médici
21	Maranhão	2109270	Presidente Sarney
21	Maranhão	2109304	Presidente Vargas
21	Maranhão	2109452	Raposa
21	Maranhão	2109502	Riachão
21	Maranhão	2109551	Ribamar Fiquene
21	Maranhão	2109601	Rosário
21	Maranhão	2109700	Sambaíba
21	Maranhão	2109759	Santa Filomena do Maranhão
21	Maranhão	2109809	Santa Helena
21	Maranhão	2109908	Santa Inês
21	Maranhão	2110005	Santa Luzia
21	Maranhão	2110039	Santa Luzia do Paruá
21	Maranhão	2110203	Santa Rita
21	Maranhão	2110302	Santo Antônio dos Lopes
21	Maranhão	2110500	São Bento
21	Maranhão	2110658	São Domingos do Azeitão
21	Maranhão	2110708	São Domingos do Maranhão
21	Maranhão	2110807	São Félix de Balsas
21	Maranhão	2110856	São Francisco do Brejão
21	Maranhão	2111003	São João Batista
21	Maranhão	2111029	São João do Caru
21	Maranhão	2111052	São João do Paraíso
21	Maranhão	2111078	São João do Soter
21	Maranhão	2111201	São José de Ribamar
21	Maranhão	2111250	São José dos Basílios
21	Maranhão	2111300	São Luís
21	Maranhão	2111409	São Luís Gonzaga do Maranhão
21	Maranhão	2111508	São Mateus do Maranhão
21	Maranhão	2111532	São Pedro da Água Branca
21	Maranhão	2111573	São Pedro dos Crentes
21	Maranhão	2111607	São Raimundo das Mangabeiras
21	Maranhão	2111631	São Raimundo do Doca Bezerra
21	Maranhão	2111672	São Roberto
21	Maranhão	2111706	São Vicente Ferrer
21	Maranhão	2111722	Satubinha
21	Maranhão	2111748	Senador Alexandre Costa
21	Maranhão	2111763	Senador La Rocque
21	Maranhão	2111789	Serrano do Maranhão

21	Maranhão	2111805	Sítio Novo
21	Maranhão	2111904	Sucupira do Norte
21	Maranhão	2112001	Tasso Fragoso
21	Maranhão	2112100	Timbiras
21	Maranhão	2112233	Trizidela do Vale
21	Maranhão	2112274	Tuflândia
21	Maranhão	2112308	Tuntum
21	Maranhão	2112407	Turiação
21	Maranhão	2112456	Turilândia
21	Maranhão	2112704	Vargem Grande
21	Maranhão	2112803	Viana
21	Maranhão	2112852	Vila Nova dos Martírios
21	Maranhão	2112902	Vitória do Mearim
21	Maranhão	2113009	Vitorino Freire
21	Maranhão	2114007	Zé Doca
51	Mato Grosso	5100102	Acorizal
51	Mato Grosso	5100201	Água Boa
51	Mato Grosso	5100250	Alta Floresta
51	Mato Grosso	5100300	Alto Araguaia
51	Mato Grosso	5100359	Alto da Boa Vista
51	Mato Grosso	5100409	Alto Garças
51	Mato Grosso	5100508	Alto Paraguai
51	Mato Grosso	5100607	Alto Taquari
51	Mato Grosso	5100805	Apiacás
51	Mato Grosso	5101001	Araguaiana
51	Mato Grosso	5101209	Araguainha
51	Mato Grosso	5101258	Araputanga
51	Mato Grosso	5101308	Arenópolis
51	Mato Grosso	5101407	Aripuanã
51	Mato Grosso	5101605	Barão de Melgaço
51	Mato Grosso	5101704	Barra do Bugres
51	Mato Grosso	5101803	Barra do Garças
51	Mato Grosso	5101852	Bom Jesus do Araguaia
51	Mato Grosso	5101902	Brasnorte
51	Mato Grosso	5102504	Cáceres
51	Mato Grosso	5102603	Campinápolis
51	Mato Grosso	5102637	Campo Novo do Parecis
51	Mato Grosso	5102678	Campo Verde
51	Mato Grosso	5102686	Campos de Júlio
51	Mato Grosso	5102694	Canabrava do Norte
51	Mato Grosso	5102702	Canarana
51	Mato Grosso	5102793	Carlinda
51	Mato Grosso	5102850	Castanheira
51	Mato Grosso	5103007	Chapada dos Guimarães
51	Mato Grosso	5103056	Cláudia
51	Mato Grosso	5103106	Cocalinho
51	Mato Grosso	5103205	Colíder
51	Mato Grosso	5103254	Colniza
51	Mato Grosso	5103304	Comodoro
51	Mato Grosso	5103353	Confresa
51	Mato Grosso	5103361	Conquista d'Oeste
51	Mato Grosso	5103379	Cotriguaçu

51	Mato Grosso	5103403	Cuiabá
51	Mato Grosso	5103437	Curvelândia
51	Mato Grosso	5103452	Denise
51	Mato Grosso	5103502	Diamantino
51	Mato Grosso	5103601	Dom Aquino
51	Mato Grosso	5103700	Feliz Natal
51	Mato Grosso	5103809	Figueirópolis d'Oeste
51	Mato Grosso	5103858	Gaúcha do Norte
51	Mato Grosso	5103908	General Carneiro
51	Mato Grosso	5103957	Glória d'Oeste
51	Mato Grosso	5104104	Guarantã do Norte
51	Mato Grosso	5104203	Guiratinga
51	Mato Grosso	5104500	Indiavaí
51	Mato Grosso	5104526	Ipiranga do Norte
51	Mato Grosso	5104542	Itanhangá
51	Mato Grosso	5104559	Itaúba
51	Mato Grosso	5104609	Itiquira
51	Mato Grosso	5104807	Jaciara
51	Mato Grosso	5104906	Jangada
51	Mato Grosso	5105002	Jauru
51	Mato Grosso	5105101	Juara
51	Mato Grosso	5105150	Juína
51	Mato Grosso	5105176	Juruena
51	Mato Grosso	5105200	Juscimeira
51	Mato Grosso	5105234	Lambari d'Oeste
51	Mato Grosso	5105259	Lucas do Rio Verde
51	Mato Grosso	5105309	Luciara
51	Mato Grosso	5105507	Vila Bela da Santíssima Trindade
51	Mato Grosso	5105580	Marcelândia
51	Mato Grosso	5105606	Matupá
51	Mato Grosso	5105622	Mirassol d'Oeste
51	Mato Grosso	5105903	Nobres
51	Mato Grosso	5106000	Nortelândia
51	Mato Grosso	5106109	Nossa Senhora do Livramento
51	Mato Grosso	5106158	Nova Bandeirantes
51	Mato Grosso	5106174	Nova Nazaré
51	Mato Grosso	5106182	Nova Lacerda
51	Mato Grosso	5106190	Nova Santa Helena
51	Mato Grosso	5106208	Nova Brasilândia
51	Mato Grosso	5106216	Nova Canaã do Norte
51	Mato Grosso	5106224	Nova Mutum
51	Mato Grosso	5106232	Nova Olímpia
51	Mato Grosso	5106240	Nova Ubiratã
51	Mato Grosso	5106257	Nova Xavantina
51	Mato Grosso	5106265	Novo Mundo
51	Mato Grosso	5106273	Novo Horizonte do Norte
51	Mato Grosso	5106281	Novo São Joaquim
51	Mato Grosso	5106299	Paranaíta
51	Mato Grosso	5106307	Paranatinga
51	Mato Grosso	5106315	Novo Santo Antônio
51	Mato Grosso	5106372	Pedra Preta
51	Mato Grosso	5106422	Peixoto de Azevedo

51	Mato Grosso	5106455	Planalto da Serra
51	Mato Grosso	5106505	Poconé
51	Mato Grosso	5106653	Pontal do Araguaia
51	Mato Grosso	5106703	Ponte Branca
51	Mato Grosso	5106752	Pontes e Lacerda
51	Mato Grosso	5106778	Porto Alegre do Norte
51	Mato Grosso	5106802	Porto dos Gaúchos
51	Mato Grosso	5106828	Porto Esperidião
51	Mato Grosso	5106851	Porto Estrela
51	Mato Grosso	5107008	Poxoréu
51	Mato Grosso	5107040	Primavera do Leste
51	Mato Grosso	5107065	Querência
51	Mato Grosso	5107107	São José dos Quatro Marcos
51	Mato Grosso	5107156	Reserva do Cabaçal
51	Mato Grosso	5107180	Ribeirão Cascalheira
51	Mato Grosso	5107198	Ribeirãozinho
51	Mato Grosso	5107206	Rio Branco
51	Mato Grosso	5107248	Santa Carmem
51	Mato Grosso	5107263	Santo Afonso
51	Mato Grosso	5107297	São José do Povo
51	Mato Grosso	5107305	São José do Rio Claro
51	Mato Grosso	5107354	São José do Xingu
51	Mato Grosso	5107404	São Pedro da Cipa
51	Mato Grosso	5107578	Rondolândia
51	Mato Grosso	5107602	Rondonópolis
51	Mato Grosso	5107701	Rosário Oeste
51	Mato Grosso	5107743	Santa Cruz do Xingu
51	Mato Grosso	5107750	Salto do Céu
51	Mato Grosso	5107768	Santa Rita do Trivelato
51	Mato Grosso	5107776	Santa Terezinha
51	Mato Grosso	5107792	Santo Antônio do Leste
51	Mato Grosso	5107800	Santo Antônio do Leverger
51	Mato Grosso	5107859	São Félix do Araguaia
51	Mato Grosso	5107875	Sapezal
51	Mato Grosso	5107883	Serra Nova Dourada
51	Mato Grosso	5107909	Sinop
51	Mato Grosso	5107925	Sorriso
51	Mato Grosso	5107941	Tabaporã
51	Mato Grosso	5107958	Tangará da Serra
51	Mato Grosso	5108006	Tapurah
51	Mato Grosso	5108055	Terra Nova do Norte
51	Mato Grosso	5108105	Tesouro
51	Mato Grosso	5108204	Torixoréu
51	Mato Grosso	5108303	União do Sul
51	Mato Grosso	5108352	Vale de São Domingos
51	Mato Grosso	5108402	Várzea Grande
51	Mato Grosso	5108501	Vera
51	Mato Grosso	5108600	Vila Rica
51	Mato Grosso	5108808	Nova Guarita
51	Mato Grosso	5108857	Nova Marilândia
51	Mato Grosso	5108907	Nova Maringá
51	Mato Grosso	5108956	Nova Monte Verde

Anexo II: Lista de municípios do bioma Amazônia – recorte do projeto

Município	UF	Floresta (ha)	Desmatamento (ha)	Área do município (TerraClass)	% no bioma Amazônia	% da área desmatada
São Félix do Xingu	PA	6.171.840	1.385.076	8.336.116	100	17
Juara	MT	1.307.998	663.562	2.264.133	100	29
Cumaru do Norte	PA	849.460	629.951	1.708.512	100	37
Santana do Araguaia	PA	357.805	627.041	1.155.916	100	54
Marabá	PA	665.611	623.492	1.510.793	100	41
Novo Repartimento	PA	696.309	543.750	1.540.172	100	35
Porto Velho	RO	2.453.667	519.812	3.392.798	100	15
Santa Maria das Barreiras	PA	193.915	515.575	1.032.477	100	50
Altamira	PA	14.644.858	469.367	15.904.021	100	3
Querência	MT	1.039.177	456.667	1.778.629	100	26
Alta Floresta	MT	372.457	411.655	893.421	100	46
Novo Progresso	PA	2.912.928	403.114	3.807.367	100	11
Paragominas	PA	1.059.534	400.390	1.942.474	100	21
Água Azul do Norte	PA	239.696	393.424	713.047	100	55
Vila Bela da Santíssima Trindade	MT	203.165	390.775	1.341.137	96	29
São José do Xingu	MT	277.208	360.673	745.970	100	48
Itupiranga	PA	314.724	356.150	787.872	100	45
São Félix do Araguaia	MT	576.406	354.172	1.670.642	65	21
Açailândia	MA	45.854	347.794	580.746	100	60
Vila Rica	MT	238.457	344.694	717.674	92	48
Pontes e Lacerda	MT	123.653	327.065	855.908	95	38
Confresa	MT	166.058	305.937	580.142	97	53
Santa Luzia	MA	35.839	305.454	546.298	99	56
Aripuanã	MT	2.074.769	296.415	2.505.696	100	12
Colniza	MT	2.386.613	294.290	2.792.636	100	11
Lábrea	AM	6.274.459	278.287	6.865.875	100	4
Peixoto de Azevedo	MT	953.209	276.837	1.410.037	100	20
Rio Maria	PA	61.482	274.877	411.392	100	67
Nova Bandeirantes	MT	630.081	270.902	960.632	100	28
Xinguara	PA	39.858	267.643	377.814	100	71
Nova Canaã do Norte	MT	189.853	259.607	596.625	100	44
Porto dos Gaúchos	MT	394.722	258.137	699.275	100	37
Itaituba	PA	5.578.778	257.075	6.202.059	100	4
Brasnorte	MT	530.831	251.046	1.595.925	58	16
Conceição do Araguaia	PA	78.782	250.610	579.585	100	43
Marcelândia	MT	858.969	248.038	1.228.134	100	20
Barra do Bugres	MT	123.817	243.935	606.024	70	40

Gaúcha do Norte	MT	844.050	241.874	1.691.135	84	14
Eldorado dos Carajás	PA	23.940	228.219	295.669	100	77
Tabaporã	MT	349.348	225.484	831.748	100	27
Pacajá	PA	662.322	224.277	1.183.228	100	19
Piçarra	PA	35.271	224.010	330.438	100	68
Colíder	MT	55.662	222.542	309.318	100	72
Ariquemes	RO	116.759	222.517	442.657	100	50
Juína	MT	1.033.922	220.954	2.617.945	50	8
Redenção	PA	46.674	217.836	382.383	100	57
Jaru	RO	30.722	216.183	294.667	100	73
Castanheira	MT	141.493	215.132	390.956	100	55
Chupinguaia	RO	216.359	214.837	512.723	100	42
Nova Maringá	MT	742.592	211.839	1.155.737	91	18
Nova Monte Verde	MT	291.777	210.553	524.857	100	40
Sinop	MT	131.523	210.375	394.226	100	53
Novo Mundo	MT	273.474	210.339	577.274	100	36
Goianésia do Pará	PA	280.062	209.422	702.814	100	30
Comodoro	MT	489.758	204.404	2.157.191	45	9
Nova Mamoré	RO	575.607	203.478	1.006.821	100	20
Ji-Paraná	RO	422.143	201.833	690.743	100	29
Machadinho d'Oeste	RO	517.791	201.339	848.538	100	24
Ulianópolis	PA	160.591	200.229	509.640	100	39
Breu Branco	PA	91.646	199.883	391.665	100	51
Rio Branco	AC	706.800	199.416	964.382	100	21
São Geraldo do Araguaia	PA	34.036	198.722	316.801	100	63
Bom Jardim	MA	294.179	197.583	659.028	100	30
Tucumã	PA	21.758	195.130	248.824	100	78
Corumbiara	RO	82.191	189.726	306.062	100	62
São Francisco do Guaporé	RO	536.856	189.059	1.095.144	100	17
Guarantã do Norte	MT	158.443	188.601	466.573	100	40
Cacoal	RO	128.250	188.000	379.137	100	50
Tangará da Serra	MT	30.528	183.962	1.132.363	27	16
Rondon do Pará	PA	281.599	182.464	826.083	100	22
Uruará	PA	766.551	181.707	1.080.208	100	17
Paranaíta	MT	247.844	178.351	475.268	100	38
Bannach	PA	75.194	178.109	295.658	100	60
Alta Floresta d'Oeste	RO	311.124	177.989	706.172	100	25
Terra Nova do Norte	MT	44.119	177.521	256.226	100	69
Buritis	RO	102.482	175.996	326.584	100	54
Nova Ubiratã	MT	472.704	169.825	1.269.243	60	13
Dom Eliseu	PA	181.486	168.346	526.792	100	32
Itinga do Maranhão	MA	95.626	167.955	358.251	100	47
Paranatinga	MT	467.009	167.874	2.416.620	32	7
Moju	PA	463.777	167.149	909.398	100	18
Boca do Acre	AM	2.002.743	166.458	2.252.587	100	7

Curionópolis	PA	30.947	165.814	236.841	100	70
Vera	MT	100.493	165.626	296.271	100	56
Araguaína	TO	37.357	164.143	399.780	66	41
Apiacás	MT	1.696.570	163.454	2.025.641	100	8
Cotriguaçu	MT	730.694	161.343	946.012	100	17
Matupá	MT	299.932	161.229	517.538	100	31
Apuí	AM	5.093.198	160.428	5.391.262	100	3
Carlinda	MT	65.645	152.304	239.304	100	64
Nova Lacerda	MT	136.128	150.873	473.512	78	32
Espigão d'Oeste	RO	214.224	150.368	451.589	100	33
Senador Guimard	AC	68.265	147.175	234.861	100	63
Floresta do Araguaia	PA	32.453	146.509	344.143	100	43
Canarana	MT	185.359	146.482	1.088.210	52	13
Campo Novo de Rondônia	RO	128.478	143.162	344.204	100	42
Ouro Preto do Oeste	RO	22.560	142.876	196.984	100	73
Canaã dos Carajás	PA	130.223	141.841	314.156	100	45
Bom Jesus das Selvas	MA	51.216	141.815	267.908	100	53
Sorriso	MT	51.691	140.741	932.967	22	15
Rondolândia	MT	1.070.515	140.506	1.265.100	100	11
Theobroma	RO	46.564	138.860	219.742	100	63
Canabrava do Norte	MT	54.891	137.564	345.271	73	40
Ourilândia do Norte	PA	951.048	137.270	1.440.702	100	10
Monte Alegre	PA	1.219.891	136.812	1.815.492	100	8
Bom Jesus do Araguaia	MT	104.034	136.274	427.424	67	32
São Miguel do Guaporé	RO	394.922	136.146	746.078	100	18
Pimenta Bueno	RO	280.219	135.081	624.074	100	22
Itanhangá	MT	133.460	134.327	289.809	100	46
Feliz Natal	MT	867.116	133.730	1.146.254	100	12
Itaúba	MT	241.981	133.400	452.961	100	29
Arame	MA	94.429	131.044	297.607	99	44
Santa Carmem	MT	238.894	129.951	385.539	100	34
Presidente Médici	RO	14.036	129.532	175.841	100	74
Candeias do Jamari	RO	467.249	128.435	684.390	100	19
Costa Marques	RO	274.344	127.410	497.853	100	26
Tapurah	MT	137.258	126.100	451.068	62	28
Plácido de Castro	AC	53.755	126.072	194.115	100	65
Cláudia	MT	228.229	125.029	385.002	100	32
Arapoema	TO	6.940	123.456	154.969	100	80
Buriticupu	MA	62.404	121.967	254.541	100	48
Cujubim	RO	234.530	117.259	386.392	100	30
Salto do Céu	MT	19.115	116.376	175.232	87	66
Alvorada d'Oeste	RO	85.987	114.988	302.979	100	38
Alto Alegre do Pindaré	MA	2.853	114.637	193.228	100	59
Ipixuna do Para	PA	248.593	113.616	521.555	100	22
Sena Madureira	AC	2.293.400	113.560	2.456.690	100	5

Santa Cruz do Xingu	MT	253.153	113.516	557.973	100	20
Alto Paraíso	RO	95.189	112.584	265.188	100	42
Porto Acre	AC	138.281	111.553	265.461	100	42
Nova Santa Helena	MT	100.894	109.574	235.984	100	46
Rolim de Moura	RO	14.686	109.549	145.797	100	75
Ipiranga do Norte	MT	74.112	108.859	346.708	56	31
Centro Novo do Maranhão	MA	592.624	108.321	836.950	100	13
Pimenteiras do Oeste	RO	230.952	107.860	601.128	100	18
Alenquer	PA	1.801.586	107.854	2.364.823	100	5
Medicilândia	PA	628.259	107.717	827.672	100	13
Vilhena	RO	809.164	106.799	1.149.431	100	9
Governador Jorge Teixeira	RO	354.249	106.215	506.747	100	21
Cacaulândia	RO	48.116	106.038	196.179	100	54
Capitão Poço	PA	31.833	105.971	289.956	100	37
Brasil Novo	PA	378.006	105.862	636.157	100	17
Colorado do Oeste	RO	21.540	104.804	145.091	100	72
Bujari	AC	186.047	103.275	303.538	100	34
Araputanga	MT	13.782	103.068	160.028	84	64
Juruena	MT	152.887	102.186	277.902	100	37
Santa Fé do Araguaia	TO	35.678	102.036	166.675	100	61
São José dos Quatro Marcos	MT	6.237	102.028	128.790	100	79
Denise	MT	15.845	101.347	130.722	100	78
Nova Brasilândia d'Oeste	RO	34.960	101.241	170.333	100	59
Bom Jesus do Tocantins	PA	96.489	101.236	281.497	100	36
Alto Alegre dos Parecis	RO	175.050	100.911	395.513	100	26
Monte Negro	RO	52.228	100.785	193.142	100	52
Acrelândia	AC	79.340	99.716	195.634	100	51
Lambari d'Oeste	MT	41.441	98.798	176.390	100	56
São Domingos do Araguaia	PA	11.489	97.932	139.248	100	70
Seringueiras	RO	185.171	97.740	377.401	100	26
Tailândia	PA	225.223	97.016	443.025	100	22
Placas	PA	529.714	96.891	716.062	100	14
Jauru	MT	1.300	94.990	130.190	90	73
Rurópolis	PA	513.232	91.017	701.949	100	13
Sapucaia	PA	14.440	91.015	129.820	100	70
Xapuri	AC	407.779	89.992	534.319	100	17
Brasileia	AC	266.109	89.092	391.429	100	23
Cidelândia	MA	13.971	88.971	146.570	100	61
Jacundá	PA	28.414	87.567	200.914	100	44
Parauapebas	PA	554.032	86.078	687.068	100	13
Vale do Anari	RO	191.131	84.728	313.416	100	27
União do Sul	MT	349.807	84.545	458.194	100	18
Vitorino Freire	MA	0	84.523	119.339	100	71
Nova Guarita	MT	15.993	84.477	111.413	100	76
Nova Olímpia	MT	24.503	84.452	154.983	100	54

Parecis	RO	92.906	83.566	254.918	100	33
Cabixi	RO	33.710	83.075	131.424	100	63
Bandeirantes do Tocantins	TO	3.981	82.947	154.186	68	54
Brejo Grande do Araguaia	PA	17.350	82.671	128.053	100	65
Santo Afonso	MT	20.735	82.238	117.419	100	70
Pau D'arco	TO	12.875	81.971	137.363	88	60
Nova Ipixuna	PA	20.631	78.943	156.532	100	50
Nova Marilândia	MT	40.996	78.192	193.981	100	40
Zé Doca	MA	39.118	77.235	214.011	100	36
Itaporã do Tocantins	TO	4.828	76.455	97.299	100	79
Bernardo Sayão	TO	1.950	76.037	92.570	100	82
Rio Crespo	RO	64.397	76.021	171.771	100	44
Ananás	TO	9.558	75.049	157.343	78	48
Santa Luzia d'Oeste	RO	22.950	72.917	119.787	100	61
Araguatins	TO	15.936	72.736	262.060	68	28
Porto Alegre do Norte	MT	47.396	72.675	397.228	66	18
Vila Nova dos Martírios	MA	8.394	72.441	115.573	100	63
Santa Terezinha	MT	121.280	72.269	639.154	43	11
João Lisboa	MA	6.084	71.309	113.523	82	63
Vale do Paraíso	RO	9.963	71.191	96.566	100	74
Pau D'arco	PA	32.716	70.756	167.143	100	42
Cerejeiras	RO	75.337	70.617	278.508	100	25
Pequizeiro	TO	5.249	70.410	120.981	74	58
Vitória do Xingu	PA	106.243	70.354	308.955	100	23
Governador Newton Bello	MA	2.775	67.512	114.405	100	59
Capixaba	AC	86.389	67.306	170.023	100	40
Figueirópolis d'Oeste	MT	4.247	67.079	89.926	96	75
Mirassol d'Oeste	MT	7.722	65.682	107.636	79	61
Olho d'Água das Cunhãs	MA	0	64.158	69.534	100	92
Piraquê	TO	17.906	63.434	136.777	82	46
Baião	PA	140.709	62.882	348.895	100	18
Itapuã do Oeste	RO	299.079	62.433	408.156	100	15
Xambioá	TO	15.750	62.229	118.496	99	53
Guaraí	TO	344	62.077	226.818	36	27
Viseu	PA	136.192	61.527	490.454	100	13
Muricilândia	TO	20.541	61.242	118.627	83	52
Novo Horizonte do Oeste	RO	10.240	61.203	84.345	100	73
São Francisco do Brejão	MA	3.632	58.946	74.554	100	79
Castanheiras	RO	17.746	58.285	89.285	100	65
Urupá	RO	5.350	57.657	83.191	100	69
Palestina do Pará	PA	14.137	57.626	96.989	100	59
Novo Horizonte do Norte	MT	18.098	57.439	87.967	100	65
Epitaciolândia	AC	84.433	57.397	165.240	100	35
Colmeia	TO	1.911	57.377	99.072	76	58
Vale de São Domingos	MT	10.313	57.151	193.306	38	30

São João do Araguaia	PA	18.817	56.609	127.426	100	44
Bacabal	MA	0	56.254	168.308	63	33
Mojú dos Campos	PA	326.904	56.178	498.826	100	11
Alto Boa Vista	MT	35.342	56.145	224.045	56	25
Nova União	RO	11.322	55.546	80.717	100	69
Irituia	PA	15.331	52.731	137.937	100	38
Ministro Andreazza	RO	9.304	52.515	79.595	100	66
Paulo Ramos	MA	937	51.107	109.851	66	47
Monção	MA	7.128	50.642	127.154	100	40
Nova Esperança do Piriá	PA	123.190	49.673	280.920	100	18
Indiavaí	MT	3.742	49.544	60.329	100	82
Mirante da Serra	RO	35.333	49.470	119.343	100	41
Tucuruí	PA	83.577	49.038	205.605	100	24
Araguanã	TO	6.139	47.359	83.395	84	57
Lago Verde	MA	0	42.041	62.325	100	67
Altamira do Maranhão	MA	0	41.132	72.151	100	57
Conquista d'Oeste	MT	71.959	41.087	267.221	52	15
Bom Lugar	MA	0	40.471	44.598	100	91
Aragominas	TO	13.488	40.294	117.242	60	34
Rio Branco	MT	1.326	39.153	56.284	100	70
Santa Inês	MA	0	38.507	60.562	100	64
Garrafão do Norte	PA	14.608	38.484	159.903	100	24
Aurora do Pará	PA	25.967	37.677	181.185	100	21
Nova Olinda	TO	568	36.927	156.619	31	24
Teixeirópolis	RO	2.191	36.521	45.999	100	79
São Felipe d'Oeste	RO	6.008	36.368	54.165	100	67
Nortelândia	MT	16.044	35.422	134.889	60	26
Maranhãozinho	MA	2.085	34.245	76.095	100	45
Centro do Guilherme	MA	39.894	33.626	116.785	100	29
Senador La Rocque	MA	4.148	33.020	73.873	64	45
Primavera de Rondônia	RO	9.456	31.828	60.569	100	53
Conceição do Lago-Açu	MA	0	31.794	73.322	100	43
Santa Luzia do Pará	PA	11.752	31.378	135.613	100	23
Arenápolis	MT	4.415	30.853	41.677	99	74
Riachinho	TO	5.725	29.690	51.748	95	57
Abel Figueiredo	PA	5.016	29.644	61.392	100	48
Santa Luzia do Paruá	MA	1.324	28.951	89.717	100	32
São João do Caru	MA	23.679	28.661	90.810	100	32
Marajá do Sena	MA	20.162	27.766	140.259	49	20
Pedro do Rosário	MA	2.888	27.235	174.988	100	16
Pio XII	MA	0	26.667	54.515	100	49
Bonito	PA	4.814	26.664	58.674	100	45
Governador Nunes Freire	MA	3.442	26.556	103.714	100	26
Cachoeira do Piriá	PA	104.765	25.105	245.748	100	10
Satubinha	MA	0	23.974	44.180	100	54

Glória d'Oeste	MT	2.331	23.394	85.385	86	27
Imperatriz	MA	5.586	23.271	135.392	37	17
Cândido Mendes	MA	45.837	23.128	159.656	93	14
Bragança	PA	27.919	23.017	206.537	100	11
São Miguel do Guamá	PA	18.014	22.631	111.019	100	20
Capanema	PA	6.640	22.471	61.468	100	37
São Luiz	RR	97.290	22.423	152.601	100	15
São Pedro da Água Branca	MA	3.995	22.055	62.705	100	35
Presidente Médici	MA	181	22.027	43.767	100	50
Turilândia	MA	13.317	21.305	151.186	97	14
Colinas do Tocantins	TO	317	20.463	84.385	27	24
Junco do Maranhão	MA	1.324	20.145	55.808	99	36
Araguanã	MA	5.592	19.714	80.520	100	24
Arari	MA	2.416	19.518	110.028	91	18
Alto Paraguai	MT	4.324	18.920	184.631	19	10
Brejo de Areia	MA	0	18.905	36.246	90	52
Peixe-Boi	PA	7.573	18.511	45.022	100	41
Ourém	PA	6.628	18.146	56.239	100	32
Penalva	MA	2.974	18.058	76.870	100	23
Wanderlândia	TO	12.172	17.922	137.309	42	13
Presidente Kennedy	TO	413	17.892	77.043	29	23
Juarina	TO	1.253	17.689	48.032	93	37
Maracaçumé	MA	9.444	17.457	63.584	100	27
Fortaleza do Tabocão	TO	184	17.436	62.156	42	28
Lago da Pedra	MA	0	17.250	124.045	16	14
Santa Maria do Pará	PA	4.421	17.196	45.773	100	38
São Domingos do Capim	PA	29.032	16.915	167.725	100	10
Nova Timboteua	PA	9.231	16.851	48.714	100	35
Reserva do Cabacal	MT	904	15.483	133.702	14	12
Igarapé do Meio	MA	402	15.111	36.868	100	41
Carutapera	MA	30.901	14.170	122.693	86	12
Tuflândia	MA	0	13.818	27.101	100	51
Mãe do Rio	PA	2.210	13.811	46.949	100	29
Vitória do Mearim	MA	2.295	12.842	71.673	100	18
Esperantina	TO	1.096	12.742	49.288	100	26
Igarapé-Açu	PA	9.039	12.313	78.540	100	16
Viana	MA	8.048	11.743	116.845	94	10
Amapá do Maranhão	MA	12.418	11.504	50.241	100	23
Pindaré-Mirim	MA	2	10.716	27.353	100	39
Tracuateua	PA	18.055	10.638	85.061	100	13
Matinha	MA	295	10.150	40.873	100	25
São Sebastião do Tocantins	TO	92	10.083	28.092	100	36
Santa Rita	MA	25.891	9.565	70.638	94	14
Brasilândia do Tocantins	TO	11	8.966	64.147	15	14
Luís Domingues	MA	10.129	8.761	44.031	93	20

Boa Vista do Gurupi	MA	7.410	8.676	42.208	95	21
Godofredo Viana	MA	20.216	8.655	54.508	94	16
Bela Vista do Maranhão	MA	0	8.266	14.282	100	58
Buriti do Tocantins	TO	128	7.450	24.834	52	30
Curvelândia	MT	1.800	6.911	35.976	33	19
São Francisco do Pará	PA	5.720	6.796	47.956	100	14
Palmeirândia	MA	1.163	5.726	53.216	100	11
Miranda do Norte	MA	1.555	5.542	34.110	37	16
Olinda Nova do Maranhão	MA	59	4.067	19.763	100	21
Santarém Novo	PA	6.936	4.024	22.907	100	18
Primavera	PA	6.187	3.522	25.529	100	14
Lago do Junco	MA	0	3.496	26.862	18	13

### Anexo III: Divergências e Conflitos

- Termos

O PRODES disponibiliza os dados por município, e o termo usado é "desflorestamento"; já na tabela de taxas anuais é usado o termo "desmatamento". Depois de um contato por e-mail com o PRODES, foi informado que se deve considerar os dois termos, **desflorestamento** e **desmatamento**, com o mesmo significado.

- Dados do desmatamento do PRODES

De acordo com os dados disponibilizados, o “estado” da Amazônia Legal possui uma área de 5.068.433 km<sup>2</sup>. Os valores do PRODES para o desmatamento municipal da Amazônia Legal apresentavam algumas divergências nos dados.

Foi observado, em uma primeira análise, que o valor total do desflorestamento até 2013 (km<sup>2</sup>) era o mesmo que o valor de 2012. Além disso, foi informado pelo INPE que, de fato, que os números de 2012 e 2013 não são iguais, conforme dados a seguir:

2012	2013
Total desmatado até 2012 (km <sup>2</sup> ): 753.227	Total desmatado até 2013 (km <sup>2</sup> ): 758.638
Incremento 2011/2012 (km <sup>2</sup> ): 4.454	Incremento 2012/2013 (km <sup>2</sup> ): 5.410
Total floresta até 2012 (km <sup>2</sup> ) (*): 3.235.203	Total floresta até 2013 (km <sup>2</sup> ) (*): 3.228.882
Total nuvem em 2012 (km <sup>2</sup> ): 310.046	Total nuvem em 2013 (km <sup>2</sup> ): 649.852
Total não observado em 2012 (km <sup>2</sup> ): 6.024	Total não observado em 2013 (km <sup>2</sup> ): 6.935
Total não floresta em 2012 (km <sup>2</sup> ): 961.054	Total não floresta em 2013 (km <sup>2</sup> ): 961.054
Total hidrografia em 2012 (km <sup>2</sup> ): 112.925	Total hidrografia em 2013 (km <sup>2</sup> ): 112.925

Porém, os valores disponibilizados no site apresentavam divergências. Depois de fazer o download em arquivo txt no site do PRODES dos dados municipais do desmatamento da Amazônia Legal para o ano de 2013, foi observada uma diferença de valor entre o que estava disponibilizado no site e o que o PRODES informava por e-mail.

Site do PRODES	Enviado por e-mail
2013	2013
Estado: Amazônia Legal	Estado: Amazônia Legal
Área (km <sup>2</sup> ): 5.139.134	Área (km <sup>2</sup> ): 5.068.433

Total desmatado até 2013 (km <sup>2</sup> ): 759.448,7	Total desmatado até 2013 (km <sup>2</sup> ): 758.638
Incremento 2012-2013 (km <sup>2</sup> ): 5.422	Incremento 2012-2013 (km <sup>2</sup> ): 5.410

Depois de um contato por e-mail com o INPE sobre essa divergência, foi orientado a refazer o download do txt dos dados por município, pois a base de dados estava considerando um valor incorreto. Foi, ainda, orientado pelo INPE que se refaça o download de dados de todos os outros anos anteriores. Essa correção dos dados do INPE também acarretou a mudança do número de municípios da Amazônia Legal, passando de 806 municípios para 760 municípios. Depois de um contato por e-mail com o INPE, foi informado que isso se deve ao seguinte motivo:

“Estas diferenças estão relacionadas aos municípios do MA próximo ao limite da Amazônia Legal (meridiano 44). O shape estava considerando todos os municípios do MA, depois do seu alerta a sobre aquela diferença eu passei a filtrá-los, e agora só entram aqueles cuja sede está a oeste do - 44°” .

- Número de municípios da Amazônia Legal

Na identificação do número de municípios da Amazônia Legal, foram encontradas algumas divergências no número de municípios.

#### ✓ **PRODES**

Os dados de desmatamento da Amazônia Legal no site o INPE relacionam 760 municípios que integram a Amazônia Legal.

Segundo informação obtida em um primeiro momento com o PRODES, depois de um contato com tal órgão, foi informado que:

“A Amazônia Legal é limitada no meridiano 44 oeste. Imaginando que esta linha imaginária corta vários municípios, não há uma forma precisa de saber quais pertencem ou não à Amazônia Legal”.

#### ✓ **Ministério do Meio Ambiente**

De acordo com a listagem com informações da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) relativa aos municípios que fazem parte da Amazônia Legal, 792

municípios que integram os nove estados que compõem a Amazônia Legal – Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins.

✓ **IBGE**

O site do IBGE informava diferentes números de municípios da Amazônia Legal. Entrou-se em contato com o IBGE (nº do protocolo: #86241/2015) sobre essa divergência. De acordo com o IBGE, a Amazônia Legal possui 772 municípios. Essa diferença no número de municípios pode estar relacionada a possíveis fusões e criações de municípios.

- Dados de área desmatada segundo o PRODES e o TerraClass (2012)

Foi observada uma diferença com relação à área desmatada entre duas fontes de dados (PRODES e TerraClass, 2012). Possivelmente, isso se deve a diferentes metodologias de cálculo.

Anexo IV: Passivo Ambiental Municipal

Município	UF	Área do município (TerraClass)	Desmatamento (ha)	Passivo ambiental municipal (%)	Passivo ambiental municipal (ha)
Acrelândia	AC	195.634	99.716	31%	60.589
Brasileia	AC	391.429	89.092	3%	10.806
Bujari	AC	303.538	103.275	14%	42.567
Capixaba	AC	170.023	67.306	20%	33.301
Epitaciolândia	AC	165.240	57.397	15%	24.349
Plácido de Castro	AC	194.115	126.072	45%	87.249
Porto Acre	AC	265.461	111.553	22%	58.461
Rio Branco	AC	964.382	199.416	1%	6.540
Sena Madureira	AC	2.456.690	113.560	-15%	-377.777
Senador Guiomard	AC	234.861	147.175	43%	100.203
Xapuri	AC	534.319	89.992	-3%	-16.872
Apuí	AM	5.391.262	160.428	-17%	-917.825
Boca do Acre	AM	2.252.587	166.458	-13%	-284.059
Lábrea	AM	6.865.875	278.287	-16%	-1.094.887
Açailândia	MA	580.746	347.794	40%	231.645
Altamira do Maranhão	MA	72.151	41.132	37%	26.702
Alto Alegre do Pindaré	MA	193.228	114.637	39%	75.991
Amapá do Maranhão	MA	50.241	11.504	3%	1.456
Araguanã	MA	80.520	19.714	4%	3.610
Arame	MA	297.607	131.044	24%	71.523
Arari	MA	110.028	19.518	-2%	-2.488
Bacabal	MA	168.308	56.254	13%	22.593
Bela Vista do Maranhão	MA	14.282	8.266	38%	5.410
Boa Vista do Gurupi	MA	42.208	8.676	1%	235
Bom Jardim	MA	659.028	197.583	10%	65.778
Bom Jesus das Selvas	MA	267.908	141.815	33%	88.233
Bom Lugar	MA	44.598	40.471	71%	31.552
Brejo de Areia	MA	36.246	18.905	32%	11.655
Buriticupu	MA	254.541	121.967	28%	71.059
Cândido Mendes	MA	159.656	23.128	-6%	-8.803
Carutapera	MA	122.693	14.170	-8%	-10.368
Centro do Guilherme	MA	116.785	33.626	9%	10.269
Centro Novo do Maranhão	MA	836.950	108.321	-7%	-59.069
Cidelândia	MA	146.570	88.971	41%	59.657
Conceição do Lago-Açu	MA	73.322	31.794	23%	17.130
Godofredo Viana	MA	54.508	8.655	-4%	-2.247

Governador Newton Bello	MA	114.405	67.512	39%	44.631
Governador Nunes Freire	MA	103.714	26.556	6%	5.813
Igarapé do Meio	MA	36.868	15.111	21%	7.738
Imperatriz	MA	135.392	23.271	-3%	-3.808
Itinga do Maranhão	MA	358.251	167.955	27%	96.305
João Lisboa	MA	113.523	71.309	43%	48.604
Junco do Maranhão	MA	55.808	20.145	16%	8.983
Lago da Pedra	MA	124.045	17.250	-6%	-7.559
Lago do Junco	MA	26.862	3.496	-7%	-1.876
Lago Verde	MA	62.325	42.041	47%	29.576
Luís Domingues	MA	44.031	8.761	-0,1%	-45
Maracaçumé	MA	63.584	17.457	7%	4.740
Marajá do Sena	MA	140.259	27.766	-0,2%	-286
Maranhãozinho	MA	76.095	34.245	25%	19.026
Matinha	MA	40.873	10.150	5%	1.975
Miranda do Norte	MA	34.110	5.542	-4%	-1.280
Monção	MA	127.154	50.642	20%	25.211
Olho d'Água das Cunhãs	MA	69.534	64.158	72%	50.252
Olinda Nova do Maranhão	MA	19.763	4.067	1%	114
Palmeirândia	MA	53.216	5.726	-9%	-4.917
Paulo Ramos	MA	109.851	51.107	27%	29.137
Pedro do Rosário	MA	174.988	27.235	-4%	-7.763
Penalva	MA	76.870	18.058	3%	2.685
Pindaré-Mirim	MA	27.353	10.716	19%	5.245
Pio XII	MA	54.515	26.667	29%	15.764
Presidente Médici	MA	43.767	22.027	30%	13.274
Santa Inês	MA	60.562	38.507	44%	26.394
Santa Luzia	MA	546.298	305.454	36%	196.195
Santa Luzia do Paruá	MA	89.717	28.951	12%	11.007
Santa Rita	MA	70.638	9.565	-6%	-4.563
São Francisco do Brejão	MA	74.554	58.946	59%	44.035
São João do Caru	MA	90.810	28.661	12%	10.499
São Pedro da Água Branca	MA	62.705	22.055	15%	9.514
Satubinha	MA	44.180	23.974	34%	15.138
Senador La Rocque	MA	73.873	33.020	25%	18.246
Tufilândia	MA	27.101	13.818	31%	8.398
Turilândia	MA	151.186	21.305	-6%	-8.932
Viana	MA	116.845	11.743	-10%	-11.626
Vila Nova dos Martírios	MA	115.573	72.441	43%	49.326
Vitória do Mearim	MA	71.673	12.842	-2%	-1.493
Vitorino Freire	MA	119.339	84.523	51%	60.655
Zé Doca	MA	214.011	77.235	16%	34.432
Alta Floresta	MT	893.421	411.655	26%	232.971
Alto Boa Vista	MT	224.045	56.145	5%	11.336
Alto Paraguai	MT	184.631	18.920	-10%	-18.006

Apiacás	MT	2.025.641	163.454	-12%	-241.675
Araputanga	MT	160.028	103.068	<b>44%</b>	<b>71.062</b>
Arenápolis	MT	41.677	30.853	<b>54%</b>	<b>22.518</b>
Aripuanã	MT	2.505.696	296.415	-8%	-204.724
Barra do Bugres	MT	606.024	243.935	<b>20%</b>	<b>122.730</b>
Bom Jesus do Araguaia	MT	427.424	136.274	<b>12%</b>	<b>50.789</b>
Brasnorte	MT	1.595.925	251.046	-4%	-68.139
Canabrava do Norte	MT	345.271	137.564	<b>20%</b>	<b>68.510</b>
Canarana	MT	1.088.210	146.482	-7%	-71.160
Carlinda	MT	239.304	152.304	<b>44%</b>	<b>104.443</b>
Castanheira	MT	390.956	215.132	<b>35%</b>	<b>136.941</b>
Cláudia	MT	385.002	125.029	<b>12%</b>	<b>48.029</b>
Colíder	MT	309.318	222.542	<b>52%</b>	<b>160.678</b>
Colniza	MT	2.792.636	294.290	-9%	-264.237
Comodoro	MT	2.157.191	204.404	-11%	-227.034
Confresa	MT	580.142	305.937	<b>33%</b>	<b>189.909</b>
Conquista d'Oeste	MT	267.221	41.087	-5%	-12.358
Cotriguaçu	MT	946.012	161.343	-3%	-27.860
Curvelândia	MT	35.976	6.911	-1%	-284
Denise	MT	130.722	101.347	<b>58%</b>	<b>75.202</b>
Feliz Natal	MT	1.146.254	133.730	-8%	-95.521
Figueirópolis d'Oeste	MT	89.926	67.079	<b>55%</b>	<b>49.093</b>
Gaúcha do Norte	MT	1.691.135	241.874	-6%	-96.353
Glória d'Oeste	MT	85.385	23.394	<b>7%</b>	<b>6.317</b>
Guarantã do Norte	MT	466.573	188.601	<b>20%</b>	<b>95.286</b>
Indiavaí	MT	60.329	49.544	<b>62%</b>	<b>37.478</b>
Ipiranga do Norte	MT	346.708	108.859	<b>11%</b>	<b>39.518</b>
Itanhangá	MT	289.809	134.327	<b>26%</b>	<b>76.365</b>
Itaúba	MT	452.961	133.400	<b>9%</b>	<b>42.808</b>
Jauru	MT	130.190	94.990	<b>53%</b>	<b>68.952</b>
Juara	MT	2.264.133	663.562	<b>9%</b>	<b>210.735</b>
Juína	MT	2.617.945	220.954	-12%	-302.635
Juruena	MT	277.902	102.186	<b>17%</b>	<b>46.606</b>
Lambari d'Oeste	MT	176.390	98.798	<b>36%</b>	<b>63.520</b>
Marcelândia	MT	1.228.134	248.038	<b>0,2%</b>	<b>2.411</b>
Matupá	MT	517.538	161.229	<b>11%</b>	<b>57.721</b>
Mirassol d'Oeste	MT	107.636	65.682	<b>41%</b>	<b>44.155</b>
Nortelândia	MT	134.889	35.422	<b>6%</b>	<b>8.444</b>
Nova Bandeirantes	MT	960.632	270.902	<b>8%</b>	<b>78.775</b>
Nova Canaã do Norte	MT	596.625	259.607	<b>24%</b>	<b>140.282</b>
Nova Guarita	MT	111.413	84.477	<b>56%</b>	<b>62.194</b>
Nova Lacerda	MT	473.512	150.873	<b>12%</b>	<b>56.170</b>
Nova Marilândia	MT	193.981	78.192	<b>20%</b>	<b>39.396</b>
Nova Maringá	MT	1.155.737	211.839	-2%	-19.308
Nova Monte Verde	MT	524.857	210.553	<b>20%</b>	<b>105.581</b>

Nova Olímpia	MT	154.983	84.452	34%	53.455
Nova Santa Helena	MT	235.984	109.574	26%	62.377
Nova Ubiratã	MT	1.269.243	169.825	-7%	-84.024
Novo Horizonte do Norte	MT	87.967	57.439	45%	39.846
Novo Mundo	MT	577.274	210.339	16%	94.885
Paranaíta	MT	475.268	178.351	18%	83.297
Paranatinga	MT	2.416.620	167.874	-13%	-315.450
Peixoto de Azevedo	MT	1.410.037	276.837	-0,4%	-5.171
Pontes e Lacerda	MT	855.908	327.065	18%	155.883
Porto Alegre do Norte	MT	397.228	72.675	-2%	-6.771
Porto dos Gaúchos	MT	699.275	258.137	17%	118.282
Querência	MT	1.778.629	456.667	6%	100.941
Reserva do Cabaçal	MT	133.702	15.483	-8%	-11.257
Rio Branco	MT	56.284	39.153	50%	27.896
Rondolândia	MT	1.265.100	140.506	-9%	-112.514
Salto do Céu	MT	175.232	116.376	46%	81.330
Santa Carmem	MT	385.539	129.951	14%	52.843
Santa Cruz do Xingu	MT	557.973	113.516	0,3%	1.921
Santa Terezinha	MT	639.154	72.269	-9%	-55.562
Santo Afonso	MT	117.419	82.238	50%	58.755
São Félix do Araguaia	MT	1.670.642	354.172	1%	20.043
São José do Xingu	MT	745.970	360.673	28%	211.479
São José dos Quatro Marcos	MT	128.790	102.028	59%	76.270
Sinop	MT	394.226	210.375	33%	131.530
Sorriso	MT	932.967	140.741	-5%	-45.853
Tabaporã	MT	831.748	225.484	7%	59.135
Tangará da Serra	MT	1.132.363	183.962	-4%	-42.511
Tapurah	MT	451.068	126.100	8%	35.887
Terra Nova do Norte	MT	256.226	177.521	49%	126.276
União do Sul	MT	458.194	84.545	-2%	-7.093
Vale de São Domingos	MT	193.306	57.151	10%	18.490
Vera	MT	296.271	165.626	36%	106.371
Vila Bela da Santíssima Trindade	MT	1.341.137	390.775	9%	122.547
Vila Rica	MT	717.674	344.694	28%	201.160
Abel Figueiredo	PA	61.392	29.644	28%	17.366
Água Azul do Norte	PA	713.047	393.424	35%	250.815
Alenquer	PA	2.364.823	107.854	-15%	-365.110
Altamira	PA	15.904.021	469.367	-17%	-2.711.437
Aurora do Pará	PA	181.185	37.677	1%	1.440
Baião	PA	348.895	62.882	-2%	-6.897
Bannach	PA	295.658	178.109	40%	118.978
Bom Jesus do Tocantins	PA	281.497	101.236	16%	44.937
Bonito	PA	58.674	26.664	25%	14.929
Bragança	PA	206.537	23.017	-9%	-18.291
Brasil Novo	PA	636.157	105.862	-3%	-21.370

Brejo Grande do Araguaia	PA	128.053	82.671	45%	57.061
Breu Branco	PA	391.665	199.883	31%	121.550
Cachoeira do Piriá	PA	245.748	25.105	-10%	-24.045
Canaã dos Carajás	PA	314.156	141.841	25%	79.009
Capanema	PA	61.468	22.471	17%	10.177
Capitão Poço	PA	289.956	105.971	17%	47.980
Conceição do Araguaia	PA	579.585	250.610	23%	134.693
Cumaru do Norte	PA	1.708.512	629.951	17%	288.249
Curionópolis	PA	236.841	165.814	50%	118.446
Dom Eliseu	PA	526.792	168.346	12%	62.988
Eldorado dos Carajás	PA	295.669	228.219	57%	169.085
Floresta do Araguaia	PA	344.143	146.509	23%	77.681
Garrafão do Norte	PA	159.903	38.484	4%	6.503
Goianésia do Pará	PA	702.814	209.422	10%	68.860
Igarapé-Açu	PA	78.540	12.313	-4%	-3.395
Ipixuna do Pará	PA	521.555	113.616	2%	9.305
Irituia	PA	137.937	52.731	18%	25.144
Itaituba	PA	6.202.059	257.075	-16%	-983.337
Itupiranga	PA	787.872	356.150	25%	198.576
Jacundá	PA	200.914	87.567	24%	47.384
Mãe do Rio	PA	46.949	13.811	9%	4.421
Marabá	PA	1.510.793	623.492	21%	321.333
Medicilândia	PA	827.672	107.717	-7%	-57.817
Moju	PA	909.398	167.149	-2%	-14.730
Mojuí dos Campos	PA	498.826	56.178	-9%	-43.587
Monte Alegre	PA	1.815.492	136.812	-12%	-226.286
Nova Esperança do Piriá	PA	280.920	49.673	-2%	-6.511
Nova Ipixuna	PA	156.532	78.943	30%	47.637
Nova Timboteua	PA	48.714	16.851	15%	7.108
Novo Progresso	PA	3.807.367	403.114	-9%	-358.359
Novo Repartimento	PA	1.540.172	543.750	15%	235.716
Ourém	PA	56.239	18.146	12%	6.898
Ourilândia do Norte	PA	1.440.702	137.270	-10%	-150.870
Pacajá	PA	1.183.228	224.277	-1%	-12.369
Palestina do Pará	PA	96.989	57.626	39%	38.229
Paragominas	PA	1.942.474	400.390	1%	11.896
Parauapebas	PA	687.068	86.078	-7%	-51.336
Pau D'arco	PA	167.143	70.756	22%	37.328
Peixe-Boi	PA	45.022	18.511	21%	9.507
Piçarra	PA	330.438	224.010	48%	157.922
Placas	PA	716.062	96.891	-6%	-46.321
Primavera	PA	25.529	3.522	-6%	-1.584
Redenção	PA	382.383	217.836	37%	141.359
Rio Maria	PA	411.392	274.877	47%	192.598
Rondon do Pará	PA	826.083	182.464	2%	17.248

Rurópolis	PA	701.949	91.017	-7%	-49.373
Santa Luzia do Pará	PA	135.613	31.378	3%	4.256
Santa Maria das Barreiras	PA	1.032.477	515.575	30%	309.079
Santa Maria do Pará	PA	45.773	17.196	18%	8.042
Santana do Araguaia	PA	1.155.916	627.041	34%	395.858
Santarém Novo	PA	22.907	4.024	-2%	-557
São Domingos do Araguaia	PA	139.248	97.932	50%	70.083
São Domingos do Capim	PA	167.725	16.915	-10%	-16.630
São Félix do Xingu	PA	8.336.116	1.385.076	-3%	-282.147
São Francisco do Pará	PA	47.956	6.796	-6%	-2.795
São Geraldo do Araguaia	PA	316.801	198.722	43%	135.362
São João do Araguaia	PA	127.426	56.609	24%	31.124
São Miguel do Guamá	PA	111.019	22.631	0,4%	427
Sapucaia	PA	129.820	91.015	50%	65.051
Tailândia	PA	443.025	97.016	2%	8.411
Tracuateua	PA	85.061	10.638	-7%	-6.374
Tucumã	PA	248.824	195.130	58%	145.365
Tucuruí	PA	205.605	49.038	4%	7.917
Ulianópolis	PA	509.640	200.229	19%	98.301
Uruará	PA	1.080.208	181.707	-3%	-34.335
Viseu	PA	490.454	61.527	-7%	-36.564
Vitória do Xingu	PA	308.955	70.354	3%	8.563
Xinguara	PA	377.814	267.643	51%	192.080
Alta Floresta d'Oeste	RO	706.172	177.989	5%	36.754
Alto Alegre dos Parecis	RO	395.513	100.911	6%	21.808
Alto Paraíso	RO	265.188	112.584	22%	59.546
Alvorada d'Oeste	RO	302.979	114.988	18%	54.392
Ariquemes	RO	442.657	222.517	30%	133.986
Buritis	RO	326.584	175.996	34%	110.679
Cabixi	RO	131.424	83.075	43%	56.790
Cacaulândia	RO	196.179	106.038	34%	66.802
Cacoal	RO	379.137	188.000	30%	112.172
Campo Novo de Rondônia	RO	344.204	143.162	22%	74.321
Candeias do Jamari	RO	684.390	128.435	-1%	-8.443
Castanheiras	RO	89.285	58.285	45%	40.428
Cerejeiras	RO	278.508	70.617	5%	14.916
Chupinguaia	RO	512.723	214.837	22%	112.292
Colorado do Oeste	RO	145.091	104.804	52%	75.786
Corumbiara	RO	306.062	189.726	42%	128.514
Costa Marques	RO	497.853	127.410	6%	27.839
Cujubim	RO	386.392	117.259	10%	39.981
Espigão d'Oeste	RO	451.589	150.368	13%	60.050
Governador Jorge Teixeira	RO	506.747	106.215	1%	4.866
Itapuã do Oeste	RO	408.156	62.433	-5%	-19.198
Jaru	RO	294.667	216.183	53%	157.250

Ji-Paraná	RO	690.743	201.833	9%	63.685
Machadinho d'Oeste	RO	848.538	201.339	4%	31.632
Ministro Andreazza	RO	79.595	52.515	46%	36.596
Mirante da Serra	RO	119.343	49.470	21%	25.602
Monte Negro	RO	193.142	100.785	32%	62.156
Nova Brasilândia d'Oeste	RO	170.333	101.241	39%	67.174
Nova Mamoré	RO	1.006.821	203.478	0,2%	2.114
Nova União	RO	80.717	55.546	49%	39.403
Novo Horizonte do Oeste	RO	84.345	61.203	53%	44.334
Ouro Preto do Oeste	RO	196.984	142.876	53%	103.479
Parecis	RO	254.918	83.566	13%	32.582
Pimenta Bueno	RO	624.074	135.081	2%	10.266
Pimenteiras do Oeste	RO	601.128	107.860	-2%	-12.366
Porto Velho	RO	3.392.798	519.812	-5%	-158.748
Presidente Médici	RO	175.841	129.532	54%	94.364
Primavera de Rondônia	RO	60.569	31.828	33%	19.714
Rio Crespo	RO	171.771	76.021	24%	41.667
Rolim de Moura	RO	145.797	109.549	55%	80.390
Santa Luzia d'Oeste	RO	119.787	72.917	41%	48.960
São Felipe d'Oeste	RO	54.165	36.368	47%	25.535
São Francisco do Guaporé	RO	1.095.144	189.059	-3%	-29.970
São Miguel do Guaporé	RO	746.078	136.146	-2%	-13.069
Seringueiras	RO	377.401	97.740	6%	22.260
Teixeirópolis	RO	45.999	36.521	59%	27.321
Theobroma	RO	219.742	138.860	43%	94.911
Urupá	RO	83.191	57.657	49%	41.019
Vale do Anari	RO	313.416	84.728	7%	22.045
Vale do Paraíso	RO	96.566	71.191	54%	51.878
Vilhena	RO	1.149.431	106.799	-11%	-123.087
São Luiz	RR	152.601	22.423	-5%	-8.097
Ananás	TO	157.343	75.049	28%	43.580
Aragominas	TO	117.242	40.294	14%	16.845
Araguaína	TO	399.780	164.143	21%	84.187
Araguanã	TO	83.395	47.359	37%	30.680
Araguatins	TO	262.060	72.736	8%	20.324
Arapoema	TO	154.969	123.456	60%	92.462
Bandeirantes do Tocantins	TO	154.186	82.947	34%	52.110
Bernardo Sayão	TO	92.570	76.037	62%	57.522
Brasilândia do Tocantins	TO	64.147	8.966	-6%	-3.863
Buriti do Tocantins	TO	24.834	7.450	10%	2.483
Colinas do Tocantins	TO	84.385	20.463	4%	3.586
Colmeia	TO	99.072	57.377	38%	37.563
Esperantina	TO	49.288	12.742	6%	2.884
Fortaleza do Tabocão	TO	62.156	17.436	8%	5.005
Guaraí	TO	226.818	62.077	7%	16.713

Itaporã do Tocantins	TO	97.299	76.455	59%	56.995
Juarina	TO	48.032	17.689	17%	8.082
Medicilândia	TO	118.627	61.242	32%	37.517
Nova Olinda	TO	156.619	36.927	4%	5.603
Pau D'arco	TO	137.363	81.971	40%	54.498
Pequizeiro	TO	120.981	70.410	38%	46.213
Piraquê	TO	136.777	63.434	26%	36.079
Presidente Kennedy	TO	77.043	17.892	3%	2.483
Riachinho	TO	51.748	29.690	37%	19.341
Santa Fé do Araguaia	TO	166.675	102.036	41%	68.701
São Sebastião do Tocantins	TO	28.092	10.083	16%	4.464
Wanderlândia	TO	137.309	17.922	-7%	-9.540
Xambioá	TO	118.496	62.229	33%	38.530

ANEXO V: Retrospectiva agropecuária e ZEE

Após a análise dos resultados do desmatamento na Amazônia, foi possível identificar os principais municípios em termos de área de pastagem, pasto com solo exposto e pasto sujo que podem ser enquadrados nos financiamentos da Agricultura ABC. (Tabela 17).

**Tabela 17:** Municípios com maiores áreas de pastagens com potencial para adequação dos sistemas de produção agropecuários em usos sustentáveis por meio do Programa ABC na Amazônia Legal

UF	Município	Área Total (ha)	Área para intensificação com ABC (ha)	Possível intensificação ABC (%)
PA	São Feliz do Xingu	8.418.267,89	1.206.797,15	14,34
PA	Maraba	1.508.438,78	640.114,20	42,44
MT	Juara	2.137.334,22	632.718,26	29,60
PA	Cumaru do Norte	1.707.168,43	597.890,79	35,02
PA	Santana do Araguaia	1.157.606,65	576.716,25	49,82
PA	Novo Repartimento	1.538.600,43	514.447,16	33,44
RO	Porto Velho	3.409.722,47	494.666,40	14,51
PA	Santa Maria das Barreiras	1.031.912,95	461.675,89	44,74
MA	Santa Luzia	618.067,26	439.478,86	71,11
PA	Paragominas	1.935.306,38	407.945,48	21,08
PA	Novo Progresso	3.815.162,91	407.020,75	10,67
MT	Vila Bela da Santíssima Trindade	1.365.412,53	402.238,00	29,46
PA	Água Azul do Norte	710.674,88	401.660,80	56,52
MT	Alta Floresta	894.123,82	380.960,71	42,61
MA	Açailândia	581.168,59	379.052,92	65,22
MT	Vila Rica	743.047,62	374.347,80	50,38
MT	São José do Xingu	746.364,14	353.636,15	47,38
PA	Rondon do Para	825.562,74	352.940,50	42,75
PA	Itupiranga	787.522,65	347.522,39	44,13
MT	Juína	883.791,63	335.036,30	37,91
Total			9.706.866,76	

Tabela 17 apresenta uma quantificação das áreas de pastos que podem se beneficiar dos financiamentos da Agricultura ABC. São quantificadas as áreas dos vinte principais municípios com as maiores áreas de pasto. Nesta tabela, não está indicada ainda a diferença possível entre o mapeamento dos pastos e o ZEE para os municípios.

Para conhecer o potencial das áreas de pastagens na Amazônia Legal que podem se beneficiar da Agricultura ABC, é apresentada, na Tabela 18, a consolidação destas áreas por estado.

**Tabela 18:** Área de intensificação potencial dos pastos para ABC – consolidação, por estado, das áreas de pastagens que potencialmente podem se beneficiar da agricultura ABC na Amazônia Legal

UF	Área total (ha)	Área para intensificação com ABC (ha)	Possível intensificação ABC (%)
AC	16.681.355,75	1.324.005,12	7,94
AM	137.212.139,46	806.893,65	0,59
AP	7.767.036,27	53.117,27	0,68
MA	20.898.142,81	5.927.554,65	28,36
MT	84.808.944,11	12.985.740,73	15,31
PA	124.945.874,60	15.083.556,32	12,07
RO	23.752.223,09	6.357.861,43	26,77
RR	20.011.455,81	409.883,42	2,05
TO	12.896.096,16	2.246.029,57	17,42
<b>Total</b>		<b>45.194.642,17</b>	

O total de 45 milhões de hectares pode ser usado para a intensificação com ABC na Amazônia Legal, valor que representa três vezes mais do que a meta de recuperação de pastagens atual do Programa ABC no Brasil.

A criação de gado no Brasil de forma extensiva tem efeitos negativos como a destruição de ecossistemas ambientais, degradação do solo, poluição dos recursos hídricos e emissão de GEE (ZEN *et al.*, 2008). As práticas da agricultura ABC vêm demonstrando que, no balanço final, é possível haver intensificação produtiva da pecuária neutralizando as emissões de metano, produzidas por fermentação entérica do rebanho, além de eliminar a necessidade de desmatamento e consequentes emissões de carbono para ampliação das áreas de pastagens. Da mesma maneira, um dos melhores resultados dos sistemas de integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta é de reduzir ou até eliminar a degradação dos solos. Quanto à poluição dos recursos hídricos, se entendida como deposição de sedimentos provocados pela erosão dos solos, as boas práticas da agricultura ABC mostram que o solo e a água são conservados, evitando a poluição dos recursos hídricos. Finalmente, com relação à destruição dos ecossistemas ambientais, após os positivos resultados do programa de redução do desmatamento da Amazônia, o que se observa, segundo Valentin (2015), é que o aumento da produção da pecuária na Amazônia tem uma tendência inversamente proporcional ao desmatamento. Essas análises serão feitas para todos os municípios da Amazônia Legal.

## Anexo VI: Políticas públicas e iniciativas estaduais

Estado	Política pública	Data de implantação	Características com foco na pecuária sustentável
Acre	Lei nº 2.308	22 de outubro de 2010	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propõe a criação do Sistema Estadual de Incentivos a Serviços Ambientais (SISA), do Programa de Incentivos por Serviços Ambientais (ISA) e de outros Programas Ambientais e Produtos Ecológicos.</li> <li>• O SISA possui objetivos compatíveis com a pecuária sustentável, como a conservação e o melhoramento do solo e o sequestro e o aumento do estoque de carbono florestal.</li> <li>• O SISA dispõe de fundos como instrumento econômico e financeiro, por exemplo: o Fundo Estadual de Florestas, o Fundo Especial de Meio Ambiente, o Fundo Nacional sobre Mudanças do Clima.</li> <li>• O ISA prevê instrumentos tributários tanto para atividades que resultam em desmatamentos, quanto para atividades que não contribuam para o incentivo do desenvolvimento de serviços ou produtos ecológicos. Por outro lado, oferece tributação diferenciada ou isenção para aquisição de equipamentos dos projetos vinculados ao ISA e para venda de produtos os quais são resultados da fomentação das cadeias produtivas sustentáveis.</li> <li>• Dos programas previstos pela lei: o Programa de Incentivos a Serviços Ambientais (ISA Carbono) tem o objetivo de promover a redução de emissões de gases do efeito estufa de desmatamento e degradação florestal visando alcançar uma meta voluntária do estado. E o Programa de Conservação e Melhoramento do Solo visa recuperar e melhorar os atributos de solos degradados ou em processo de degradação, bem como realizar a manutenção dos solos íntegros.</li> </ul>
Amapá	Projeto de Lei (minuta preliminar)	15 de setembro de 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição da Política Estadual sobre Mudanças Climáticas do Amapá. A lei possui uma seção específica para a agropecuária e apresenta uma série de estratégias para este setor visando reduzir emissões de gases do efeito estufa.</li> <li>• Todas as estratégias propostas para o setor agropecuario contribuem positivamente com a pecuária sustentável de baixa emissão. Algumas que podem ser destacadas são: adoção de políticas e medidas para reduzir emissões do uso do solo e fertilizantes; pesquisa e alternativas para dieta de animais; pesquisas no setor agropecuario objetivando o equilíbrio climático; campanhas de conscientização de produtores a modelos de agricultura sustentável; eliminação gradual do uso do fogo na agropecuária; incentivos e desincentivos econômicos para o setor visando ao equilíbrio climático global; conservação da mata ciliar nas beiras de rio e nascentes; incentivo à produção orgânica; e promoção da silvicultura de espécies nativas.</li> </ul>

Estado	Política pública	Data de implantação	Características com foco na pecuária sustentável
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• A lei apresenta uma seção direcionada a biodiversidade, florestas e alteração de uso do solo e prevê a promoção de sistemas agroflorestais com espécies nativas.</li> <li>• Criação de uma linha de crédito para cadeias produtivas sustentáveis e de desenvolvimento sustentável, além da concessão de benefícios econômicos aos produtores agropecuários que executam medidas de prevenção, precaução, restauração ambiental em suas áreas rurais, ou, ainda, a estabilização da concentração de GEE, em especial a redução de emissões devido ao desmatamento.</li> </ul>
Amazonas	Lei nº 3.135	5 de junho de 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição da Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas.</li> <li>• Propõe incentivo ao pagamento por serviços ambientais com base no desempenho ambiental, e os produtores que realizam boas práticas agropecuárias poderão ter redução na taxa de juro de empréstimos.</li> <li>• Propõe a concessão de bônus para extensionistas rurais conforme o desempenho ambiental dos produtores.</li> <li>• Propõe a instituição de selos de certificação para as instituições públicas ou privadas que desenvolvem projetos dentro do contexto das mudanças climáticas, da conservação ambiental e do desenvolvimento sustentável.</li> </ul>
	Decreto nº 28.390	17 de fevereiro de 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição do Fórum de Mudanças Climáticas do Amazonas, com objetivos de mobilizar e conscientizar a sociedade local, fornecer subsídios para elaborar políticas públicas sobre o tema e facilitar a interação do poder com a sociedade civil. O Decreto é abrangente quanto à temática das mudanças climáticas e não aborda a pecuária sustentável de baixa emissão.</li> </ul>
Maranhão	Decreto nº 22.735	29 de novembro de 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição do Fórum de Mudanças Climáticas do Maranhão, com o objetivo geral de promover discussões sobre mudanças climáticas globais no âmbito do estado. O Decreto apresenta uma série de objetivos específicos visando, principalmente, promover estudos e pesquisas relacionados às mudanças climáticas. Não apresenta incentivo ou promoção direcionada a pecuária de sustentável.</li> </ul>
Mato Grosso	Lei nº 9.111	15 de abril de 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição do Fórum de Mudanças Climáticas do Mato Grosso, que apresenta objetivos específicos, sendo que o incentivo de estudos e pesquisas para implementação de tecnologias inovadoras que contribuem para redução de emissão de gases do efeito estufa pode ser observado como compatível à promoção da pecuária sustentável.</li> </ul>
	Lei nº 9.878	7 de janeiro de 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação do Sistema Estadual de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal, Conservação, Manejo Florestal Sustentável e Aumento dos Estoques de Carbono Florestal – REDD+, no estado do Mato Grosso.</li> </ul>

Estado	Política pública	Data de implantação	Características com foco na pecuária sustentável
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• A adoção de práticas agropecuárias sustentáveis poderá ser incluída nos Projetos de REDD+ quando estas práticas estiverem alinhadas à conservação da vegetação nativa, ao manejo sustentável da floresta nativa e ao estoque de carbono florestal.</li> </ul>
	Projeto de Lei	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição da Política Estadual de Mudança do Clima do Estado do Mato Grosso. Alguns objetivos propostos pela política estão em consonância com a pecuária sustentável, principalmente o objetivo que visa incentivar o uso e o intercâmbio de tecnologias e boas práticas ambientais e um outro que propõe a recuperação, a proteção e a ampliação dos sumidouros ou dos reservatórios de carbono.</li> <li>• O Projeto de Lei propõe um Plano Estadual de Mudanças Climáticas com planos setoriais aplicáveis às atividades de agropecuária, florestal e de alteração de uso do solo como estratégia para reduzir as emissões antrópicas.</li> <li>• Em relação aos instrumentos econômicos, o Projeto de Lei prevê uma série de medidas e incentivos para as atividades que promovam prevenção ou mitigação de gases do efeito estufa ou adaptação às mudanças climáticas. São alguns exemplos de instrumentos previstos: pagamentos por serviços ambientais; linhas de crédito; e financiamentos específicos. A lei é abrangente em relação às atividades e, portanto, não apresenta especificidades de instrumentos direcionados às atividades agropecuárias.</li> <li>• Propõe a criação do Fundo Estadual de Mudanças Climáticas, para apoiar pesquisas, estudos e educação e financiar ações ou atividades que visam mitigar e adaptar às mudanças climáticas e, também, ajudar a governança do Sistema Estadual de REDD+.</li> </ul>
Pará	Decreto nº 1.900	22 de setembro de 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição do Fórum de Mudanças Climáticas do Pará, com a finalidade de promover cooperação e diálogo entre os diversos setores da sociedade sobre como enfrentar problemas relacionados às mudanças climáticas e também suas consequências socioambientais econômicas.</li> <li>• Entre as competências do Fórum, a proposta de priorizar o uso de tecnologia mais ambientalmente adequada, cuja implementação venha relacionada a fatores de emissão de GEE no processo decisório de políticas setoriais, pode favorecer as boas práticas pecuárias. Compete ao Fórum, também, estimular a adoção de práticas e tecnologias mitigadoras das emissões de GEE.</li> <li>• Outra competência do Fórum diz respeito à implementação de Programas que estimulam “...a recuperação de áreas degradadas, à redução do desmatamento, e da degradação florestal, à conservação da biodiversidade e dos</li> </ul>

Estado	Política pública	Data de implantação	Características com foco na pecuária sustentável
			recursos hídricos e ao sequestro de carbono...” (Art 2º, inciso VIII). O estímulo destes Programas, entre outros aspectos colocados pelo inciso, visa, também, legitimar o pagamento por serviços ambientais.
	Projeto de Lei (minuta preliminar)	Setembro de 2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criação da Política Estadual de Mudanças Climáticas do Estado do Pará. Assim como o Projeto de Lei do Amapá, este Projeto de Lei possui uma seção específica para a agropecuária e apresenta uma série de estratégias para este setor visando reduzir emissões de gases do efeito estufa.</li> <li>• A seção direcionada para agropecuária prevista para o Projeto de Lei (minuta preliminar) do Pará é composta pelas mesmas estratégias do Projeto de Lei do estado do Amapá. Portanto, todas as estratégias estão em consonância com a pecuária sustentável de baixa emissão. Da mesma forma que o Projeto de Lei do Amapá, algumas estratégias que podem ser destacadas são: adoção de políticas e medidas para reduzir emissões do uso do solo e de fertilizantes; pesquisa e alternativas para dieta de animais; pesquisas no setor agropecuário objetivando o equilíbrio climático; campanhas de conscientização de produtores a modelos de agricultura sustentável; eliminação gradual do uso do fogo na agropecuária; incentivos e desincentivos econômicos para o setor visando ao equilíbrio climático global; conservação da mata ciliar nas beiras de rio e nas nascentes; incentivo à produção orgânica; e promoção da silvicultura de espécies nativas.</li> <li>• Outro ponto importante do Projeto de Lei é a promoção de sistemas agroflorestais com espécies nativas, o que está exposto na sua seção de Biodiversidade, Florestas e Alteração de Uso do Solo.</li> <li>• Sobre os instrumentos econômicos previstos, o Projeto de Lei prevê a concessão de empréstimos de bancos públicos estaduais vinculados a critérios e indicadores de sustentabilidade à luz do equilíbrio climático.</li> </ul>
	Programa de municípios verdes	Março de 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O objetivo do Programa está pautado no controle e no combate ao desmatamento, ações de ordenamento ambiental, fundiário e de gestão ambiental visando fortalecer a produção rural sustentável. O Programa apoia a implantação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e a estruturação da gestão ambiental dos municípios participantes.</li> </ul>
	ICMS Verde Lei nº 7.638	12 de julho de 2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os municípios do Pará que abrigam Unidades de Conservação dentro de seus territórios ou outras áreas protegidas poderão beneficiar-se do repasse desta receita.</li> </ul>

Estado	Política pública	Data de implantação	Características com foco na pecuária sustentável
Rondônia	Decreto nº 16.232	4 de outubro de 2011	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição do Fórum de Mudanças Climáticas, Biodiversidade e Serviços Ambientais do Estado de Rondônia. O Fórum apresenta vários objetivos, sendo que disseminar e estimular a implantação de projetos de Redução de Emissão por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD) apresenta-se como um ponto interessante que pode contribuir para incentivar a pecuária sustentável.</li> <li>• Outro objetivo em acordo com o desenvolvimento e a ampliação da pecuária sustentável previsto pela lei é incluir a dimensão climática sobre emissão e sequestro de emissões nos processos decisórios das políticas setoriais, como também estimular a adoção de práticas e tecnologias mitigadoras destas emissões, proporcionando competitividade ao estado.</li> </ul>
	Decreto nº 17.940	25 de junho de 2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trata-se do Programa de Regularização Ambiental do Estado de Rondônia, cuja finalidade é estabelecer produtividade agropecuária e florestal fundamentada na proteção e no uso sustentável da floresta. O Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Projeto de Recomposição/Recuperação/Regeneração/Compensação Ambiental de Áreas Degradadas e Alteradas (PRADA) são alguns dos instrumentos do Programa.</li> </ul>
Roraima			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição do Sistema de Planejamento e Ordenamento Territorial do Estado de Roraima.</li> <li>• A Lei prevê uma série de medidas com enfoque no ordenamento territorial, mas, também, considera critérios ambientais. Como instrumento, faz uso do Zoneamento Ecológico-Econômico.</li> <li>• Propõe a criação do Programa de Desenvolvimento Agroflorestal e Recuperação de Áreas Alteradas ou Degradadas, com a proposta de fomentar o uso atual das áreas já desmatadas promovendo o desenvolvimento sustentável de produção (agrícola ou pecuário), bem como a recuperação de áreas de Unidades de Conservação (UCs) e Áreas de Preservação Permanente (APPs). Entre as diretrizes previstas para o Programa, está assegurar o acesso tecnológico aos produtores por meio da assistência técnica, da extensão agroflorestal, das linhas de crédito e do acesso a insumos e equipamentos agrícolas. Outro ponto interessante previsto pelas diretrizes deste Programa é incluir ao processo produtivo áreas degradadas ou alteradas. Nesse sentido, a integração prevista na pecuária sustentável poderá ser vista como boa opção.</li> <li>• O Programa de Licenciamento da Propriedade e Posse Rural e Regularização do Passivo Ambiental do Estado de Roraima, previsto pela Lei, apresenta um conjunto de diretrizes, sendo que a promoção do cadastro georreferenciado das propriedades ou posses rurais pode ser observada como um ponto positivo para incentivar a pecuária sustentável.</li> </ul>

Estado	Política pública	Data de implantação	Características com foco na pecuária sustentável
Tocantins	Lei nº 1.917	17 de abril de 2008	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição da Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Tocantins.</li> <li>• Os objetivos propostos pela Lei podem fomentar a pecuária sustentável, uma vez que estimulam o desenvolvimento sustentável regional, projetos de Redução de Emissões do Desmatamento (RED), a instituição de selos de certificações e o uso e o intercâmbio de tecnologias e práticas ambientalmente responsáveis.</li> <li>• A Lei prevê benefícios econômicos aos produtores agropecuários que executam medidas para estabilizar a concentração de gases do efeito estufa e, em especial, medidas que reduzem as emissões de desmatamento.</li> <li>• Criação de uma linha de crédito para cadeias produtivas sustentáveis e de desenvolvimento sustentável.</li> <li>• Instituição do Programa Estadual de Monitoramento Ambiental, cujos objetivos são monitorar e inventariar, entre outras ações, o estoque de carbono, a mudança do uso da terra, a agricultura e a pecuária.</li> </ul>
	Decreto nº 3.007	18 de abril de 2007	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituição o Fórum Estadual de Mudanças Climáticas e de Biodiversidade do Tocantins, com a finalidade de discutir e implementar medidas em relação ao tema de conservação da diversidade biológica.</li> <li>• Entre as ações do fórum, destaca-se a proposta de criar políticas setoriais. Portanto, o Fórum propõe estimular a criação de políticas setoriais relacionadas à emissão e ao sequestro de gases do efeito estufa e à adoção de medidas de tecnologias mitigadoras. Tal medida pode promover a disseminação da pecuária sustentável.</li> </ul>

**Anexo VII: Oportunidades, desafios/lacunas, órgãos responsáveis e vigência das principais políticas públicas federais com relação direta ou indireta com a adoção ou a ampliação da intensificação na agropecuária brasileira**

<b>Política pública federal</b>	<b>Oportunidades vinculadas à adoção de uma pecuária intensiva e de baixa emissão de carbono</b>	<b>Lacunas/desafios vinculados à adoção de uma agropecuária intensiva e de baixa emissão de carbono</b>	<b>Órgãos responsáveis</b>	<b>Vigência</b>
<b>Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC</b>	Plano ABC foi todo elaborado com base nas boas práticas agropecuárias visando a uma pecuária de baixa emissão de carbono. As principais ações propostas no Plano nesse sentido são:	Mapear regiões estratégicas para priorizar a implementação do Plano ABC. O mapeamento destas regiões está sob a responsabilidade dos estados, por meio dos Planos ABC estaduais. Apesar disso, destaca-se a importância do acompanhamento e da evolução deste mapeamento sob a esfera federal. O órgão federal tem o papel de verificar o cumprimento da meta, bem como de divulgar os dados dos projetos gerados.	Casa Civil da Presidência da República; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA); Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Além disso, houve participação da	2010-2020

<b>(Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)</b>	I. Recuperação de pastagens degradadas por meio do manejo adequado e da adubação e do aumento da adoção de oLPF e SAF. Tanto a recuperação de pastagens quanto a adoção de sistemas integrados melhoram as condições físicas e químicas do solo, sequestram carbono e aumentam a produtividade.	Capacitar profissionais e técnicos do sistema financeiro para elaborar projetos para receber a linha de crédito. Melhorar o aperfeiçoamento destes técnicos para que o produtor tenha um acesso mais rápido ao crédito. A morosidade e o não conhecimento do Plano ABC por parte dos órgãos financeiros faz com que exista um atraso no repasse do recurso e consequentemente na adoção e implementação das boas práticas. Sobre outro aspecto a ser considerado pode ser falta de recurso humano suficiente dos órgãos financeiros para atender as demandas do Plano;	sociedade civil, instituições governamentais, não governamentais e privadas.	
	II. Criação de linhas de créditos para recuperação de pastagens e integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). As linhas de crédito, como o Programa ABC, o FCO e outras, são estímulos para que os produtores tenham recursos e condições de se especializarem em práticas mais sustentáveis condizentes com a pecuária de baixa emissão de carbono.	Monitorar a atuação do Grupo Gestor Estadual (GGE). O documento "Análise dos Recursos ABC, 2015" mostrou que, no estudo de caso da região de Paragominas, a atuação deste grupo é baixa. Portanto, para disseminar um Plano ABC condizente com a pecuária de baixa emissão, é importante acompanhar a efetividade da atuação dos GGEs.		

	<p>III. Divulgação, capacitação e transferência tecnológica por meio de URT, dia de campo, ATER e parcerias entre instituições. Todo o apoio tecnológico e a comunicação previstos no Plano disseminam a cultura de baixa emissão de carbono.</p>	<p>Implementar o modelo de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) para realizar o acompanhamento da redução das emissões.</p>		
	<p>IV. Gestão e monitoramento de pastagens degradadas, bem como dos sistemas de integração-lavoura-pecuária (SILPF) e sistemas agroflorestais (SAF). A criação de ferramentas para gerenciar pastagens degradadas inibe avanços da degradação e, consequentemente, pode reduzir emissões de gases do efeito estufa. Já o monitoramento e a gestão das implementações dos projetos de iLPF e SAF, além de gerar um banco de dados sobre os sistemas existentes, permitem corrigir possíveis erros ou desvios e desenvolver ou</p>	<p>A não regularização fundiária pode ser vista, também, como um entrave para promover a pecuária de baixa emissão de carbono. Para participar do Plano e implantar as ações que promovem a pecuária de baixa emissão, os agricultores recorrem aos recursos do Programa ABC. Os agentes financeiros exigem documentos de regularização fundiária para conceder o crédito, e, portanto, os agricultores que não possuem tal documento não conseguem obter o recurso. Na região Amazônia, por exemplo, existem muitas terras sem documentação.</p>		

	melhorar possíveis alternativas tecnológicas mais promissoras de acordo com a região.			
	V. Produção integrada da cadeia pecuária para obtenção de certificação. A certificação garante uma carne de qualidade, fomenta boas práticas ao longo de toda a cadeia e abre oportunidades para novos negócios. A pecuária leiteira tem se destacado em comparação à pecuária de carne no tema de certificação, apresentando mais programas e eventos divulgados online.	Ampliar o atendimento pela ATER pública. Outro ponto importante é a criação de ATER para manter e gerir corretamente o sistema implantado após a concessão do crédito.		

	Plano ABC contribui e/ou interage direta ou indiretamente com outros Programas, como PPCDAm e PPCerrado. Estes têm os objetivos de prevenir e controlar o desmatamento e as queimadas na Amazônia Legal e no Cerrado, respectivamente. A Operação Arco Verde (OAV) promove o desenvolvimento sustentável e combate o desmatamento na Amazônia Legal. Esses Programas possuem sinergias, uma vez que combater o desmatamento reduz também as emissões de gases do efeito estufa.	Incentivar mais estudos para identificar oportunidades e entraves para comercializar produtos de ILPF e SAF. A não aceitação destes produtos na comercialização dos mercados pode desestimular produtores que executam tal ação.		
<b>Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional 2012-2015 (PLANSAN)</b>	A reforma agrária, o acesso a terra e o reconhecimento ou a regularização das terras/territórios de trabalhadores rurais e comunidades tradicionais citadas no Plano vão de encontro a uma pecuária de baixa emissão de carbono. Os planos de gestão ambiental e territorial previstos podem	O PLANSAN prevê a promoção da produção agroecológica e o apoio à comercialização e à ampliação destes produtos provenientes de agricultura familiar e das comunidades tradicionais. Apesar da agroecologia propor práticas mais sustentáveis visando a agroecossistemas, é interessante que haja, no Plano, um capítulo enfatizando boas práticas pecuárias. Isso porque comunidades rurais ou tradicionais	Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (CAISAN).	O Plano é quadrienal com vigência equivalente ao plano plurianual.

	evitar o desmatamento ou a ocupação de novas áreas de reservas, bem como incentivar uma produtividade mais sustentável para estas comunidades.	costumam exercer em conjunto com a agricultura a atividade pecuária de baixa produtividade e com pouca tecnologia. Portanto, o Plano poderia abranger, também, a pecuária sustentável visando incentivar a pecuária de baixa emissão de carbono.		
	A pecuária de baixa emissão de carbono pode ser vista como uma oportunidade para as comunidades indígenas, quilombolas e demais sociedades tradicionais, uma vez que o PLANSAN tem o interesse em promover a segurança alimentar por meio do uso sustentável da biodiversidade, da agrobiodiversidade e dos produtos sociobiodiversos. Nesse contexto, os arranjos dos sistemas de produção integrados e o manejo adequado do solo são vistos como alternativas dentro dessa linha.	A renda dessas comunidades é composta por atividades pecuárias. No entanto, os objetivos dos instrumentos de financiamento dentro do Plano não consideram recursos para tal atividade. Nesse sentido, não há um incentivo para que a pecuária se desenvolva, e, portanto, práticas menos sustentáveis são adotadas, desestimulando a pecuária de baixa emissão de carbono.		

	<p>O Plano prevê a reestruturação de um Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), com a finalidade de garantir a qualidade e a segurança higiênico-sanitária e tecnológica dos produtos consumidos ou comercializados. O acesso ao sistema e aos novos mercados pode favorecer práticas mais sustentáveis na pecuária. O produto de origem animal precisa atender uma série de medidas que, além de garantir sua qualidade, podem diminuir emissões de gases do efeito estufa, como, por exemplo, nutrição balanceada do gado.</p>	<p>O acesso à assistência técnica e à extensão rural e a transferência de tecnologia também não incluem componentes de boas práticas pecuárias que visam promover a baixa emissão de carbono na pecuária.</p>	<p>Consultado pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea) e aprovado pelo Pleno Ministerial da CAISAN, formado por dezenove Ministérios.</p>	
<p><b>Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário (PNDRSS)</b></p>	<p>Apoiar a adoção de sistemas agroecológicos e a produção orgânica é iniciativa do Plano. As metas previstas para estas iniciativas envolvem uma série de ações dentro do Plano.</p>	<p>O Plano apresenta iniciativas que visam ampliar o acesso aos créditos aos produtores rurais e a comunidades tradicionais. No entanto, há menção de iniciativas apenas para o crédito Pronaf; outros créditos que poderiam contribuir</p>	<p>Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável (Condraf).</p>	<p>Apresenta metas de curto prazo com finalização em 2015 (encerramento do PPA 2012-2015). As metas de médio e</p>

	Embora não trate especificamente da pecuária de baixa emissão de carbono, tais metas podem ser consideradas como caminho para futuramente surgir a demanda para esse tema.	para a pecuária de baixa emissão de carbono não são mencionados no Plano, como, por exemplo, o Programa ABC.		longo prazos servirão de base para elaborar os próximos PPAs, conforme acompanhamento e gestão do Plano.
	O Plano prevê a capacitação de técnicos e produtores em bem-estar animal e em produção integrada agropecuária, ou seja, duas metas-chave importantes para a pecuária de baixo carbono. No entanto, ao analisar o Plano em relação à contratação de ATER para atividades rurais, observa-se que não há contratação destinada à pecuária. Apesar disso, notam-se exemplos de contratação de ATER que poderiam ser convergentes com o tema, como: ATER para metodologia Pronaf sustentável ou para famílias extrativistas para a realização de manejo florestal e a implantação de agricultura de baixo carbono.	Está prevista a ampliação de Sistemas Agroflorestais (SAFs) no Plano. No entanto, é importante incluir os demais sistemas que não são somente sistemas agroflorestais.		

	<p>O Plano prevê universalizar o acesso à sanidade agropecuária com a criação do cadastro único – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) –, proposto também no Planapo; serviços de inspeção; melhorias nas estruturas de diversas esferas; e ampliação de acesso aos serviços. Os benefícios provenientes desse sistema podem fomentar a pecuária de baixa emissão de carbono, como, por exemplo, melhores índices zootécnicos em relação à taxa de lotação e abate precoce resultam em menos emissões de gases do efeito estufa.</p>	<p>O Plano prevê iniciativas que defendem o interesse da agricultura familiar, a segurança alimentar e nutricional nacional, nas negociações internacionais. Entretanto, existe apenas uma meta direcionada a fortalecer debates sobre desenvolvimento rural e territorial com enfoque agroecológico sustentável e solidário no Comitê das Nações Unidas. Sendo assim, outras ações mais efetivas poderiam ser propostas.</p>	<p>Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).</p>	
	<p>Compensação por serviços ambientais por meio da elaboração de instrumentos normativos. A efetivação de uma política nacional para regulamentar o pagamento por serviços ambientais incentivaria boas práticas agropecuárias e</p>	<p>Apesar de haver uma estratégia para a promoção comercial dos produtos da agricultura familiar em mercados externos, o Plano não menciona promover produtores que executam boas práticas agropecuárias.</p>		

	pode resultar em redução de emissão na pecuária.			
	Pesquisas e extensão desenvolvidas por instituições de ensino público e organizações civis direcionadas à agricultura familiar e à agroecologia com apoio do financiamento público. Divulgação dos conhecimentos produzidos. Tais iniciativas agregam e promovem conhecimentos que facilitam difundir a pecuária de baixa emissão de carbono.			
	Cadastramento, georreferenciamento e regularização fundiária dos biomas brasileiros, sendo a regularização fundiária da agricultura familiar priorizada. No Plano, existem iniciativas para ampliar e acelerar a regularização fundiária também das demais comunidades (indígenas e quilombolas). Uma das metas prevê identificar, cadastrar e referenciar			

	estabelecimentos agropecuários na Amazônia Legal. Esta meta pode inibir a apropriação de novas áreas para produção de culturas ou pecuária. Consequentemente, outros meios de produção mais sustentáveis, como a pecuária de baixa emissão de carbono, serão fomentados.			
	A tributação progressiva de acordo com o tamanho e o uso da terra é uma meta prevista pelo Plano. Portanto, é uma forma de estimular aqueles que realizam boas práticas rurais e punir outros que não a executam.			
	A abordagem territorial como estratégia para o desenvolvimento rural e a qualidade de vida possui uma meta que tem o objetivo de atualizar, sistematizar e socializar os Planos Territoriais de Desenvolvimento Rural Sustentável, e tais informações geradas podem impulsionar a			

	pecuária de baixa emissão de carbono.			
	☑ As metas prioritárias deste Plano foram consideradas e assumidas em outros planos, como o Plano Nacional de Agroecologia e Produção (Planapo) e o Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PLANSAN). Além disso, este Plano apoia-se no Plano Safra para garantir ou executar suas ações.			
<b>Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Planapo)</b>	O Plano prevê estratégias que visam promover a produção de produtos de base agroecológica e orgânicos, ampliar o intercâmbio de conhecimento desses assuntos entre comunidades locais, instituições de ensino e fomentar pesquisas e extensão. Tais estratégias possuem interações com a sustentabilidade agropecuária e são conceitos-base para alcançar uma pecuária de baixa emissão de carbono.	O Plano prevê ATER para estruturação de sistemas produtivos sustentáveis para atividades pesqueiras e aquícolas. No entanto, não menciona ATER para a atividade pecuária. Portanto, há negligência quanto ao incentivo para desenvolver sistemas produtivos sustentáveis para pecuária.	Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica (CIAPO); e participação da Comissão Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Cnapo).	1ª edição (2013-2015).

	<p>O Plano faz uso da ATER como estratégia para o manejo florestal integrado de uso múltiplo nos biomas Caatinga e Cerrado, valorizando sistemas silvipastoris e não madeireiros, além de fomentar a adaptação e a mitigação do efeito das mudanças climáticas e combater a desertificação nestes biomas. Mesmo não citado no Plano, o uso múltiplo dos biomas pode ser intensificado por meio da proposta de ATER pela adoção dos sistemas integrados.</p>			
	<p>Duas iniciativas apoiadas pelo Plano: Cadastramento Ambiental Rural (CAR) e Programa de Recuperação Ambiental (PRA), que são convergentes com a pecuária de baixa emissão de carbono, pois combatem o desmatamento ilegal e ajudam monitorar áreas degradadas ou em recuperação.</p>			<p>2ª edição (2016-2019).</p>

	Ações que promovem o conhecimento e disseminam boas práticas agroecológicas aprendidas previstas pelo Plano estão de acordo com a cultura de baixa emissão de carbono na pecuária. Citam-se ações como: grupos de estudos voltados a agroecologia em instituições de ensino; formação de educadores com enfoque agroecológico; criação de mecanismos de comunicação e materiais para disponibilizar o conhecimento e apoio a projetos e programas agroecológicos.			
	Fortalecer e ampliar o consumo de produtos de base ecológica nos diversos mercados (locais, regionais e institucionais), bem como em compras governamentais. A estruturação de todo o aparato legal ou de recursos para tal iniciativa envolve um comportamento voltado para sustentabilidade rural e ambiental que pode apoiar a implantação de uma			

	pecuária de baixa emissão de carbono.			
	O Planapo integra suas ações com outros Planos, como: Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional; Plano Nacional de Políticas para as Mulheres; e Plano Nacional de Direitos Humanos. Além disso, tem-se a integração com o Código Florestal, o Plano de Ação Nacional de Combate à Desertificação e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima. A convergência entre os Planos pode fortalecer a concretização das ações.			
<b>Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater)</b>	A dimensão ambiental está prevista dentro da ATER, bem como a promoção visando à proteção dos ecossistemas e da biodiversidade, à incorporação de estratégias com enfoque de desenvolvimento rural sustentável e à transição para estilos sustentáveis de	A composição da renda da agricultura familiar é formada, em sua maioria, pela produção agrícola e pecuária. Portanto, é necessário que a política considere também assistência técnica e transferência tecnológica para a produção pecuária.	Secretaria da Agricultura Familiar (SAF)/Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA).	Desde novembro de 2007.

	produção, pontos importantes que podem subsidiar a implantação de uma pecuária de baixa emissão de carbono.			
	Aborda o uso dos princípios da agroecologia como orientações estratégicas que podem incentivar a transição para pecuária de baixa emissão de carbono. Agroecologia é um tema recorrente nesta política, assim como no PLANSAN, no Planapo e no PNDRSS.	Princípios ou diretrizes que norteiam assistência técnica e extensão rural pública não apresentam direcionamentos específicos que poderiam incentivar a pecuária de baixa emissão de carbono. A política não comenta sobre os sistemas de integração ou menciona ações de assistência que visam reduzir as emissões de gases do efeito estufa no ambiente rural.		
<b>Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta</b>	Os objetivos e os princípios propostos pela política envolvem ações inteiramente compatíveis com a promoção da pecuária de baixa emissão de carbono. As propostas convergentes priorizam os sistemas integrados lavoura-pecuária-floresta tanto em áreas desmatadas, como para a recuperação de pastagens degradadas; mitigam o desmatamento por meio da conservação de vegetação nativa em áreas de pastagens ou		Casa Civil da Presidência da República.	Lei nº 12.805, de 29 de abril de 2013.

	lavoura; apoiam práticas agropecuárias que promovam a melhoria e a manutenção de teores de matéria orgânica no solo e sequestro de carbono; e incentivam pesquisas e desenvolvimento tecnológico visando a sistemas de produção integrados.			
--	---	--	--	--

**ANEXO VIII: Oportunidades, desafios/lacunas, órgãos responsáveis e vigência dos principais incentivos econômicos com relação direta ou indireta com a adoção ou a ampliação da intensificação na pecuária brasileira**

Incentivos econômicos	Oportunidades vinculadas à adoção de uma agropecuária intensiva e de baixa emissão de carbono	Lacunas/desafios vinculados à adoção de uma pecuária intensiva e de baixa emissão de carbono	Órgãos responsáveis	Vigência
Programa ABC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoiar investimentos aos empreendimentos que incentivam e ampliam: a adoção de recuperação de pastagens degradadas; sistemas de ILPF e SAF; a adequação ou a regularização de propriedades rurais frente à legislação; e o uso da fixação biológica do nitrogênio. Todas estas ações são compatíveis com a implementação de uma pecuária de baixa emissão de carbono.;</li> <li>• Aquisição do crédito para obter ferramentas de georreferenciamento, por exemplo, auxilia na fiscalização e na regularização das propriedades rurais, monitora e controla a degradação das áreas rurais.</li> <li>• Aquisição de insumos que auxiliam na recuperação de pastagens, como leguminosas em consórcio com gramíneas, por exemplo. O consórcio permite aumentar a disponibilidade de nitrogênio no solo e a reserva de forragem e reduzir o custo com a manutenção da pastagem. O gado é privilegiado pelo consórcio, pois a leguminosa serve de complemento alimentar e o animal consegue atingir o peso de abatimento em um tempo menor. Nesse caso, emissões são evitadas com a redução da idade de abatimento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corte dos recursos para a linha de crédito do Programa ABC e aumento da taxa de juros são medidas adotadas pelo Governo na safra 2015/16 e que podem limitar a aquisição de novas tecnologias que visam à pecuária de baixa emissão de carbono.</li> <li>• O recurso do Programa destinado para uma determinada área não irá beneficiar novamente a mesma área com o mesmo recurso. Após a implantação do sistema, é necessário um manejo adequado, e a falta de verba para tal exercício pode desestimular o produtor a continuar com a prática sustentável.</li> <li>• O manejo inadequado após a implantação do sistema pode acarretar a perda gradativa do estoque de carbono no solo e biomassa, tornando, assim, o sistema degradado e emissor de GEE.</li> <li>• Competição com outros Programas que possuem taxas menores. como fundos constitucionais, pode desestimular as ações do Programa ABC direcionadas à pecuária de baixa emissão.</li> <li>• Dificuldade de acesso ao crédito pelo próprio produtor ou dificuldade por parte dos agentes financeiros e técnicos agrícolas do banco em avaliar os projetos submetidos ao Programa.</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) – repasse indireto do recurso; Banco do Brasil – repasse direto do recurso.	Início do ano-safra 2010/11.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhorar o modelo de Monitoramento, Relato e Verificação (MRV) dos recursos utilizados, vinculando-o com a real redução das emissões.</li> </ul>		
<b>Pronaf Eco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoiar investimentos aos empreendimentos que incentivam a adoção de práticas conservacionistas, como correção da acidez e fertilidade do solo para recuperar e melhorar sua capacidade produtiva e apoiar projetos de silvicultura. Embora as ações não estejam diretamente relacionadas à pecuária, são medidas que permitem reduzir emissões de gases do efeito estufa no setor agropecuário.</li> <li>Juros menores em comparação aos demais programas, como, por exemplo, o Programa ABC. Os juros mais acessíveis favorecem a procura pelo crédito, e mais projetos são implementados na linha de concessão deste Programa.</li> <li>Beneficia, sobretudo, os pequenos produtores rurais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O limite do valor financiável é menor em relação aos outros Programas, e o crédito não possui linhas de concessão com foco na pecuária de baixa emissão de carbono como o Programa ABC e o INOVAGRO.</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); criado pelo governo federal.	-
<b>Fundos constitucionais</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>São considerados três fundos constitucionais: o FCO destinado à região Centro-Oeste; o FNE, à região Nordeste; e o FNO, à região Norte. Os recursos dos fundos são instrumentos de financiamento para a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR). Os fundos possuem programas específicos, com linhas específicas, cujos objetivos são reduzir emissões de GEE e incentivar projetos de ciência, tecnologia e inovação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A previsão do aumento dos juros na safra 2015/16 para concessão de crédito relacionado aos fundos pode inviabilizar a adoção das práticas convergentes à pecuária de baixa emissão de carbono.</li> </ul>	Administração: Ministério da Integração Nacional (MI); Conselho Deliberativo das Superintendências de Desenvolvimento da Amazônia, do	Anualmente o Conselho Deliberativo de cada região do Fundo aprova os programas de financiamento para o

	<p>I. O FNO, por exemplo, prioriza sistemas de produção que incorporam tecnologias mitigadoras de impactos ambientais ou aquisição ou difusão de tecnologias mais produtivas e limpas, e, portanto, sistemas de integração encaixam-se neste requisito. Além disso, prevê a capacitação para a adoção de novas técnicas de produção e gestão de negócio. Neste sentido, ATER sobre iLPF ou dia no campo em fazendas de iLPF são alguns exemplos de ações que trazem resultados e são convergentes com a pecuária de baixa emissão de carbono.</p> <p>II. O FCO possui linha de crédito específica para sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), redução de GEE e recuperação de áreas degradadas na agropecuária priorizando projetos que contemplem sequestro de carbono. Além disso, incentiva projetos que usam tecnologia inovadora para difundir novas tecnologias; existe um item financiável que aborda bovinos padrão precoce para serem terminados. Portanto, tecnologias visando ao abatimento precoce e, por consequência, à redução das emissões encaixam-se neste Programa e são compatíveis com a pecuária de baixa emissão.</p> <p>III. O FNE visa incentivar a produção de base agroecológica e apoia a implantação de sistemas iLPF. Os sistemas integrados contribuem</p>		Nordeste e do Centro-Oeste; instituições financeiras regionais; e Banco do Brasil.	exercício seguinte.
--	--	--	--	---------------------

	<p>positivamente com a pecuária de baixa emissão de carbono, pois, além dos diversos benefícios tanto para solo quanto para gado, a integração reduz, também, a pressão de abertura de novas áreas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior facilidade de obter o crédito deste fundo em comparação ao Programa ABC. O fundo é menos burocrático, com taxas de juros menores.</li> </ul>			
<b>Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (INOVAGRO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiar investimentos destinados à inovação tecnológica visando ao aumento da produtividade e a adoção de boas práticas agropecuárias. Entre os itens financiáveis, existe um direcionamento ao sistema de produção integrada agropecuária, bem-estar animal e boas práticas agropecuárias na bovinocultura de corte e leite. Tal item é passível por uma série de atividades financiáveis que estão em consonância com a pecuária de baixa emissão de carbono. Na questão do bem-estar animal, um gado que apresenta índices zootécnicos bons terá melhores resultados quanto à qualidade da carne e emitirá menos gases do efeito estufa. Os sistemas integrados, além de proporcionar aumento da produtividade, diversificam a renda do produtor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apesar de apresentar convergência com a pecuária de baixa emissão de carbono, o valor repassado pelo Governo para este Programa previsto no Plano Agrícola e Pecuário 2015-2016 é menor em comparação ao valor concedido no Plano do ano anterior. A medida traz desvantagens, pois pode limitar a quantidade de projetos que possam ser implementados devido à falta de crédito disponível ao produtor.</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).	Safrá 2015/16, até 30/06/2016 (BNDES)
<b>Programa de Desenvolvimento Cooperativo para Agregação de Valor à Produção</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover modernização dos sistemas produtivos e comercialização do complexo agroindustrial das cooperativas brasileiras. As tecnologias mais modernas e atuais, de modo geral, consideram as variáveis ambientais e sociais no seu escopo, e, portanto, os sistemas produtivos integrados, a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embora o Programa promova a modernização, não é evidente que tais linhas financiáveis buscam priorizar ou incentivar práticas pecuárias sustentáveis. Não são claras as exigências quanto à questão ambiental ou climática nos itens financiáveis do crédito. Também não há menção a</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).	Safrá 2015/16, até 30/06/2016 (BNDES).

<b>Agropecuária (PRODECOOP)</b>	<p>produção e a comercialização de uma pecuária de melhor qualidade respeitando aspectos ambientais e climáticos seriam estimulados com a concessão deste crédito.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Está previsto aumento dos recursos destinados a este Programa, de acordo com o Plano Agrícola e Pecuário 2015-2016. A medida pode ajudar a difundir a pecuária de baixa emissão, devido à maior disponibilidade de crédito no mercado.</li> </ul>	<p>que práticas sustentáveis serão privilegiadas perante outras menos sustentáveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É importante que medidas complementares às concessões do crédito sejam ajustadas para promover a pecuária de baixa emissão de carbono. Nesse sentido, alguns exemplos são: priorizar financiamento à implantação de frigoríficos que levam em consideração gases refrigerantes de menor contribuição ao efeito estufa; priorizar estudos e projetos que visam aumentar a produtividade por meio de sistemas produtivos integrados; ou priorizar a transferência de tecnologia que considera a variável climática em sua análise.</li> <li>• O Plano Agrícola e Pecuário 2015-2016 estipula taxas de juros maiores em relação ao ano anterior. Portanto, juros altos podem limitar o acesso ao crédito para alguns produtores de menor renda.</li> </ul>		
<b>Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor Rural (PRONAMP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiar despesas de custeio e investimentos relacionados às atividades de recuperação de solo e adquirir maquinário são exemplos de itens financiáveis pelo crédito que indiretamente podem contribuir para a pecuária de baixa emissão de carbono. A concessão para compra de maquinários novos contribui para reduzir emissões, e estes exigem menores gastos com manutenção. Já a recuperação de solos melhora as condições de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O crédito engloba as atividades agropecuárias, porém observa-se que os itens financiáveis são preferencialmente relacionados às atividades agrícolas. Nesse sentido, a modernização da atividade pecuária pode ser menor em comparação à da atividade agrícola.</li> <li>• De acordo com o Plano Agrícola e Pecuário 2015-2016, as taxas de juros deste Programa serão mais altas em relação às taxas do ano anterior. Os juros mais altos podem inviabilizar o acesso ao crédito</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).	Safrá 2015/16, 30.06.2016 (BNDES).

	<p>produtividade, evitando supressão de outras áreas para o plantio ou pastagem.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montante destinado ao Programa é maior conforme o Plano Agrícola e Pecuário 2015-2016, e, portanto, mais produtores poderão ter acesso aos créditos.</li> </ul>	<p>aos produtores com menor renda e, consequentemente, restringir as ações que promovem a pecuária de baixa emissão de carbono.</p>		
<b>Finem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiar valores iguais ou acima de 20 milhões de reais com linha de crédito direcionada à modernização e à ampliação da capacidade produtiva do setor agropecuário. As ações que promovem a pecuária de baixa emissão de carbono buscam, também, aumentar a capacidade produtiva do setor. Isso pode ocorrer por meio da adoção de sistemas integrados, em que se observam ganhos em produtividade. Em sistemas de iLPF, por exemplo, além de se notar aumento da taxa de lotação, percebe-se qualidade em relação ao bem-estar animal, devido ao componente arbóreo.</li> <li>• O Programa possui linha de financiamento específica para a pecuária de corte bovina, destinada à produção de bezerros. Portanto, podem-se vincular, também, os benefícios para a criação de bezerro em sistemas iLPF, como, por exemplo, o ganho de peso em menor tempo devido ao excedente de forragem da integração que serve de complemento alimentar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O incentivo financia valores altos e, portanto, limita o acesso ao crédito para pequenos e médios produtores de pecuária. A maioria dos pequenos e dos médios produtores não tem condições de se modernizarem sem ajuda do crédito.</li> </ul>	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).	-
<b>Programa de Modernização da Frota de Tratores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade de aquisição e modernização do maquinário da propriedade, uma vez que a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiar investimentos direcionados à aquisição de maquinários, equipamentos e veículos para pecuária, e não apenas para a atividade agrícola. A</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento	Safra 2015/16 até

<b>Agrícolas e Implementos Associados e Colheitadeiras (Moderfrota)</b>	intensificação requer práticas de manejo mais robustas e tecnificadas.	modernização de veículos e equipamentos direcionados à agricultura podem desacelerar o desenvolvimento da pecuária sustentável. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento dos recursos destinados para o Programa por meio do repasse do Plano Agrícola e Pecuário 2015-2016. Para os produtores que exercem as duas atividades, o incentivo deste crédito para agricultura pode ocasionar o abandono da atividade pecuária; portanto, é importante que haja recursos para ambos os setores.</li> <li>• Taxa de juros altos do Programa desestimulam o acesso ao crédito.</li> </ul>	Econômico e Social (BNDES); criado pelo governo federal.	30/06/2016 (BNDES).
<b>FINAME Agrícola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiar maquinários, equipamentos, bens de informática e automação, incluindo conjunto de sistemas industriais para a agropecuária. Os instrumentos de automação, além de modernizar a atividade, podem contribuir com a pecuária de baixa emissão.</li> <li>• O sistema de distribuição de ração autônoma que permite uma nutrição mais balanceada pode causar a redução das emissões bovinas. A identificação eletrônica para monitorar e tratar os animais individualmente permite ganhos para a saúde e para o desempenho do boi. Os aparelhos eletrônicos permitem identificar o cio, visando à eficiência produtiva por meio da produção em menor período de serviços e menor intervalo de partos.</li> </ul>		Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).	-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os <i>softwares</i> de processamento de imagens melhoram o monitoramento agropecuário e contribuem para melhor gestão dos gases do efeito estufa.</li> </ul>			
<b>Fundo Nacional sobre Mudança do Clima – Fundo Clima (reembolsável)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Linha de crédito estratégica que pode contribuir consideravelmente para a pecuária de baixa emissão de carbono, pois o programa financia empreendimentos visando à redução de gases do efeito estufa e à adaptação a mudanças do clima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O Programa Fundo Clima do BNDES está dividido em subprogramas que, em sua maioria, não possuem itens financiáveis que possam contemplar as atividades pecuárias. A maior parte das ações que contribuem para a pecuária de baixa emissão de carbono não se encaixa nas linhas de crédito deste Programa. Portanto, as restrições do crédito podem inviabilizar ações para o desenvolvimento pecuário. A linha de crédito não menciona sistemas integrados, recuperação de pastagens ou inovação tecnológica na pecuária.</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); - vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).	
<b>Programa de Modernização da Agricultura e Conservação de Recursos Naturais (Moderagro)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financiar investimentos direcionados à recuperação do solo e à defesa animal por meio dos sistemas de rastreabilidade.</li> <li>Os sistemas de rastreabilidade permitem o desenvolvimento de toda a cadeia produtiva, melhorando a qualidade do produto final, e ajudam a monitorar as áreas de desmatamento. As boas práticas agropecuárias são incentivadas pelo sistema de rastreabilidade.</li> <li>A concessão do crédito para a recuperação do solo é feita por meio da aquisição dos corretivos agrícolas. O solo recuperado apresenta melhor qualidade e</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redução do recurso do Programa e aumento da taxa de juros em comparação ao ano anterior conforme o Plano Agrícola e Pecuário 2015-2016. São dois fatores negativos que podem desestimular ações que contribuem com a pecuária de baixa emissão. A diminuição do valor repassado pode prejudicar a ampliação destas ações, e os juros mais altos podem excluir do benefício produtores com menor renda.</li> </ul>	Administração: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).	Safra 2015/16 30/06/2016 (BNDES).

	maior produtividade e impede que outras áreas sejam desmatadas para produzir.			
--	---	--	--	--

**ANEXO IX: Oportunidades, desafios/lacunas, órgãos responsáveis e vigência das principais iniciativas com relação direta ou indireta com a adoção ou a ampliação da intensificação na agropecuária brasileira**

Iniciativas	Oportunidades vinculadas à adoção de uma pecuária intensiva e de baixa emissão de carbono	Lacunas/desafios vinculados à adoção de uma agropecuária intensiva e de baixa emissão de carbono	Órgãos responsáveis	Vigência
<b>Iniciativas do Ministério Público Federal no Pará</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A assinatura do TAC da pecuária do Pará foi um acordo inicial entre o governo e a cadeia produtiva cuja finalidade foi cessar o desmatamento na região.</li> <li>Criação do Programa Municípios Verdes (PMV), que prevê a redução do desmatamento e a ampliação das inscrições do Cadastro Ambiental Rural (CAR), surgiu após a TAC, e suas várias medidas trouxeram bons resultados. A produção sustentável é um dos temas do Programa, e sistemas produtivos apoiados pelo Programa ABC são mencionados.</li> <li>O relatório de atividades 2013-2014 do MPF do Pará apresenta, também, os diversos trabalhos desenvolvidos, e a regularização da cadeia produtiva aparece com destaque em consonância com o Programa Municípios Verdes.</li> </ul>		Governo do Pará.	PMV 2020.
<b>Grupo de Trabalho Pecuária Sustentável (GTPS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>De maneira participativa, o grupo procura discutir e elaborar princípios, práticas e padrões para o setor visando desenvolver uma pecuária sustentável considerando os aspectos social, ambiental e econômico.</li> <li><i>Guia de práticas para pecuária sustentável</i> é um documento didático que replica as boas práticas agropecuárias já praticadas nos sistemas de produção do território brasileiro, com a finalidade de difundir tais práticas. O guia aborda temas como: gestão, bem-estar animal, nutrição e sanidade</li> </ul>		Composto por diversos segmentos da cadeia pecuária, como: produtores e associações; indústrias; varejistas; fornecedores de insumos; bancos; organizações da	-

	<p>animal, reprodução e melhoramento genético e uso da pastagem. Todos possuem relação com a pecuária de baixa emissão de carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Guia de indicadores da pecuária sustentável</i> é um material que apresenta indicadores para que os integrantes da cadeia produtiva o utilizem como um instrumento de autoavaliação.</li> <li>• Dados e mapeamento das iniciativas da pecuária sustentável do GTPS no território brasileiro estão disponíveis no site. Essas informações de fácil acesso no site promovem a divulgação da pecuária de baixa emissão e servem como banco de dados de pesquisas para produtores, pesquisadores etc.</li> </ul>		sociedade civil; centros de pesquisa; e universidades.	
<b>Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastreabilidade individual do gado permite o controle de todas as suas informações, desde o nascimento até o abate. As condições sanitárias e de qualidade do rebanho são certificadas, o gado bem cuidado com alimentação adequada, vacinação e pasto bem manejado estão em consonância com a pecuária de baixa emissão.</li> <li>• Integração de todos os elos da cadeia, difundindo boas práticas pecuárias; assim, cada meio de produção torna-se mais técnico e modernizado, contribuindo para a pecuária de baixa emissão.</li> <li>• Atendimento das exigências de mercados externos, abertura para novas negociações e maior valor agregado do produto. As exigências do mercado estão atreladas às condições sociais e ambientais, e, portanto, para participar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custos vinculados ao sistema podem restringir acesso ao produtor de baixa renda e sua adoção às práticas da pecuária de baixa emissão.</li> <li>• Desatualização do banco de dados e gestão inadequada do sistema podem gerar inconformidades com a realidade e podem desestimular outras medidas a favor da pecuária de baixa emissão.</li> </ul>	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).	Desde 2002.

	dessas comercializações, é necessário estar de acordo com boas práticas pecuárias.			
<b>GHG Protocol agrícola</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melhor gestão das emissões do setor pecuário por meio do método de quantificação do GHG Protocol agrícola. Esta ferramenta permite quantificar emissões de GEE no setor agropecuário e a mudança no uso do solo, incentivando a elaboração de inventários.</li> <li>Capacitar produtores ou empresas para usar tal recurso fortalece boas práticas agropecuárias.</li> <li>Diagnosticar cenários atuais pela ferramenta e permitir simulações de cenários alternativos visando à redução de emissões.</li> <li>Apoiar a tomada de decisão para cenários que promovam a pecuária de baixa emissão.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meios de comunicação para incentivar e disseminar o método GHG Protocol agrícola e a cultura de elaboração de inventários para o setor agropecuário.</li> <li>Criar legislação ou incentivos que apoiem a elaboração de inventário de emissões no setor agropecuário.</li> <li>Beneficiar produtores que já realizam inventários.</li> </ul>	World Resources Institute (WRI).	-
<b>Programa de Apoio à Criação de Gado para o Abate Precoce – Novilho Precoce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Além de promover uma carne de melhor qualidade com identificação de origem e que possa ser comercializada em mercados nacionais e internacionais, o Programa oferece incentivo financeiro aos pecuaristas que atendem critérios técnicos e administrativos.</li> <li>Animais abatidos precocemente necessitam de uma dieta de qualidade e, conseqüentemente, emitem menos GEE, devido à eficiência digestiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização para evitar irregularidade na tipificação dos animais e, assim, atender o correto cumprimento do Programa.</li> <li>Atualização constante das regras do Programa, a fim de promover aqueles que realmente executam as boas práticas.</li> </ul>	Secretaria de Estado da Produção e Turismo do Mato Grosso do Sul (Seprotur); Associação Sul-ato-Grossense de Produtores de Novilho Precoce, que compõe a Câmara Setorial	-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menor tempo de permanência do novilho no pasto reduz emissões entéricas.</li> </ul>		Consultiva do Programa.	
<b>Plataforma de Gestão Agropecuária (PGA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O PGA é um banco de dados com a finalidade de dispor informações da origem (criação) e trânsito dos animais. Além de facilitar o acesso às informações da cadeia pecuária, melhora a gestão e a transparência dessas ações. Os efeitos desta Plataforma podem contribuir com a pecuária de baixa emissão de carbono, pois a qualidade animal e o aumento da produtividade requerem tecnologias alternativas que visam evitar o desmatamento e alcançar o uso eficiente da terra. Um melhor controle da sanidade dos rebanhos, por exemplo, é uma ação prevista pela Plataforma que favorece a pecuária de baixa emissão.</li> <li>A inclusão e a atualização dos dados são realizadas pelos próprios produtores rurais e frigoríficos. Portanto, tem-se a participação ativa destes usuários em manter o banco fidedigno às boas práticas pecuárias.</li> <li>A PGA engloba dados de outros sistemas, como do SISBOV, da Guia de Trânsito Animal Eletrônica (e-GTA) e do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) formando um banco de dados único.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acesso à internet para se cadastrar na Plataforma. Por exemplo: não são todos os municípios que possuem rede de internet adequada, sobretudo no Amazonas. Isso inviabiliza o uso da plataforma e a atualização dos dados que são importantes para quantificar e gerir as boas práticas pecuárias.</li> <li>Baixa divulgação da plataforma e treinamento técnico para acesso e atualização da mesma.</li> </ul>	Parceria entre Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA).	-

<b>Produção Integrada Agropecuária (PI-Brasil)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adequação de sistemas produtivos com a finalidade de apoiar produtores que pretendem atingir mercados mais exigentes. Nesse contexto, aumenta a competitividade dos produtos e melhora sua qualidade, o que é, portanto, compatível com a pecuária de baixa emissão.</li> <li>• O PI-Brasil prevê um processo de certificação voluntária em que o produtor interessado segue uma série de Normas Técnicas Específicas (NTE). A certificação atesta que os produtos estão de acordo com práticas sustentáveis e gera menor impacto ambiental.</li> <li>• O selo Brasil Certificado – Agricultura de Qualidade garante que os produtos estão dentro de um limite de resíduos de agrotóxicos. Portanto, alternativas tecnológicas são incentivadas nesse sentido.</li> <li>• Pequenos e médios produtores podem ter a certificação custeada por entidades parceiras do MAPA. Este incentivo é fundamental para disseminar boas práticas agropecuárias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vale a pena destacar que o enfoque desta iniciativa é para produtos agrícolas, embora haja uma iniciativa para produção integrada da pecuária.</li> </ul>	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).	-
<b>Sistema Brasileiro de Classificação de Carcaças de Bovinos (SBCCB)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema desenvolvido visando à produção de animais jovens com acabamento de abate que resultem no aumento da produtividade. A integração lavoura-pecuária-floresta, por exemplo, é uma tecnologia que pode ajudar no aumento do ganho de peso animal, pois, após a colheita do grão, os resíduos culturais servem de complemento para a nutrição do boi. Assim, o ganho do peso é maior em um menor tempo, resultando em menos custos com suplementos para alcançar a classificação de carcaças. Esta iniciativa tem correlação com o SISBOV, que visa melhorar a produtividade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grande diversidade de espécies bovinas pode dificultar a implementação do sistema e, consequentemente, a disseminação das boas práticas pecuárias.</li> <li>• Condições de desclassificação pelo sistema, e suas consequências podem desestimular as boas práticas de baixa emissão de carbono.</li> <li>• Priorizar produtores que participam do sistema e cuja prática pecuária engloba</li> </ul>	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).	

	<p>bovina e o abatimento precoce, também em consonância com a pecuária de baixa emissão de carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Além de organizar a produção bovina, a classificação tem o objetivo de valorizar e padronizar a carne produzida e, portanto, melhora a qualidade do produto, aumenta a competitividade nos mercados externos e permite reduzir as emissões de GEE.</li> </ul>	preocupações sob a ótica ambiental e climática do processo.		
<b>Rede de Fomento à integração Lavoura-Pecuária-Floresta (Rede de Fomento iLPF)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A iniciativa apoia a ampla adoção dos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no território brasileiro e, portanto, está de acordo com a pecuária de baixa emissão de carbono.</li> <li>• As Unidades de Referência Tecnológica (URTs) e as Unidades de Pesquisa da Embrapa propõem modelos e pesquisas sobre os sistemas de integração distribuídos no País. Estas unidades são fontes de conhecimento e tecnologia para o produtor e os demais públicos da área.</li> <li>• Atividade como "Dia de Campo" consiste em visita a uma URT com o objetivo de divulgar a tecnologia passo a passo de forma acessível ao produtor, promovendo sua disseminação.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É importante que as informações da rede sejam constantemente atualizadas e as tecnologias sejam abrangentes para todos os biomas, para que a pecuária de baixa emissão de carbono alcance sua plenitude.</li> </ul>	Parceria: Cocamar, Dow AgroSciences, John Deere, Parker, Syngenta, Schaeffler e Embrapa.	
<b>Programa Novo Campo, em Alta Floresta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo produtivo de gestão integrada com boas práticas pecuárias em quatorze propriedades da região de Alta Floresta.</li> <li>• Assinatura do Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) prevendo uma série de medidas para evitar o avanço das pastagens em florestas e a realização do Cadastro Ambiental Rural (CAR) fizeram parte das ações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A iniciativa está presente apenas para a região da Amazônia.</li> <li>• A pecuária extensiva e de baixa rentabilidade na Amazônia é uma prática antiga. Portanto, existe uma dificuldade inicial para a mudança de cultura para uma prática mais sustentável e uma</li> </ul>	Organizações parceiras: Instituto Centro de Vida (ICV), Embrapa, Instituto Internacional para Sustentabilidade(IIS), Solidariedad, Imaflora, Friborífico JBS,	

	<p>estabelecidas pelo Ministério Público Federal para com os frigoríficos da Amazônia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O <i>Guia de boas práticas agropecuárias</i>, da Embrapa Gado, serviu de base para o desenvolvimento do Programa e apresenta temas como: gestão da propriedade; manejo pré-abate e produtivo; suplementação alimentar; pastagens; bem-estar animal; identificação animal; gestão ambiental etc.</li> <li>• Além das diretrizes previstas pelo Programa, que, de maneira geral, contribuem para a pecuária de baixa emissão de carbono, um projeto-piloto realizado trouxe bons resultados e apoio para as ações da iniciativa.</li> </ul>	visão de negócio voltada para um mercado mais exigente.	Sindicatos rurais de Alta Floresta e Cotriguaçu.	
<b>Projeto Carne Sustentável: Do Campo à Mesa, em São Félix do Xingu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por meio do apoio técnico, o Programa dissemina práticas socioambientais na pecuária da Amazônia, promovendo o aumento da produtividade e da rentabilidade desses produtores, sem que haja novos desmatamentos, o que, portanto, é compatível com a pecuária de baixa emissão.</li> <li>• A regularização ambiental como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e/ou a Licença Ambiental Rural (LAR), a recuperação de áreas degradadas e o aprimoramento do manejo do gado e pasto são exemplos de apoios vinculados à primeira etapa do Projeto. A adequação ambiental inibe o desmatamento e permite ao produtor acesso ao crédito como Programa ABC.</li> <li>• Monitoramento da produção por meio das imagens de satélites e a rastreabilidade do produto são as etapas seguintes do Projeto que visam garantir a conservação do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• É importante que o legado do Projeto seja algo permanente. Portanto, boas práticas agropecuárias já adquiridas devem continuar ou serem ampliadas após a conclusão do Projeto. É fundamental que o Projeto preveja meios ou instrumentos para uma pecuária sustentável duradoura. Expandir o Projeto para outras regiões com a finalidade de ampliar as boas práticas pecuárias.</li> </ul>	Walmart Brasil, The Nature Conservancy (TNC), Fundação Moore, Grupo Marfrig e apoio da prefeitura da cidade.	Duração inicial de três anos.

	<p>solo, do rio e das florestas de São Félix do Xingu, bem como melhorar a oferta de carne de qualidade.</p>			
<p><b>Projeto Rally da Pecuária</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliar as condições de pastagens e fazendas pecuaristas nas principais regiões produtoras por meio de pesquisas quantitativa e qualitativa realizadas por equipes técnicas privadas. Dados como qualidade do rebanho e índices zootécnicos também são avaliados. Além disso, o Projeto promove discussão de informações como, entre outras, financiamentos e linha ABC, soluções tecnológicas e administrativas para pecuaristas. Portanto, o Projeto está de acordo com a pecuária de baixa emissão de carbono.</li> <li>• O Projeto procura estimar a evolução da sustentabilidade na pecuária e a importância tecnológica. Em relação à tecnologia na pecuária, foram feitas observações dos sistemas de produção e quantificação.</li> <li>• A assistência técnica direcionada aos produtores bovinos pode fomentar boas práticas pecuárias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnóstico do Rally mostra que pecuaristas aproveitam muito pouco as tecnologias disponíveis em comparação aos agricultores. Portanto, identificar e sanar as dificuldades dos pecuaristas para obter tecnologias pode ser um meio de fomentar a pecuária de baixa emissão de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGROCONSULT, com a participação de patrocinadores para realizar a expedição.</li> </ul>	

<b>Certificação de carne orgânica – WWF</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A certificação de carne orgânica tem o objetivo de garantir que o produto não apresenta resíduos de agrotóxicos e atende critérios sociais e ambientais. O sistema produtivo passa por auditoria e certificação. O gado orgânico é rastreado e apresenta uma série de cuidados especiais como com: vacinação, alimentação e bem-estar animal.</li> <li>• Animais pastejam em gramíneas isentas de agrotóxicos e recebem suplementação de grãos e rações sem organismos transgênicos; se houver alguma enfermidade, o tratamento é realizado com medicamentos fitoterápicos e homeopáticos.</li> <li>• A proibição do uso de fogo para manejar pastagens e recuperação de áreas degradadas são outros exemplos de exigências da certificação em consonância com a pecuária de baixa.</li> <li>• Parcerias com associações buscam promover a estruturação da cadeia produtiva, viabilizar a atividade pecuária e estabelecer o equilíbrio ambiental e social nas regiões do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De acordo com a WWF, apenas uma indústria comercializa carne orgânica certificada. Portanto, há necessidade de criar políticas públicas para que as demais indústrias passem a adquirir e comercializar produtos de carne orgânica.</li> <li>• Incentivar a certificação de carne orgânica em outras regiões que não sejam apenas no bioma Pantanal, ampliando, assim, as boas práticas.</li> <li>• Carne orgânica é pouco conhecida e comercializada. Há um desconhecimento por parte da população sobre o termo "carne orgânica", que engloba aspectos socioambientais, e não apenas isentos de agrotóxicos. Portanto, divulgação e esclarecimento sobre o conceito "carne orgânica" devem ser ampliados para que a população tenha consciência da importância em adquirir e consumir esse tipo de alimento.</li> </ul>	WWF Brasil e parceiros.	
<b>Coalizão Brasil Clima, Florestas e Agricultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O objetivo da iniciativa consiste em avançar e fomentar sinergias nos temas: agendas de proteção; conservação e uso sustentável das florestas; agricultura sustentável; e mitigação e adaptação às mudanças climáticas tanto no Brasil, quanto no mundo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alinhar objetivos de todos os envolvidos para que não ocorram retrocessos nas discussões e para que, assim, possa-se avançar no desenvolvimento de políticas</li> </ul>	Multissetorial, com representantes de empresas, associações empresariais,	2015-2030.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A iniciativa propõe elaborar trabalhos técnicos, eventos, <i>workshop</i> com os atores envolvidos com a finalidade de promover políticas públicas de baixa emissão de carbono. São dezessete propostas classificadas em três temas que, de alguma maneira, podem contribuir com a pecuária de baixa emissão de carbono. Por exemplo, a produção anual de um mapa de uso e cobertura da Terra, além de ser útil para o planejamento territorial, pode servir de apoio para analisar o desmatamento de áreas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• públicas visando melhores práticas agropecuárias.</li> <li>• Definir e priorizar ações, estabelecendo prazos e responsáveis. Devido à quantidade de setores envolvidos, é importante que haja uma regra clara para cada componente, de modo que não se percam em várias frentes. Assim, a pecuária de baixa emissão poderá ser fomentada de maneira real.</li> </ul>	organizações da sociedade e indivíduos.	
<b>Carbon trust – Carbon Accounting for Land Managers (CALM)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a quantificação de GEE ao longo da cadeia produtiva. Trata-se de uma ferramenta desenvolvida por esta consultoria com a finalidade de quantificar as emissões de GEE vinculadas aos negócios de uso da terra, como, entre outros, a possibilidade de quantificar emissões da pecuária.</li> <li>• A ferramenta é gratuita e serve de estímulo para fomentar estudos de balanços de carbono.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculadora disponível leva em consideração as variáveis do Reino Unido e, portanto, não remetem exatamente à realidade da pecuária brasileira.</li> </ul>	Carbon Trust.	





*GV AGRO  
CENTRO DE ESTUDOS  
DO AGRONEGÓCIO*

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